

**GIANLUCA
PEROTTONI
ARCHITETTO**

**PROGETTO DI
FATTIBILITA' TECNICA
ED ECONOMICA**

**SCUOLA PRIMARIA
"E. DE AMICIS"
DI CASTEGNATO (BS)**



**RELAZIONE
ILLUSTRATIVA**

TAVOLA n°:

PG.01

DATA:

Marzo 2018

Timbro Progettista:

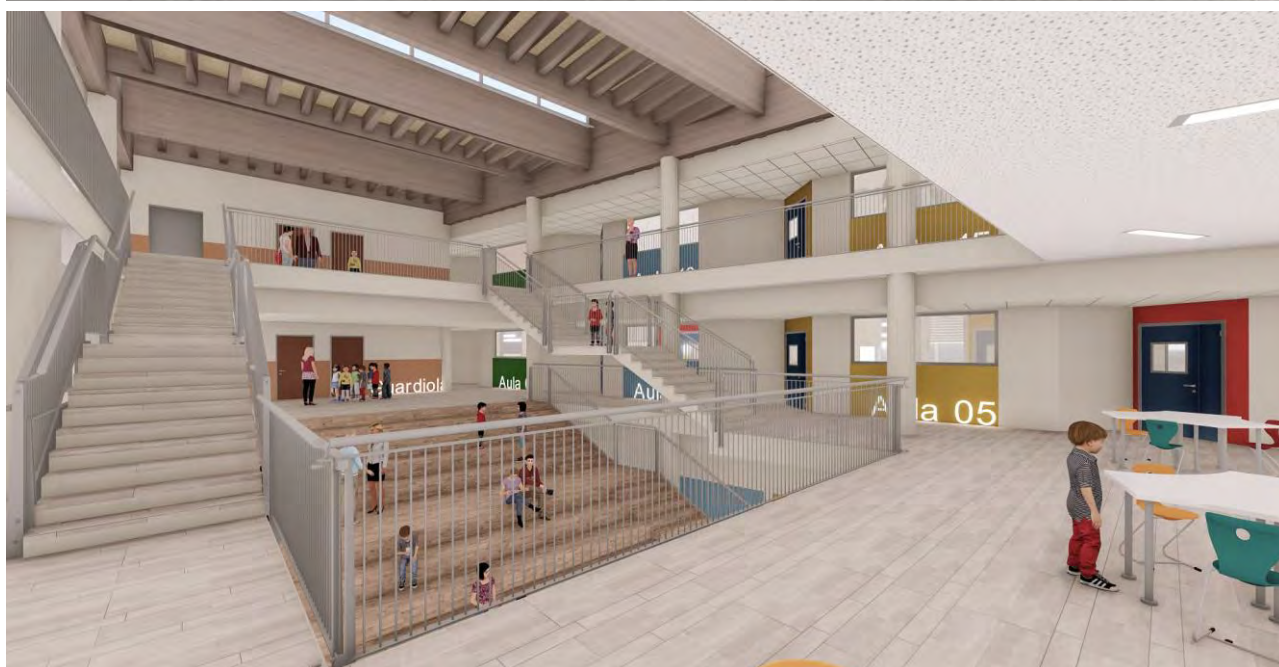


COMUNE DI CASTEGNATO (Provincia di Brescia)
Nuova scuola primaria E. De Amicis

COMUNE DI CASTEGNATO (BS)

STUDIO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA SCUOLA PRIMARIA E. DE AMICIS

Relazione Tecnica Illustrativa





INDICE

PREMESSA METODOLOGICA.....	3
CRITERI DI PROGETTAZIONE	8
RIFERIMENTI NORMATIVI GENERALI	12
INSERIMENTO PAESAGGISTICO E PREMESSE URBANISTICHE	14
QUALITA' ARCHITETTONICA	16
AREE ESTERNE	17
POLIFUNZIONALITA' - RAPPORTO CON IL QUARTIERE	19
PROGETTAZIONE ACUSTICA	20
CARATTERISTICHE E CRITERI DI SOSTENIBILITA' ENERGETICA AMBIENTALE	22
IMPIANTISTICA	25
IMPIANTO FOTOVOLTAICO	27
COMPONENTI STRUTTURALI	28
SPAZI E DISTRIBUTIVO – FUNZIONALITÀ INTERNA.....	31
IL RISPETTO DELLE REGOLE COSTRUTTIVE SPECIFICHE PER L'EDILIZIA SCOLASTICA, NUOVE LINEE GUIDA DEL MINISTERO MIUR DEL 2013	31
FORME E COLORI	32
SPAZI ESTERNI EDUCATIVI.....	33
I PERCORSI.....	33
L'INGRESSO	33
ATRIO E LA SCALA.....	34
UFFICI AMMINISTRATIVI E ACCOGLIENZA	35
LABORATORI E AULE INTERCICLO	35
PALESTRA.....	36
MENZA E CUCINA.....	36
BIBLIOTECA	37
ATRIO/AUDITORIUM.....	38
PIAZZA - AGORA'	38
AULA TIPO.....	39
SERVIZI (E DISABILI)	40
MATERIALI E FINITURE	41
INDICAZIONE DELLE FASI SUCCESSIVE	45
STIMA DEI COSTI QUADRO ECONOMICO.....	46
QUADRO ECONOMICO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO.....	49
CONCLUSIONI	50



PREMESSA METODOLOGICA

Una scuola primaria (ex elementare) è uno degli edifici più importanti all'interno di un normale quartiere italiano. Questo perché in quanto edificio pubblico esso è portatore di valori culturali e sociali che sono aggiunti a quelli di una normale opera edilizia, residenziale o commerciale. Essa infatti è uno dei simboli della comunità, la quale ne ha reso possibile l'esecuzione e che fa dell'edificio un simbolo del suo impegno sul territorio e della sua visione del futuro. In questo senso si può intendere la scuola a suo modo come un monumento, essa infatti si presenta come un edificio di valore pubblico che non solo svolge praticamente delle funzioni ma si pone a simbolo di queste funzioni e della comunità che le assolve.

Per questo motivo si capisce che la sua definizione formale, e più in generale architettonica, deve prendersi carico di questi concetti ed esplicitarli nel modo migliore, in accordo con gli altri aspetti del progetto. L'edificio deve infatti comunicare queste intenzioni, ed è attraverso di esso che queste si possono concretizzare ed assumere.



Per fare ciò la progettazione non può occuparsi solamente di caratteri tecnici e funzionali ma si deve curare anche dell'immagine, estetica ed esperienziale, dell'edificio e della sua integrazione con la situazione esistente. Lo scopo è ottenere un edificio che svolga al meglio le proprie funzioni e sfrutti al massimo le possibilità offerte da tecniche e tecnologie moderne – si vedano più avanti le questioni riguardanti comfort e risparmio energetico per esempio – e che allo stesso tempo integri tutte le problematiche più disparate in una soluzione unica ed integrale.

È convinzione dei progettisti che uno dei principali scopi di una buona progettazione architettonica – nonché l'origine storica del ruolo dell'architetto – sia quello di gestire tutte le competenze che rientrano nel processo edilizio e integrarle in un risultato organico che non solo accomodi i vari aspetti dell'edificio tra di loro, ma che li sfrutti per raggiungere la massima qualità edilizia, esperienziale ed estetica. Questo permette di ottenere un risultato finale senza lacune, della massima qualità e in cui tutti gli elementi partecipano in modo organico alla riuscita finale; l'edificio infatti non è altro che un grande organismo le cui parti devono collaborare all'ottenimento di un risultato che è unico.

Come già detto uno degli elementi principali dell'identità di un'opera pubblica è il suo fattore



di rappresentanza. Questo non significa che si tratti solamente di una questione estetica. Infatti, sebbene l'aspetto dell'edificio – le sue forme, colori, dettagli e spazialità – sia l'elemento principale di definizione dell'identità, si considera di grande importanza anche la prestazione dell'edificio, ovvero il modo in cui assolve alle sue funzioni.

Il livello di comfort, la facilità e flessibilità d'uso degli spazi, le possibilità sociali e relazioni sono solo alcuni degli esempi di come questioni più o meno tecniche contribuiscano in maniera fondamentale all'immagine dell'edificio per i suoi utenti e la comunità in generale. Attraverso l'opera, i principi tecnici e sociali che guidano la progettazione, vengono concretizzati nel territorio e resi letteralmente abitabili. Non solo questi hanno una grande importanza per l'immagine dell'edificio e la qualità del suo uso ma nel caso di una scuola elementare si crede che essi debbano essere resi evidenti, si crede infatti che l'edificio debba comunicare con l'utente anche in questo aspetto. Questo perché oltre agli aspetti dell'edificio pubblico sopra citati, nel caso di una scuola si crede che l'edificio possa e debba essere parte attiva della formazione dello studente. L'edificio della scuola può essere di più del contenitore in cui le funzioni specifiche possano essere svolte in sicurezza e comodità, esso stesso come ambiente fisico e sociale può diventare parte attiva del processo di insegnamento in molti modi.



Nel caso di una scuola "elementare", in cui i giovani studenti sono tenuti ad imparare le basi su cui formare la loro vita futura, ogni aspetto della scuola, dalla socializzazione alla sostenibilità, è una lezione importante che può essere impartita non solo dagli insegnanti ma anche dagli spazi stessi. Non si tratta più quindi di una didattica puramente nozionistica e frontale, l'edificio stesso e la sua conformazione può diventare un vero e proprio laboratorio di apprendimento per lo studente e a disposizione del docente. Lezioni frontali si mescolano così con i laboratori, lo studio con la sperimentazione, per creare uno spazio e una situazione di apprendimento che sia interattiva ed integrale. Tutto questo è in linea con le più recenti direttive ministeriale.

Uno degli obiettivi principali della progettazione è di definire un ambiente scolastico che non solo fornisca gli spazi necessari per la didattica ma che diventi uno strumento attivo di essa,



inserito nella vita collettiva del quartiere.

Come conseguenza programmatica di questi principi, gli spazi comuni e multifunzionali diventano il fulcro concettuale e compositivo di tutto il progetto. In questo modo l'intero piano terra, ovvero il livello pubblico e a diretto contatto con l'interno e la comunità intera, viene occupato dalle funzioni accessorie e sociali della scuola, legando l'edificio al territorio anche da un punto di vista funzionale. In questo modo questi spazi, come per esempio palestra, biblioteca e spazi comuni, possono essere sfruttati in modo indipendente e senza intralciare l'attività scolastica. Si ottiene così una scuola che assume anche la funzione di civic center, aumentando così il valore dell'edificio sia per l'amministrazione che lo promuove che per la comunità che lo accoglie.

Come si può intendere, il valore sociale dell'edificio, è considerato un elemento fondamentale della sua immagine e della sua riuscita, per questo motivo una delle cure della progettazione è stata quella di sfruttare al massimo queste possibilità senza però intralciare o danneggiare la funzione primaria di scuola.



Questa disposizione degli spazi comuni descritta sopra permette inoltre di ottenere un'organizzazione degli spazi più fluida e flessibile di quella tradizionale, stimolando diversi approcci allo spazio e interagendo in modo attivo con l'utente. Lo studio degli spazi e della loro interazione diventa quindi un elemento fondamentale nella definizione degli spazi interni e nel funzionamento dell'edificio. Si vuole infatti che la scuola sia non solo uno strumento classico di apprendimento per gli studenti ma parte integrante e attiva della loro formazione personale e sociale. A questo scopo individuare gli spazi e le loro funzioni non è sufficiente e quindi ci si è preoccupati di ottenere la maggiore flessibilità spaziale e funzionale, in modo da creare uno spazio stimolante ed invitante per la vita e la formazione degli studenti. La definizione estetica e formale degli spazi è quindi svolta in modo da stimolare ed ingaggiare lo studente.

Soprattutto nel caso di una scuola "elementare" infatti, elementi materici e spaziali definiti dall'architettura possono essere ottimi strumenti di apprendimento e arricchimento per l'esperienza dello studente.

Tutti questi aspetti, insieme all'attenzione alla sostenibilità e all'ecologia, sono elementi fondamentali per la qualità degli spazi e la vita al loro interno ma nel caso di una scuola la loro importanza non si ferma qua. Una scuola elementare infatti è la seconda casa degli studenti per uno dei periodi più importanti della loro vita, per lo meno da un punto di vista formativo. La



scuola diventa quindi uno dei principali metri di paragone con cui lo studente valuterà le sue esperienze future. Per questo motivo, seppur a livello accademico sia spesso ignorata, a livello di formazione personale la scuola elementare ricopre ruolo fondamentale, ed in questo ruolo una parte importante può essere giocata dall'edificio.

Esso diventa quindi un vero e proprio laboratorio, in cui si mescolano didattica frontale e laboratori e di cui è partecipe una parte più ampia della comunità. L'attenzione alla tecnologia e ai dettagli si fonde con la cura percettiva degli spazi e il loro valore sociale.

Il fattore di socializzazione e integrazione con il contesto è un elemento fondamentale di un'opera pubblica e di grande importanza per i progettisti. Si è cercato quindi di individuare la migliore soluzione d'integrazione con il contesto esistente sia da un punto di vista formale che sociale. Legandosi con la morfologia esistente si è cercato di proporre una soluzione che sia in linea con i precedenti del luogo, in una continuità storica, di cui la nuova scuola è l'ultima tappa.



A seguito dell'analisi della situazione esistente ciò si è ottenuto principalmente tramite la disposizione delle volumetrie all'interno del lotto. L'obiettivo era quello di organizzare le varie funzioni e le relative volumetrie in modo da creare diverse situazioni di collegamento tra il lotto di progetto e la situazione esistente, definendo un'identità propria del nuovo complesso e legandola con il proprio intorno e soprattutto con il polo scolastico già esistente sull'area realizzando quindi un quartiere dedicato alla scuola ed alla formazione.

Le volumetrie simulano così una situazione urbana in miniatura, aprendosi verso l'esterno invece che creare corti introverse. Per questo ed altri aspetti si considera infatti il complesso scolastico come un'urbanità in miniatura, dotata di tempi, funzioni e abitanti specifici che partecipano collaborando alla riuscita della piccola comunità all'interno della comunità vera e propria.



Un altro elemento già citato di cui si deve assolutamente tenere conto nella progettazione è quello dell'ecologia e della sostenibilità. Non si intende con ciò solo lo sfruttamento di nuove tecnologie o apparati attivi di produzione energetica. Infatti, per un'applicazione efficace ed integrale di questi principi, essi vanno considerati in ogni parte della progettazione, dalla volumetria dei primi schizzi alla manutenzione dell'edificio realizzato fino al suo smaltimento o riuso futuro.

Come altri principi progettuali già affrontati, quello della sostenibilità è un concetto generico che prende molteplici forme all'interno del progetto. A partire dalle lezioni che ci provengono dal passato in termini di sfruttamento passivo di risorse e progettazione efficiente delle forme dell'edificio si arriva agli ultimi ritrovati tecnologici in termini di recupero di energia e materiali ad elevate prestazioni. Quando questi principi vengono applicati in modo integrale in tutte le fasi della progettazione il risultato è quello di un edificio che risponde alle più ferree regole di ecologia e sostenibilità e che fa di questi principi, un arricchimento della sua qualità percettiva e spaziale, ed un modo per portare risparmi in termini di durata e manutenzione.

Secondo un principio simile, un elemento di fondamentale importanza nella progettazione, per quanto possa sembrare scontato, è l'effettiva fattibilità del progetto. Si intende con ciò il minor scarto possibile tra ciò che viene definito sulla carta e ciò che effettivamente verrà eseguito ed entrerà in funzione nella realtà; ottenere buoni risultati in questo senso è difficile e dipende di molto da come la progettazione viene affrontata già in fase definitiva. Non si può infatti pensare solo alla fattibilità in termini di erezione di un certo manufatto ma bisogna anche considerarne le prestazioni nel tempo e la necessità di manutenzione. Un esempio classico di questo scarto tra progetto e realtà si trova spesso negli spazi aperti, trascurati o abbandonati per difficoltà di manutenzione e scarso uso che assieme portano ad un circolo vizioso di abbandono. È quindi cura della progettazione, non solo considerare i materiali migliori e le tecniche costruttive più adatte allo scopo, ma anche definire spazi e funzioni in modo da evitare zone grigie o di scarto all'interno del progetto – ciò è particolarmente evidente nella definizione e caratterizzazione degli spazi esterni che verranno affrontati più in dettaglio nei prossimi capitoli.

Infine l'ultimo criterio principale di cui si occupa la progettazione, quello che lega e verifica tutti gli altri, è quello percettivo. Si intende con ciò la qualità esperienziale degli spazi della scuola e delle loro relazioni definitive da tutti gli aspetti che sono rilevabili dai sensi. È infatti cura dei progettisti individuare non solo l'associazione spazio-funzione e la sua localizzazione all'interno dell'opera ma anche la sua caratterizzazione percettiva. La scelta dei materiali, dei colori, delle forme – declinata in molteplici elementi all'interno della progettazione – definisce l'immagine fisica e mentale che l'utente ha della scuola. Soprattutto nel caso di una scuola elementare, i cui utenti principali sono altamente sensibili alle qualità spaziali e dipendenti da esse per negoziare il rapporto tra se ed il mondo esterno, si considera questa attenzione non una cura accessoria ma fondamentale per la riuscita dell'opera. Si veda più avanti la descrizione degli elementi che compongono questa cura, dall'uso dei colori all'accessibilità assoluta per portatori di handicap.



CRITERI DI PROGETTAZIONE

Un edificio scolastico presenta una molteplicità di temi funzionali, tecnici, estetici e sociali che vanno risolti in modo unitario ed integrato dall'azione progettuale che li copre e organizza tutti. Si espongono quindi di seguito i criteri principali che guidano l'atto progettuale il cui scopo è quello di fornire una soluzione unica a molteplici e complessi problemi. Si crede che una buona progettazione non debba solo risolvere i vari problemi ma che debba sfruttarli ed integrarli in una soluzione unica che è migliorata dalla loro risoluzione. L'opera è vista in quest'ottica come un organismo le cui parti collaborano all'intero, individuando soluzioni in cui estetica e tecnica, funzionalità e socializzazione sono risolte in un unico atto. Socializzazione e funzionalità vengono quindi risolte assieme ad aspetti di risparmio energetico, manutenzione e sicurezza. Estetica e tecnica si intrecciano con analisi morfologica e valori identitari e sociali, così come la scelta di dettagli e materiali viene informata tanto da considerazioni tecniche che percettive.

Lo scopo e il ruolo della progettazione è quindi quello di individuare i principi fondamentali dell'opera secondo un'analisi multidisciplinare e ricomporli in un'immagine unica e una soluzione coerente ed efficace.



Uno degli elementi più importanti di un'opera e uno dei primi ad emergere nell'approcciarsi ad essa è il suo accesso. Esso è la "presentazione" dell'edificio, la sua prima impressione sul visitatore. Come tale è portatore di molteplici aspetti legati all'immagine e all'esperienza dell'edificio stesso. Questo va affrontato sia da un punto di vista funzionale, nella gestione dei diversi tipi di accessi, nell'accesso alle diverse funzioni, ma anche da un punto di vista estetico e sociale; tutti questi aspetti contribuiscono in modo fondamentale a definire l'immagine della scuola. L'accesso inoltre non è solo un elemento di identità della scuola ma se ben gestito a livello architettonico esso diventa un aggregatore sociale che può influire su tutta la scuola.

È qui infatti che nella normale vita scolastica avviene l'incontro tra gli utenti principali, gli studenti, e tutti gli altri, genitori, insegnanti, etc. Partendo dai genitori che accedono ogni giorno fino agli utenti che sfruttano regolarmente o saltuariamente le funzioni accessorie della scuola, l'ingresso diventa un fulcro e punto di incontro della comunità intesa in senso più ampio di quella meramente scolastica.



Si crede infatti che un'architettura definita nel modo adeguato non è solo un contenitore di funzioni ma si configura come un elemento attivo della vita che si svolge al suo interno e nel suo intorno. I progettisti non vogliono quindi limitarsi a fornire gli spazi richiesti ma si impegnano a definirli in modo che essi possano svolgere un ruolo attivo all'interno della comunità, stimolando l'uso degli spazi e integrandoli con le strutture esistenti.

L'accesso principale della scuola sul fronte sud evidenzia questi principi che sono declinati in forme diverse in tutti gli altri accessi della scuola. Esso funge da collegamento fisico tra il quartiere in sé e lo spazio della scuola, è il luogo di incontro della comunità e per questo si presenta aperto ad accogliere ed ospitare le persone. Un accesso infatti non viene considerato solo come un punto di passaggio, una barriera tra dentro e fuori, ma come un proprio spazio a sé stante in equilibrio tra l'interno proprio della scuola e l'esterno del quartiere. La sua definizione formale ed estetica è molto importante ed esso si offre come la piazza pubblica del quartiere, in contatto diretto con la piazza interna della scuola situata nel corpo principale. Nei prossimi capitoli verrà affrontato il tema degli accessi nel dettaglio, per ora basti sottolineare che all'attenzione sugli aspetti spaziali e sociali è sempre associata l'attenzione alla gestione dei diversi tipi di flussi.



Una parte meramente funzionale ma molto importante nel caso di un edificio scolastico sta nel definire e separare gli accessi in modo che funzioni accessorie come il rifornimento della mensa o la manutenzione non siano di intralcio, o ancor peggio di pericolo, per il normale svolgimento dell'attività scolastica e il godimento da parte degli studenti degli spazi aperti.

Ormai da anni un principio inalienabile in qualsiasi opera edilizia è quello della sostenibilità, inteso come attenzione al consumo energetico, l'ecologia, la durata ed alla resistenza dei materiali, la qualità percettiva e la flessibilità futura. Infatti non si vuole confondere la sostenibilità con la funzione accessoria di produzione di energia rinnovabile. Seppure questo sia un aspetto importante ai fini della sostenibilità di un'opera edilizia, non va considerato come unico o fondamentale ma va integrato con una serie di considerazioni più o meno pesanti che investono l'intera progettazione e l'intera opera in tutte le sue fasi. Seguendo questo criterio la definizione di volumi, sezioni, materiali, tecnologie e dettagli, si basa su considerazioni di sostenibilità e punta ad un alto livello di prestazione energetica, unita a lunga durata nel tempo.



dell'opera con le minori necessità di manutenzione. Così facendo i miglioramenti apportati in termini di sostenibilità influiscono su altri aspetti della qualità dell'edificio, in primis il comfort complessivo dell'edificio.

Un'opera edilizia che sappia opportunamente sfruttare gli apporti solari, che riesca a gestire in modo efficiente la propria temperatura interna e l'illuminazione non solo comporta un risparmio energetico ed un esempio virtuoso di edilizia sostenibile ma aumenta di molto la qualità spaziale e percettiva dell'edificio.

L'esempio più evidente di questa molteplicità di risultati è la facciata bioclimatica a sud del corpo principale. Essa è uno strumento estremamente efficace di sfruttamento degli apporti solari e dell'effetto serra per regolare in modo passivo la temperatura e l'aria all'interno dell'edificio, sia in inverno che in estate. Inoltre fornisce uno spazio interno splendidamente illuminato e riflette in termini spaziali e formali l'importanza dello spazio che delimita; vero e proprio cuore dell'edificio. In questo modo lo sfruttamento di un principio energetico, quindi puramente tecnico, si riflette in modo evidente su caratteri estetici, formali e spaziali dell'edificio che influiscono in modo diretto sulla vita e le attività al suo interno.

Si è citato prima il principio di flessibilità come facente parte quello più ampio della sostenibilità. Data la sua grande importanza si vuole trattarlo separatamente e mostrare come la progettazione si è presa cura di questo principio, implementandolo come negli altri casi in tutto l'ambito della progettazione. Per flessibilità si intende la capacità degli spazi dell'edificio di ospitare funzioni diverse nel corso del tempo.

Ciò si declina in due tipi di flessibilità; una a breve e l'altra a lungo termine. La prima riguarda le funzioni della scuola in un arco di tempo che va dal giornaliero allo stagionale. In questo caso la definizione dell'impianto distributivo – che verrà spiegato in dettaglio più avanti – è l'elemento principale per ottenere questo tipo di flessibilità, insieme all'organizzazione e definizione degli spazi multifunzionali e di collegamento. In questo modo la scuola si allinea con le direttive ministeriali riguardanti gli spazi comuni della scuola e la funzione di civic center. Questo tipo di flessibilità spaziale permette infatti una molteplicità di attività negli stessi spazi durante l'arco della giornata e aiuta a sfruttare la scuola secondo i principi di civic center espressi nelle pagine precedenti. Il secondo tipo di flessibilità riguarda il riuso nel lungo termine dell'opera edilizia. La progettazione si è quindi presa cura di definire strutture portanti e partizioni in modo che queste siano adattabili a futuri usi che non si possono prevedere in questa fase; una buona progettazione si prende carico quindi anche di ciò che non può prevedere, lasciando spazio ad ogni eventuale cambiamento futuro, nei limiti delle richieste del programma. La flessibilità dell'edificio è in questo modo un valore aggiunto sia per la sua funzione principale nello svolgimento delle attività didattiche e sociali previste che per il suo futuro in un tempo che è troppo lontano da prevedere ma va comunque tenuto in considerazione.

A questi concetti si lega in modo stretto la manutenzione e la durata dell'edificio. È fondamentale infatti che esso continui il proprio corso il più a lungo possibile e senza richiedere eccessiva manutenzione. Non ci si vuole infatti occupare solo dell'esecuzione dell'opera ma anche dello svolgimento delle sue funzioni nel corso del tempo. Per questo motivo la definizione dei dettagli, la scelta dei materiali e delle tecnologie diventa un elemento fondamentale nella qualità dell'edificio e del suo mantenimento nel tempo. La grande esperienza dei progettisti e dei costruttori in lavori similari assieme all'uso di simulazioni e certificazioni indipendenti permette di individuare le soluzioni migliori a seconda dei casi, in linea con le più rigide normative edilizie e tutti i principi già esposti sopra.



L'obiettivo dei progettisti non è solo quello di realizzare una scuola bella ed efficiente ma far sì che essa possa continuare ad essere tale per lungo tempo e con minimo sforzo di manutenzione. Si lascia al resto di questa relazione e agli altri documenti allegati illustrare in dettaglio le varie soluzioni con cui tutto ciò è stato ottenuto.

Come già accennato in relazione agli accessi, una delle questioni iniziali da definire nel progetto del nuovo complesso scolastico è il suo inserimento all'interno del complesso esistente. Rispettando i vincoli urbanistici relativi all'area si è cercato di integrare il più possibile la nuova realizzazione nel contesto, considerandola come il punto più recente di una linea di evoluzione storica e morfologica in cui il progetto si inserisce. L'obiettivo è individuare un equilibrio tra integrazione e innovazione, accordandosi con la situazione esistente pur sfruttando il progetto come occasione per aggiungere e migliorare. A questo scopo si è partiti da un'analisi attenta della situazione esistente al fine di definire i principi guida da adottare nel progetto in tutte le sue fasi e scale. All'analisi storica e morfologica si è associata quindi la modellazione digitale dell'area per gestire in modo accurato ed efficiente tutti i rapporti fisici presenti nel contesto. I risultati sono stati coniugati con le recenti direttive ministeriali in materia di edilizia scolastica, le richieste del bando ed i principi generali di progetto.



Si parte quindi dalla convinzione che qualsiasi intervento modifichi la situazione esistente, generando nuove gerarchie, relazioni, emergenze, etc. Lo scopo del progetto in questa fase è quindi far sì che questa modifica sia sfruttata al meglio per migliorare l'esistente e diventi un'occasione di miglioramento per l'intera area secondo tutti gli ambiti di cui il progetto si occupa, da quello sociale a quello estetico. Così facendo l'architettura è allo stesso tempo figlia di quelle esistenti e portatrice di qualcosa di nuovo, un'addizione che continua e migliora l'opera identificandosi in essa senza stravolgerla o estraniandosi.

Gli stessi principi ministeriali più volte citati nel corso di questa relazione sono stati la guida concettuale nella definizione degli spazi interni del complesso scolastico. Si tratta di una scuola



in cui la didattica frontale non è più l'unico modo di insegnamento e dove le interazioni sociali e la stimolazione multisensoriale dello studente, diventa il fattore determinante dell'ambiente scolastico. Esso deve quindi essere flessibile e adattabile, invitare all'uso dello spazio senza imporre un tipo specifico; in generale la definizione spaziale della scuola si impegna per essere uno strumento attivo nelle mani di studenti ed insegnanti per una formazione sempre più ricca e stimolante. In questo aspetto giocano un ruolo importante gli spazi di collegamento multifunzionali e le funzioni accessorie della scuola, facendo di essa un organismo ricco e complesso la cui struttura si riflette sulla didattica e sulla formazione personale dello studente. Ovviamente queste definizioni degli spazi si prendono cura anche di risolvere problemi che potrebbero altrimenti essere di intralcio alla scuola; per esempio questioni tecniche relative alla mensa o ai locali di servizio vengono risolte in modo da creare degli spazi che siano efficienti, sicuri e liberamente utilizzabili da parte degli utenti.

Un'altra questione che è importante considerare nella progettazione di una scuola elementare è la tenera età dei suoi principali fruitori, soprattutto nel primo ciclo. Per questo motivo la definizione formale ed estetica degli spazi è pensata soprattutto per loro, in modo da guidarli nella conoscenza dell'edificio stimolando il loro interesse senza confonderli. L'uso di forme e colori si è rivelato essere un mezzo estremamente efficace, e altrettanto economico, per ottenere questi risultati. Come già detto il fattore percettivo dello spazio è una questione fondamentale per la qualità architettonica dell'edificio ed in questo caso se ne può verificare un risvolto di natura pratica. È reso evidente dagli elaborati grafici allegati che il sistema distributivo è molto semplice e facilmente sfruttabile da parte di qualsiasi tipo di utente. Il grande spazio centrale in corrispondenza della vetrata a sud funge da fulcro attorno a cui le diverse funzioni sono raggruppate. L'edificio è così facilmente comprensibile anche da parte di un bambino che in questo modo può esplorarlo ed imparare a sfruttarlo.

Si crede che un edificio in cui lo spazio possa essere scoperto, in cui lo studente possa sperimentare ed associarlo ad un suo spazio mentale, sia di fondamentale importanza per la sua formazione. L'edificio così è un grande strumento didattico a disposizione dei maestri ma anche direttamente degli studenti.

Il principio della scuola come laboratorio e strumento didattico ha guidato tutte le considerazioni progettuali, da quelle più meramente tecniche a quelle puramente estetiche. Si rimanda ai capitoli successivi di questa relazione e al resto dei documenti qui allegati per una descrizione dettagliata dei vari elementi che compongono il progetto e rispondo a questo principio fondamentale.

RIFERIMENTI NORMATIVI GENERALI

Nel redigere il progetto ci si è rifatti in maniera particolare al D.M. 18 Dicembre 1975. Tutti gli altri riferimenti normativi applicati verranno descritti nelle singole lavorazioni specialistiche ed impiantistiche, come D.M.I. 18 marzo 96, D. 26 agosto 1009, D.M. n°38 15 febbraio 1986, D.M. 19 agosto 1996, sull'antincendio impianti sportivi ed edilizia scolastica.

I riferimenti normativi in relazione agli interventi si articolano su più livelli:



- l'esecuzione dell'edilizia scolastica;
- l'efficienza complessiva dell'immobile dal punto di vista impiantistico e del risparmio energetico, della sicurezza ed in materia di superamento delle barriere architettoniche;
- la rispondenza ai requisiti relativi alla progettazione delle opere pubbliche sia in ambito nazionale che regionale;
- la rispondenza alle norme di P.R.G. e di tutela ambientale. I principali riferimenti sono stati i seguenti:
- L. 412 del 05 agosto 2015 - Norme sull'edilizia scolastica e piano finanziario di intervento;
- D.M. 18 dicembre 1975 e ss.mm.ii. - Norme Tecniche aggiornate relative all'edilizia scolastica;
- Linee Guida del M.I.U.R. 11.04.2013 - Norme tecniche-quadro, contenenti gli indici minimi e massimi di funzionalità urbanistica, edilizia, anche con riferimento alle tecnologie in materia di efficienza e risparmio energetico e produzione da fonti energetiche rinnovabili e didattica indispensabili a garantire indirizzi progettuali di riferimento adeguati e omogenei sul territorio nazionale;
- L. 107 del 13 luglio 2015 – Riforma del sistema nazionale di istruzione e formazione e delega per il riordino delle disposizioni legislative vigenti.
- D.Lgs 81/2008 in materia di tutela della salute e della sicurezza sul posto di lavoro;
- D.Lgs n. 50/2016 codice contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione alle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;

Il nuovo concetto di scuola deve conformarsi alle nuove necessità e modalità di apprendimento, per le quali il classico sistema di aule e corridoi ormai risulta obsoleto.

Un ambiente in continua evoluzione, dinamico e flessibile, aperto verso le nuove tecnologie e ben calato all'interno della società.

Oggi emerge la necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti finalizzati ad attività diversificate hanno la stessa dignità e presentano caratteri di adattabilità e flessibilità in grado di accogliere in ogni momento persone e attività della scuola offrendo caratteristiche di funzionalità, confort e benessere.

Il polo scolastico diviene luogo di incontro e di scambio per la collettività, un vero e proprio "civic center" da poter utilizzare anche al di fuori dell'orario di lezione. Dal punto di vista architettonico ciò si traduce in un'impostazione completamente diversa rispetto alle scuole tradizionali. La didattica frontale non è più il principale metodo d'insegnamento. Acquistano sempre più importanza i gruppi di lavoro, organizzati sia in orizzontale che in verticale (attività interciclo), nonché la ricerca e lo studio individuale e l'apprendimento pratico. Anche i momenti di svago e relax giocano un ruolo importante nel creare un ambiente confortevole e positivo.

Queste attività richiedono spazi molto differenti da quelli che tradizionalmente si trovano in una scuola. Spazi flessibili e riconvertibili, che possano adattarsi nell'arco della giornata alle diverse necessità, sia in orario scolastico che fuori.



INSERIMENTO PAESAGGISTICO E PREMESSE URBANISTICHE

Qualsiasi opera edilizia modifica il contesto in cui si inserisce; che si tratti di campagna o città, restauro o nuova edificazione, un progetto è un nuovo pezzo sulla scacchiera urbana che altera necessariamente i rapporti esistenti. Uno dei compiti della progettazione è quindi far sì che questa modifica apporti dei miglioramenti alla situazione esistente e non danneggi le positività già presenti. L'attenzione e il rispetto per l'esistente vanno associati con una necessaria tendenza verso la modernità, il progetto si vuole quindi porre in linea con l'esistente continuandolo nella modernità del ventunesimo secolo.

La prima azione progettuale è quindi l'attenta analisi della situazione edilizia e naturale del contesto in modo da individuare i principi e le emergenze che esso presenta e che la progettazione deve assorbire e sfruttare. In questo modo si fonda il progetto sui principi fondanti del territorio, saldando vecchio e nuovo in una continuità storica, morfologica e formale. L'analisi non porta quindi ad una semplice emulazione dell'esistente ma ad una sua reinterpretazione in chiave moderna e in linea con le richieste individuate dal bando. L'obiettivo finale è quello di stabilire un equilibrio proficuo tra passato e futuro che rinforzi entrambi.



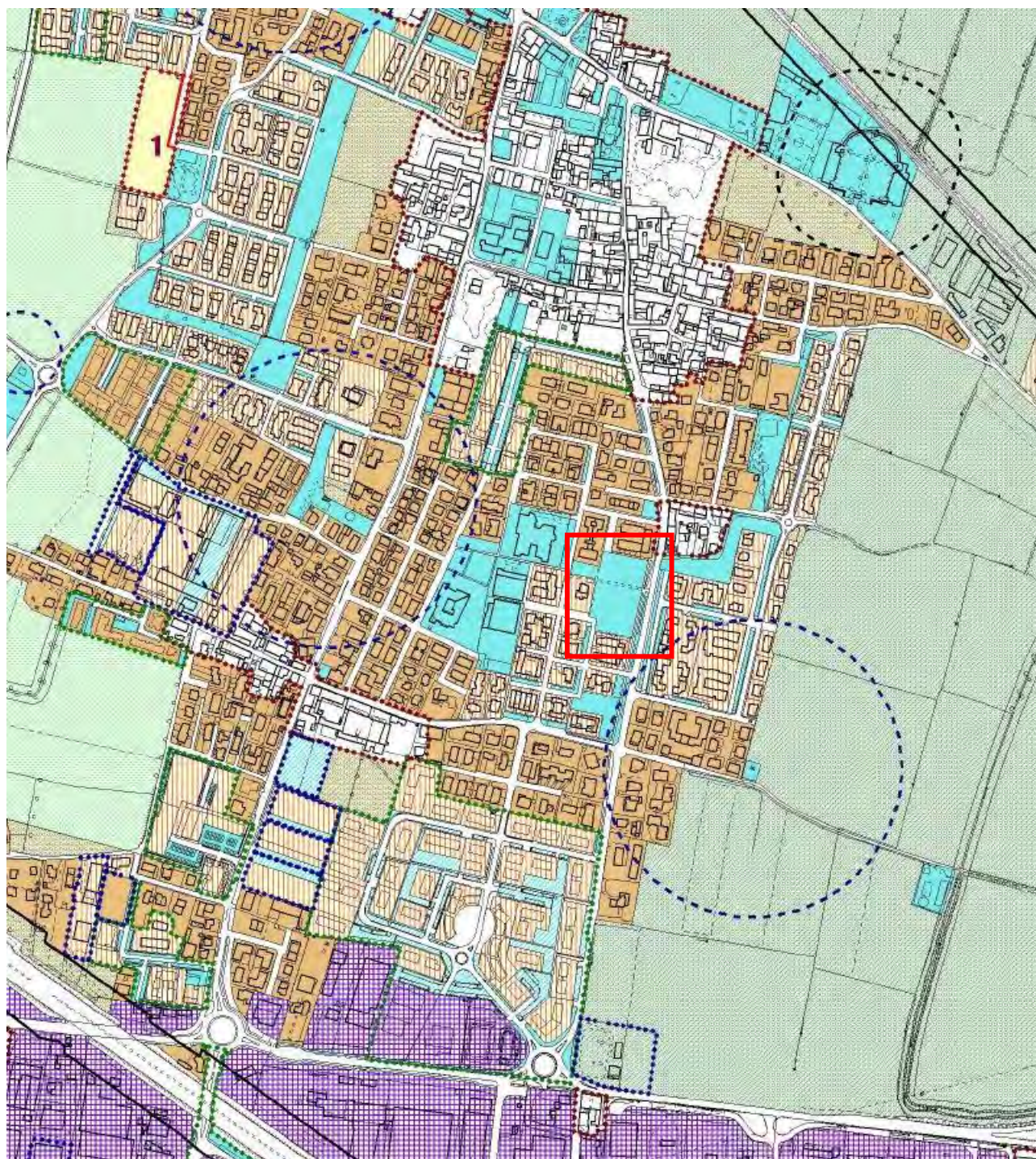
Il complesso scolastico si inserisce così nella morfologia urbana esistente come una nuova "cellula" che si integra nel tessuto esistente. Il principio fondante individuato è quindi quello dell'accorpamento per unità di diversi blocchi edilizi che vanno a formare una parte compiuta di città. Come già notato riguardo gli accessi, questa apertura comporta un legame fisico ed ideale con il tessuto urbano e sociale circostante che salda in questo modo la nuova realizzazione con il contesto esistente. Gli spazi esterni del progetto e la loro relazione con le funzioni proprie del corpo edilizio diventano quindi il legame tra la scuola e il quartiere, si è cercato attraverso la definizione degli spazi e le loro funzioni di creare un intreccio tra il tessuto proprio della scuola e quello più generale del quartiere. Così l'ingresso principale fornisce una nuova piazza per il quartiere e la palestra, l'auditorium e la biblioteca con i loro spazi e accessi dedicati forniscono altri punti di contatto tra il progetto e il suo contesto sia fisico che sociale.

Nell'operazione d'unione tra il progetto vero e proprio e il suo intorno è bene comunque ricordare l'intenzione di caratterizzare l'opera con una propria immagine identitaria e riconoscibile. Per questo motivo il legame con l'intorno è effettuato tramite gli elementi descritti sopra mentre la caratterizzazione materica e formale dell'edificio ne dichiara l'identità in modo chiaro ed immediato. Forme e colori in questo caso sono lo strumento principale impiegato dalla



progettazione per caratterizzare questa identità, si è infatti iniziata questa relazione parlando del valore "monumentale" della scuola e questo principio sottende a tutte le considerazioni progettuali.

Il nuovo complesso scolastico sorgerà in via Casella, andando a creare un ulteriore tassello in un'area caratterizzata dalla presenza di edifici scolastici di vario grado, che connota tale zona come un vero e proprio polo d'istruzione.





QUALITA' ARCHITETTONICA

Come riportato in precedenza, la singolare forma della scuola rispecchia le differenti funzioni svolte all'interno dei vari volumi. I blocchi compositivi si connettono con angoli sempre diversi, creando piazze interne riparate, anfiteatri, giardini d'inverno e spazi ludici. Le facciate in corrispondenza delle aule (a est e ovest) sono caratterizzate da ampie finestre a tutta altezza, intervallate da bande di colore che fanno vibrare la facciata e la rendono gioiosa ed allegra.

Ricordiamo che l'intero edificio scolastico sarà completamente rivestito da un sistema isolante a cappotto da 30 cm, con altissime prestazioni termiche e di sfasamento, tutto rivestito da un sistema di finitura che garantisce durata e inalterabilità nel tempo.

Ricordiamo inoltre che i primi 2 m da terra saranno caratterizzati da idoneo sistema anti foratura con intonachino anti vandalo ad altissima resistenza. Anche i terminali dei pluviali saranno dotati di idoneo terminale anti vandalo ad alto spessore.





La facciata a sud della scuola è caratterizzata da una doppia facciata aerata, composta da un rivestimento esterno in pannelli tipo "Trespa" dalle gradazioni metallizzate, che riprendono la trama ed il disegno dell'ampia vetrata centrale. Questo rivestimento in materiale sintetico, molto resistente alla luce ed agli agenti atmosferici, permette di "ventilare" la facciata sud e di impedire un accumulo di calore nei periodi caldi estivi.

Il tetto del blocco principale è piano, sporgente sopra le facciate, suddiviso in tre parti. La copertura centrale, in lamiera di alluminio è caratterizzata da un ampio lucernario circolare, che porta la luce naturale appositamente filtrata all'interno del complesso. Le due ali laterali sono coperte da un tetto con sistema verde a sedum.

Le coperture di biblioteca e palestra sono a piane, in lamiera di alluminio, caratterizzate da una leggera pendenza per facilitare lo scorrimento delle acque meteoriche ed evitarne il ristagno.

AREE ESTERNE

L'area esterna alla scuola è caratterizzata da ampie aree verdi alberate, cortili-piazzali con giochi didattici disegnati sulla pavimentazione, spazi verdi per giocare e giochi per esterni, panchine per la sosta e cestini per la raccolta differenziata e tavoli per il gioco, la sosta e lo studio all'aperto.



Un grande piazzale per il gioco e la socializzazione si trova sul retro, nella parte nord-ovest del lotto, a cui si accede direttamente dal nuovo parcheggio che dà su via delle scuole, come ingresso dedicato a palestra e biblioteca. Il grande spazio pavimentato a nord-est, ospita i parcheggi e l'area di carico scarico dedicata alla mensa. L'edificio dialoga con l'esterno tramite grandi vetrate aggettanti, in corrispondenza delle funzioni più sociali come atrio centrale e biblioteca, diventando giardini d'inverno a diretto contatto con il verde.



Fuori dalla biblioteca si trova un piccolo parco, dotato di alberature di alto fusto anallergiche, panchine, tavolini e cestini per la raccolta differenziata, mentre nelle aree lasciate a prato vengono disposti degli orti didattici e percorsi olfattivi e sensoriali. Anche le alberature presenti sono state incrementate con la piantumazione di nuove piante di tipo anti allergico, per creare delle zone fresche e riparate nei mesi più caldi.



Come già accennato, fanno parte della sistemazione esterna anche i cestini per la raccolta differenziata, i giochi ludici e ricreativi e le panchine disposte in zone ombreggiate. Ricordiamo che la zona ludica ricreativa sarà dotata di idonei giochi didattici e ricreativi (vedi planimetria e render) appositamente studiati per le scuole elementari, realizzati con materiali molto resistenti e duraturi con bassissima manutenzione,

A coronamento si aggiunge una grande pensilina fotovoltaica che ospita al suo riparo i portabici per le biciclette sia degli alunni che degli insegnanti e per l'utilizzo extrascolastico, in prossimità dell'ingresso ciclabile posto a ovest, verso l'attuale polo scolastico, di fronte all'ingresso della zona palestra e biblioteca. L'area bici sarà facilmente raggiungibile da una ciclabile che cirolerà attorno a tutto l'edificio scolastico con ingressi dalle vie pubbliche da nord ed ad ovest, per consentire l'arrivo in piena sicurezza.

La planimetria di progetto ed i rendering esterni, nonché le tavole delle migliori del nuovo complesso scolastico di via Casella, dettaglieranno ulteriormente gli elementi proposti in sede di progettazione "preliminare".

Ricordiamo che tutte le alberature di alto fusto esistenti sull'area saranno il più possibile conservate e implementate con l'inserimento di nuove alberature di tipo anallergico.



POLIFUNZIONALITA' - RAPPORTO CON IL QUARTIERE

Nelle ore extra scolastiche e soprattutto durante i lunghi periodi di sosta per le vacanze estive, il piano terra può essere utilizzato per eventi e manifestazioni, riunioni di gruppi e associazioni, attività di doposcuola e corsi di vario genere, soprattutto in modo indipendente ed autonomo dai piani superiori prettamente dedicati alla didattica.

L'edificio scolastico, soprattutto il piano terreno può essere considerato un civic center, infatti grazie a degli accessi autonomi, indipendenti e dedicati è possibile utilizzare varie parti del complesso separatamente ed autonomamente.

L'area interessata si estende all'ala comprendente la biblioteca, la palestra con i relativi spogliatoi e la mensa, anch'esse dotate di accessi separati, gli uffici ed il grande atrio-aula magna con la sua gradinata polifunzionale.



In questo modo l'ambiente della scuola diventa un polo culturale, viene calato nella comunità da cui gli alunni provengono, un legame con "l'esterno" molto importante nella crescita del bambino e della società che lo circonda.

Ricordiamo inoltre che anche gli spazi esterni potranno essere utilizzati in orario extrascolastico dalla collettività del quartiere. Il grande spazio a verde ludico ricreativo, dotato di giochi ludici e formativi posto a sud è stato progettato come luogo ludico per i bambini della scuola, ma con tipologie e materiali utilizzabili anche per i parchi gioco cittadini e quindi potrebbe essere utilizzato in accordo con la dirigenza scolastica anche in orario extra scolastico. Anche le varie forme di "doposcuola" o "campus estivo" che vengono svolte all'interno delle nuove scuole, garantiranno ai piccoli utilizzatori di avere una scuola innovativa ed al passo con le esigenze della didattica del XXI secolo.



PROGETTAZIONE ACUSTICA

Il tema delle prestazioni acustiche dell'edificio e dei suoi spazi interni è stato analizzato nel dettaglio in tutti gli ambiti presenti nello studio di fattibilità da noi proposto, per la palestra, ambiente in cui il riverbero interno è considerevole, nella mensa, dove l'assemblamento ed il rumore di fondo è molto elevato, nelle aule didattiche e nei laboratori, dove l'isolamento acustico è di fondamentale importanza.

L'attenzione è stata rivolta sia durante la fase dei lavori di costruzione, con una attenta analisi delle fasi di costruzione, sia quelle di esercizio e messa in attività dell'intero complesso scolastico che secondo le nuove direttive del MIUR sarà concepito anche come "CIVIC CENTER".

Abbiamo poi posto grande attenzione all'involucro esterno, dotando l'edificio di involucro altamente performante pienamente rispondente a quanto richiesto dalle severe norme sull'edilizia scolastica, utilizzando serramenti esterni in PVC che sono al top del mercato per prestazioni termiche ed acustiche (44 db).

L'attenzione e la cura dei dettagli delle singole lavorazioni saranno fondamentali per elevare il confort degli ambienti scolastici, con grande cura nel rispetto acustico fra gli ambienti interni, al riverbero ed all'isolazione acustica particolare per la palestra e la zona mensa.

Ricordiamo che il soffitto della palestra e dell'auditorium è stata studiato con un apposito pannello sandwich pluri strato dotato di appositi sistemi acustici, particolarmente adatto per impianti sportivi ed auditorium in modo da spezzare le onde acustiche e migliorare il confort interno con una idonea riduzione del riverbero interno, mentre nella sala mensa, notoriamente oggetto di altissimi rumori prodotti dal chiacchierio degli alunni presenti in gran numero, oltre ad utilizzare pannelli fonoassorbenti nella zona soffitto, il progetto prevede l'introduzione di numerose parti delle pareti perimetrali realizzate con pannelli altamente fonoassorbenti in fibra di legno, molto performanti e resistenti nel tempo, che garantiranno un sicuro miglioramento del confort acustico interno.

Internamente le tramezzature divisorie saranno realizzate con sistemi divisorii a secco certificati con caratteristiche di isolamento acustico fra le aule di 65 dB.

Le divisorie tra le aule e gli ambienti più rumorosi (l'aula musica) sono caratterizzati da rivestimenti aggiuntivi di materiale fonoassorbente e ricordiamo che le pareti divisorie delle aule non saranno dotate di impiantistica, per diminuire l'eventuale passaggio di onde acustiche ed aumentare il confort acustico tra le aule.

Ricordiamo ancora l'assenza di impianti nelle pareti divisorie fra le aule per ridurre al minimo i ponti acustici e la realizzazione di montanti esterni con comas in acciaio contenenti l'impiantistica, alimentata a pavimento e/o soffitto, capaci di ospitare on board tutti i terminali impiantistici ed i collegamenti multimediali, nonché fungere da supporto per le lavagne tradizionali e quelle multimediali.



Ricordiamo inoltre che tutti i soffitti delle aule, laboratori, sono realizzati con la struttura in legno a vista e saranno implementati da pannelli acustici anti riverbero, posto tra i travetti strutturali, mentre atri e corridoi saranno realizzati con appositi sistemi di controsoffitti "antisismici" fonoassorbenti anti riverbero, realizzando così ambienti con un ottimo confort acustico.

Lo studio acustico ha anche evidenziato la necessità di localizzare le pompe di calore sulla copertura del nuovo edificio, in modo da eliminare quel fastidioso e continuo rumore che queste provocano, soprattutto nelle ore notturne agli edifici adiacenti, che saranno contornate da appositi sistemi fonoassorbenti e barriere acustiche da esterno.

Ricordiamo che posizionarle a "terra" entro il limite della nostra aria di intervento, potrebbe causare diverse problematiche difficilmente risolvibili. Infatti abbiamo subito riscontrato che il posizionamento dei macchinari di pompe di calore a "terra" se collocate vicino alla scuola esistente, o vicino alla palestra, causerebbero un fastidiosissimo rumore con riverbero continuo ed eco, visto la presenza di numerose superfici rigide amplificanti, senza parlare dei problemi di sicurezza per i ragazzi.

La soluzione da noi proposta elimina l'inconveniente del rumore (siamo in copertura) il problema della pericolosità in adiacenza alle limitate zone verdi di gioco dei bimbi e non per ultimo, possono essere accessibili per manutenzioni dai tecnici specialistici senza causare problemi ai ragazzi.

CLIMA ACUSTICO - LIVELLI ESISTENTI E LIVELLI DI PREVISIONE

Le nuove sorgenti sonore significative costituite dai compressori dell'impianto di riscaldamento/trattamento dell'aria sono infatti collocate in idonei locali; si presuppone pertanto che non creeranno incremento del clima acustico preesistente o disturbo per le attività scolastiche data la loro collocazione. Sarà pertanto immutato il clima acustico di zona.



CARATTERISTICHE E CRITERI DI SOSTENIBILITA' ENERGETICA AMBIENTALE

Nel 2018 e sempre di più in futuro, sostenibilità non è una moda o un accessorio in più dell'edificio, non significa neppure progettare e poi aggiungere qualche pannello solare. Quello della sostenibilità è un obbligo morale, oltre che economico e sociale, che deve essere parte integrante di qualsiasi progettazione a qualsiasi scala. Si tratta quindi di un fattore, come può essere quello statico o funzionale, che influisce sulla progettazione dal primo concetto volumetrico alla definizione del dettaglio 1:1. L'utilizzo dei materiali, l'uso accorto e congruo di energie rinnovabili, lo studio dell'irraggiamento, della regolazione della luce e delle volumetrie, sono tutti elementi che concorrono alla progettazione ed esecuzione di un edificio che sia pronto a sfidare le enormi sfide che ci presenta il futuro.

Non ci può essere funzione più indirizzata al futuro di quella di scuola, la quale il futuro letteralmente lo forma nella persona di quelli che saranno gli abitanti del mondo di domani. Allo stesso modo, l'edificio stesso si pone come simbolo ed esempio di una progettazione ed un rapporto con l'ambiente attento a questioni sempre più rilevanti quali il risparmio energetico, il riciclo, l'ecologia e le energie rinnovabili. Così facendo non solo si aumenta il comfort dell'edificio ma si influisce sensibilmente sulla sua prestazione e sull'immagine che esso offre di sé, e di conseguenza della comunità responsabile della sua creazione.

Come detto, non basta "aggiungere dei pannelli solari" ma la progettazione si occupa più in profondità degli aspetti di sostenibilità integrandoli a tutti gli altri aspetti della progettazione. Questo risultato è ottenuto mediante l'utilizzo di software dedicati per la simulazione delle prestazioni, modelli di calcolo basati su esperienza reale e la collaborazione delle esperienze di progettisti e imprese con anni di lavoro e ricerca nel campo. La scelta dei materiali attraverso certificazioni e analisi indipendenti, nonché i risultati ottenuti in realizzazioni precedenti, permette di ottenere un edificio che alla pura sostenibilità energetica associ sostenibilità e fattibilità economica, qualità di esecuzione e garanzia di durata.

Il primo esempio per questo approccio lo si trova nel buon senso degli edifici storici, in periodi in cui le risorse non erano limitate per quantità ma per difficile reperibilità e minori prestazioni tecnologiche, soluzioni fondamentali come l'orientamento solare, lo studio delle volumetrie e lo sfruttamento passivo dei materiali insegna il primo passo verso un futuro sostenibile che sfrutti al massimo le possibilità del mondo moderno ma non si dimentichi delle scoperte già fatte. In questo modo, elementi compositivi e funzionali come copertura e volumetria, concorrono alla definizione di un edificio che non sia solo piacevole ma anche prestante. Nel creare un edificio sostenibile e che guardi al futuro non si considera solamente la prestazione di materiali e tecnologie – fondamentali per la sfida energetica – ma anche il modo di produzione e la facilità di manutenzione e smaltimento. Bisogna ricordare infatti che per un'opera veramente sostenibile non basta considerare solo la sua vita propria ma anche il modo in cui i materiali di cui è composta sono stati ottenuti e il modo in cui, terminata la vita dell'edificio, essi potranno essere riciclati e smaltiti.

Si veda quindi la descrizione dei materiali e delle finiture dell'edificio riportate nelle varie tavole del progetto e nei particolari costruttivi in esse contenuti nonché le relative schede tecniche dei materiali; la loro scelta è frutto di esperienza e valutazione di certificazioni riconosciute ed indipendenti. Essi garantiscono qualità degli spazi e un'eccellente resa energetica dell'edificio



coniugata con facilità di esecuzione e manutenzione. Per raggiungere un livello di sostenibilità ancora più alto l'edificio è stato fornito di un impianto fotovoltaico per la produzione di energia elettrica, un impianto di pannelli solari per l'acqua calda e di un sistema di pompe di calore ad alta efficienza con recupero di calore e possibilità di funzionamento contemporaneo per la produzione del caldo e del freddo. In questo modo si riducono i costi energetici dell'edificio, riducendo le emissioni di CO2 nell'atmosfera assieme ai costi di gestione della scuola di cui la spesa energetica è sempre una parte molto importante, così come richiesto dal bando di gara di progettazione. Un altro elemento che contribuisce in modo attivo alla sostenibilità dell'edificio sono le numerose aperture poste lungo il percorso del sole. Le vetrate non partecipano solo all'illuminazione dell'edificio ma anche alla sua resa energetica. Grazie all'orientamento e al sistema di frangisole, sia fisso che mobile, le vetrate sfruttano gli apporti solari gratuiti nei mesi invernali e si ripara da essi nei mesi estivi.

In questo modo si sfrutta l'energia solare come motore termico dell'edificio senza ricadere in situazioni di effetto serra nei mesi estivi. Insieme i sistemi frangisole motorizzati ed orientabili, quelli di riscaldamento partecipano in modo attivo tanto al comfort e alla qualità spaziale della scuola quanto alla sua sostenibilità. Il livello di cura applicato nella progettazione di un edificio sostenibile non è quindi un'aggiunta di qualità perché richiesta o di moda ma un vero e proprio *modus operandi* che investe l'intera progettazione ed esecuzione, così da fornire un ambiente sano, di qualità e rispettoso del futuro, che altro non è che la vita dei suoi giovani fruitori.

L'impostazione del progetto ha come riferimento un atteggiamento compositivo che contiene in sé il recupero di segni del territorio e di ricomposizione di significati, salvaguardia del vivere civile cercando nel contempo un forte grado di coerenza nei confronti delle questioni indicate dal bando di gara di progettazione.



Il progetto propone una rilettura della forma urbana, facendo grande attenzione alle direttrici ed ai tracciati regolatori del nucleo abitato di Castegnato, delle dimensioni e delle geometrie edilizie che lo compongono e soprattutto all'orientamento dell'edificio rispetto al percorso solare.



La proposta progettuale propone quindi una rilettura del tessuto urbano e dei tracciati regolatori che lo hanno generato, tenendo conto e mettendo sempre in primo piano il percorso dell'illuminazione solare, garantendo egual distribuzione della luce naturale delle aule didattiche, un'ottima illuminazione dall'alto degli spazi centrali.

Con un sistema articolato di pieni e di vuoti di forme semplici e sospese, con un sistema di facciata fantasioso e razionale, il complesso scolastico dà vita ad un nuovo e più coerente profilo urbano che forma spazi differenziati per collocazione, disegno e funzione.

Di grande impatto sarà lo spacco che si presenterà nell'atrio principale, il quale si aprirà verso sud, in modo da catturare la maggior quantità di energia solare durante il periodo "freddo".

Durante il periodo estivo questa parete potrà essere aperta con idonei sistemi di apertura e ventilazione naturale. Il progetto prevede in sommità una ampia "gronda" atta a proteggere la parete nei periodi estivi, dove il sole volge verso lo zenit.



Particolare attenzione è stata posta all'ambiente scolastico, realizzando locali molto luminosi in cui la luce solare possa entrare ed essere parte attiva, dove i materiali impiegati per le finiture possano essere d'esempio sia per il rispetto delle tradizioni costruttive del passato sia per il modo di costruire del terzo millennio.

La progettazione cerca nel frattempo di introdurre la minor volumetria possibile conservando così ampi spazi liberi.

L'intero edificio è stato studiato in modo da non causare problemi di surriscaldamento ed abbagliamento dalla luce solare diretta, curando particolarmente i sistemi di ombreggiamento e protezione dai raggi solari sia sui serramenti con idonei sistemi di frangisole a pacchetto motorizzati, orientabili ed impacchettabili in apposito cassonetto, sia nel grande lucernario in sommità con apposite pellicole solari di filtraggio della luce, sia sulla grande facciata d'ingresso "serra bioedile" a sud, la quale è stata dotata, oltre a sistemi di filtraggio e regolazione della luce interni a rullo a scomparsa, soprattutto di una grande sporgenza in aggetto in sommità che



garantirà durante l'intero arco dell'anno una regolazione ottimale della luce che entra nell'edificio, consentendo il prezioso apporto solare gratuito nei periodi freddi invernali e ombreggiando la facciata nei periodi caldi estivi quando il sole volge allo zenith.

Ricordiamo che l'edificio è stato orientato in direzione nord-sud in modo da avere le due ali laterali contenenti le aule didattiche orientate in maniera ottimale ad est ed ovest, evitando così i fastidiosi abbagliamenti dell'orientamento diretto a sud. In questo modo tutte le aule didattiche godranno di pari luce naturale per evitare discriminazioni all'interno delle singole aule.

L'intero edificio verrà realizzato con murature dotate di sistema a cappotto da 30 cm di isolante esterno, sistema che garantirà di poter ottenere un ottimo confort termico e sfasamento e di conseguenza un ridottissimo consumo energetico.

L'involucro è poi completato da un sistema di serramentistica in PVC ed in parte in alluminio (facciata a sud) ad altissime prestazioni termiche ed acustiche, con doppio vetro di sicurezza e sistemi frangisole motorizzati orientabili.

La copertura delle ali laterali della scuola, dove sono localizzate le aule, sarà realizzata con un sistema a "tetto verde" con essenze di sedum, in modo da aumentare il volano termico ed il confort termico ed acustico interno, senza parlare dell'effetto migliorativo di inserimento paesaggistico che queste comportano.

IMPIANTISTICA

L'edificio sarà dotato di impianto ad elevata efficienza energetica nel rispetto delle normative vigenti in materia, con particolare riferimento a livello Nazionale ai D.M. 26/06/2015, al D.Lgs 28/2011 e a livello Regionale DGR 176/2017 e D.d.u.o. 2456/2017, che portano ad un edificio ad energia quasi zero (NZEB).

Nello specifico l'edificio scolastico sarà dotato dei seguenti impianti:

- L'impianto di climatizzazione invernale sarà del tipo a pannelli radianti a pavimento alimentato con acqua a bassa temperatura prodotta mediante una pompa di calore con ciclo ad assorbimento ad altissima efficienza energetica alimentata a gas metano del tipo aria-aria che sfrutta l'energia aerotermica, di modo da garantire un contributo da fonti rinnovabili per tali usi non inferiore al 55%;
- Il ricambio aria nei vari ambienti, nel rispetto del DM 18/12/1975 e della UNI 10339, sarà garantito mediante le superfici finestrate apribili nei locali ove presenti (locali principali) e mediante estrattori canalizzati nei locali ciechi e in tutti i locali servizi igienici anche se dotati di finestrate apribili;
- La produzione di acqua calda ad uso sanitario sarà centralizzata con accumulo alimentato mediante un sistema monoblocco in pompa di calore a compressione di vapore alimentato ad energia elettrica del tipo aria-acqua che sfrutta l'energia aerotermica, di modo da garantire un contributo da fonti rinnovabili per tali usi non inferiore al 55%;

L'edificio sarà inoltre dotato dei seguenti dispositivi di protezione antincendio fissi e mobili:

- numero adeguato di estintori di tipo a polvere e a CO₂;
- rete idrica antincendio di protezione interna con terminali del tipo a naspo UNI25 alimentata dalla centrale antincendio del complesso scolastico.



Il risparmio energetico sarà conseguibile anche a livello di impianto di illuminazione sia con una corretta scelta delle sorgenti luminose, sia con una gestione intelligente del sistema ottenibile utilizzando un impianto bus e lavorando in integrazione alla luce naturale. Gli apparecchi illuminanti saranno dotati di lampade a LED del tipo regolabile (utilizzando reattori DALI) e lavoreranno ad integrazione della luce naturale ovvero saranno comandati da sensori di illuminamento che consentiranno di mantenere costante il valore misurato in lux dell'illuminazione. Ovviamente saranno previsti vari livelli di illuminamento che consentiranno di avere anche una gestione flessibile dell'impianto. I risparmi conseguibili utilizzando questa tecnica impiantistica sono dell'ordine del 60-75% al variare della tipologia di esposizione dell'aula e consentono un rientro dell'investimento in circa 8 anni.

Tutti gli apparecchi illuminanti saranno dotati di lampade a LED ad elevata efficienza (>100 lumen/W) in grado di abbassare fortemente il fabbisogno di potenza a valori pari a circa 5 W/m².

Il sistema di consegna dell'energia avverrà in bassa tensione in derivazione da una cabina elettrica di nuova edificazione, richiesta da ENEL al fine di potere disporre presso l'area della potenza richiesta pari a circa 70 kW.

Il sistema bus consentirà anche di monitorare a distanza lo stato di tutti gli impianti elettrici e meccanici (termoregolazione), di comandare e gestire l'apertura e l'inclinazione delle tapparelle (in funzione di programmi definiti oppure implementando una stazione meteo sulla base del movimento solare), di raccogliere i dati relativi agli impianti speciali e convogliarli su un unico sistema di controllo facile da usare, di ridurre drasticamente i cablaggi all'interno dell'edificio e quindi le dimensioni delle canalizzazioni.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà realizzato con un sistema centralizzato alimentato da un soccorritore a 24Vdc conforme alle EN50171 e con apparecchi a LED connessi mediante cavo resistente al fuoco. Tale sistema consentirà una maggiore facilità di manutenzione ed una maggiore efficienza complessiva anche a livello illuminotecnico.

L'impianto di diffusione sonora con funzioni antipánico garantirà agli alunni la sicurezza di un comando generale di evacuazione in caso di pericolo.

Le aule e gli spazi comuni saranno cablati con cavi di trasmissione dati in categoria 6 che garantiranno le comunicazioni foniche e dati presso ogni ambiente ed in particolare nelle aree dedicate a particolari attività scolastiche.

Le aule saranno predisposte per l'inserimento di lavagne interattive.

L'edificio sarà dotato anche di un impianto TV e di un impianto videocitofonico.

Al fine di garantire la sicurezza di alunni ed insegnanti la struttura scolastica sarà dotata di un efficace sistema di evacuazione realizzato con l'utilizzo di un sistema di altoparlanti distribuiti in ogni locale dell'edificio e comandati mediante pulsante agente su messaggi preimpostati ovvero mediante annunci da postazione presidiata.

Tutti i comandi ed i controlli dell'edificio, semplificati attraverso l'utilizzo del sistema bus, saranno installati nella zona presidiata al piano terra.

L'impianto ascensore sarà del tipo elettrico con minore potenza impegnata rispetto alle tradizionali soluzioni oleodinamiche.

L'illuminazione esterna consentirà di apprezzare l'architettura dell'edificio e di rendere sicure le aree di accesso e limitrofe.

Gli impianti elettrici della nuova scuola di Castegnato verranno realizzati nel rispetto dei requisiti normativi in ordine alla garanzia della sicurezza ai sensi del D.M. 37/2008 e della rispondenza energetica ai sensi dei Criteri Minimi Ambientali richiamati nel D. Lgs. 50/2016.

Un particolare riguardo è stato infatti dedicato alle prestazioni illuminotecniche raggiunte nei diversi locali in quanto il sistema di illuminazione è rilevante sia per garantire il corretto comfort ad alunni ed insegnanti e sia per raggiungere una ottimizzazione dei consumi.



Altro aspetto di assoluto rilievo è relativo all'economia di gestione e di manutenzione degli impianti.

Su questo fronte verranno condotte scelte conseguenti alla ricerca della minimizzazione dei costi gestionali.

L'utilizzo di apparecchiature con lampade ad alta efficienza luminosa dotate di sorgenti a LED consente di ottimizzare i consumi energetici dell'edificio. Si è inoltre deciso di dotare l'impianto di illuminazione delle aule di un sistema di regolazione automatica del flusso luminoso in funzione del livello di luce diurna presente. In tal modo si ottiene una importante ottimizzazione dei consumi energetici dell'edificio. Il sistema descritto sarà gestito mediante protocollo DALI controllato da un sistema di supervisione in protocollo KNX.

Il sistema bus controllerà anche gli automatismi delle tapparelle e si integrerà tramite interfaccia BACNet con il sistema di gestione degli impianti meccanici.

Dal punto di vista della sostenibilità ambientale l'edificio sarà dotato di un sistema di generazione fotovoltaica posizionato sul tetto ed avente una potenza specifica pari a 36 kWp grazie alla installazione di 120 pannelli in silicio monocristallino della potenza di 300 Wp cadauno.

Il dimensionamento dell'impianto fotovoltaico sarà eseguito sulla base del D.Lgs 28/2011 – allegato 3 che prescrive una potenza elettrica P non inferiore a $P = S/50$ quando la richiesta del titolo edilizio è presentata dal 01/01/2017 al 31/12/2019.

Per gli edifici pubblici gli obblighi sono incrementati del 10%.

Nel nostro caso $P = 1280/50 \times 1,1 = 28,16$ kWp

L'impianto verrà installato sulla parte centrale del tetto della scuola con inclinazione di 0° , con ancoraggio alla struttura secondo le indicazioni riportate nelle tavole strutturali e con pannelli in silicio monocristallino da 300Wp.

Ai sensi del D.M. 26 Agosto 1992, par. 1.2, la scuola in oggetto viene classificata di tipo 2 : scuole con numero di presenza contemporanea da 301 a 500 persone e rientra negli edifici per i quali viene richiesto il certificato di prevenzione incendi ai sensi del DPR 151/2011 (attività 65, categoria C).

Ciò comporta l'introduzione dal punto di vista elettrico dei seguenti accorgimenti:

- Pulsanti di sgancio tensione, agenti su un interruttore generale a valle del contatore ENEL, posizionati nella zona di ingresso con agevole accesso dall'esterno.
- Illuminazione di sicurezza che garantisca un livello di illuminazione di almeno 5 lux nei locali accessibili agli scolari ed in particolare lungo le vie di esodo.
- L'autonomia della sorgente di sicurezza deve essere almeno pari a 30'
- Deve essere previsto un sistema di allarme in grado di avvertire gli alunni ed il personale in caso di pericolo.
- Il carico di incendio nei depositi deve essere inferiore ai 30 kg/mq onde evitare l'obbligo di installare un impianto di rivelazione fumi al piano terra.

In relazione alla tipologia degli impianti elettrici si ha :

- Gli edifici sono classificati come ambienti a maggiore rischio in caso di incendio per la sussistenza delle condizioni previste dalle norme CEI 64-8/7 par. 751.03.2 " Ambienti a maggiore rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento in caso di incendio o per l'elevato danno ad animali e cose".

Pertanto i criteri di progettazione ed installazione a cui si farà riferimento negli edifici scolastici saranno legati alle prescrizioni contenute nella norma citata e descritte ai paragrafi 2.3.2 e 2.3.3 del decreto ministeriale.

Relativamente al sistema di illuminazione dovranno essere applicate le normative UNI-EN 12464-1 e UNI 10840.

Impianto fotovoltaico

l'impianto è stato eseguito applicando la relazione $P = S_q/50$ che ha portato a definire un impianto di minimo 50 kWp installato in copertura sia sopra la scuola sia sopra la palestra.



COMPONENTI STRUTTURALI

- sistema costruttivo in elevazione: a pareti Cross-Lam che unisce le caratteristiche delle costruzioni massicce tradizionali, con la salubrità e le proprietà ecologiche del legno, migliorando l'inerzia termica e l'abbattimento acustico della parete, grazie alla maggiore massa e alla uniformità della stratigrafia. Le pareti in Cross-Lam assicurano anche stabilità dimensionale e maggiore resilienza strutturale, specie nei confronti delle verifiche al fuoco. Restano tutti i vantaggi legati alla prefabbricazione, e quindi tempi di costruzione veloci, facilità di posa e connessioni a secco. L'uso del Cross-Lam ha anche una motivazione ecologica: nelle pareti a pannelli Cross-Lam vi è una minore quantità di collante rispetto ad una parete di pari prestazioni di tipologia Plat-form frame con pannelli di tamponamento in scaglie di La sovrastuttura realizzata in legno con pannelli in Cross-Lam presenta un buon comportamento in virtù del ridotto peso strutturale e dell'omogeneità di materiale costituente la struttura. L'utilizzo di pareti assemblate in pezzi di piccole dimensioni con montanti continui dal piede fino alla sommità, architravi collegati ai montanti con connessioni duttili (nastri d'acciaio forati e chiodati) assicura un comportamento globale duttile e dissipativo, altamente performante nei confronti delle azioni sismiche.





legno (OSB) o multistrato.

- sistema costruttivo dei solai: a travetti in legno con abbinamento pannello in X-LAM che garantisce la capacità portante richiesta con una struttura più leggera, che comporta quindi minori sollecitazioni statiche e sismiche, ma più rigida, in grado di rispettare meglio sia le verifiche di deformazione che di vibrazione dei solai. L'utilizzo in abbinamento pannello in X-LAM chiodato alle travi sottostanti, garantisce maggiore rigidità flessionale rispetto ad una soletta piena in X-LAM. Inoltre studi sperimentali hanno dimostrato che un pannello in X-LAM, adeguatamente vincolato ai travetti sottostanti, alle pareti longitudinali e trasversali, nonché alle pareti perimetrali, assicura rigidità e resistenza sufficiente a distribuire le forze sismiche fra le pareti di controventamento di un edificio, al punto da potersi classificare come "infinitamente rigido".

- Attacco a terra: utilizzo del cordolo di base in alluminio denominato Alufoot® che garantisce l'ottimizzazione del nodo al piede delle pareti sotto diversi punti di vista:

- aumenta la durabilità delle strutture, data la presenza dello strato di separazione in gomma che, oltre ad assicurare la tenuta all'aria, impedisce che l'eventuale acqua di condensa possa entrare a contatto con la parete in legno;
- facilita la realizzazione dell'impermeabilizzazione alla base della parete, potendo la guaina essere risvoltata e saldata al profilo, senza arrivare a toccare la parete;
- riduce il ponte termico alla base della parete, essendo semplice il ricoprimento del profilo con il cappotto esterno e/o interno della parete;
- elimina la manutenzione del nodo di base non essendovi possibilità di corrosione del cordolo in alluminio;
- utilizza l'alluminio che è un materiale eternamente durevole ed interamente riciclabile;
- velocizza la realizzazione del cordolo di base, non essendo necessari lavori preparatori e utilizzando accessori re-impiegabili;
- facilita il posizionamento in quota e planimetrica, grazie ai dispositivi di microregolazione re-impiegabili abbinati al sistema;
- sostituisce interamente i cordoli di rialzo in calcestruzzo, semplificando la realizzazione delle fondazioni ed eliminando l'interazione (e l'incomprensione) fra le imprese che realizzano le opere in calcestruzzo (che ragionano con la tolleranza geometrica del centimetro) e quelle che montano la struttura prefabbricata in legno (che utilizzano l'unità di misura del millimetro);
- elimina tutti i difficili collegamenti in opera fra pareti e cordoli in calcestruzzo (mediante piastre e tasselli meccanici o chimici) o fra pareti e travi radice in legno (solitamente mediante viti inclinate o piastre a taglio);
- riduce le operazioni in opera, essendo il cordolo in alluminio fornito imballato e numerato, tagliato e forato a misura secondo progetto, pronto per la posa;
- facilita la posa delle pareti;



- presenta elevata capacità di portata verticale del cordolo, così si elimina il problema di schiacciamento ortogonale alle fibre tipico della trave radice in legno;
- le staffe di fissaggio delle pareti al cordolo in alluminio sono certificate.

In sintesi estremo risparmio in termini di costo globale e tempi di realizzazione della struttura in legno.



- Prefabbricazione: Il sistema costruttivo in elevazione a pareti Cross-Lam che unisce le caratteristiche delle costruzioni massicce tradizionali, con la salubrità e le proprietà ecologiche del legno, migliorando l'inerzia termica e l'abbattimento acustico della parete, grazie alla maggiore massa e alla uniformità della stratigrafia. Le pareti in Cross-Lam assicurano anche stabilità dimensionale e maggiore resilienza strutturale, specie nei confronti delle verifiche al fuoco. Restano tutti i vantaggi legati alla prefabbricazione, e quindi tempi di costruzione veloci, facilità di posa e connessioni a secco. L'uso del Cross-Lam ha anche una motivazione ecologica: nelle pareti a pannelli Cross-Lam vi è una minore quantità di collante rispetto ad una parete di pari prestazioni di tipologia Plat-form frame con pannelli di tamponamento in scaglie di legno (OSB) o multistrato.

La copertura della palestra e dell'auditorium sarà realizzata in pannelli prefabbricati garantiscono al contempo la facilità e velocità di posa, la capacità portante richiesta ed una elevata qualità della finitura. All'interno della palestra e dell'auditorium la superficie del pannello inferiore a vista è microforato in modo da assicurare la prestazione acustica richiesta. La prefabbricazione dei pannelli garantisce la qualità e l'affidabilità del prodotto rispetto alla costruzione in opera, oltre che velocità di montaggio.



SPAZI E DISTRIBUTIVO – FUNZIONALITÀ INTERNA

IL RISPETTO DELLE REGOLE COSTRUTTIVE SPECIFICHE PER L'EDILIZIA SCOLASTICA, NUOVE LINEE GUIDA DEL MINISTERO MIUR DEL 2013

Il nuovo concetto di scuola deve conformarsi alle nuove necessità e modalità di apprendimento, per le quali il classico sistema di aule e corridoi ormai risulta obsoleto.

Un ambiente in continua evoluzione, dinamico e flessibile, aperto verso le nuove tecnologie e ben calato all'interno della società.

Oggi emerge la necessità di vedere la scuola come uno spazio unico integrato in cui i microambienti finalizzati ad attività diversificate hanno la medesima dignità e presentano caratteri di adattabilità e flessibilità in grado di accogliere le più diverse funzioni, sia in orario scolastico che extra scolastico. Un sistema caratterizzato da funzionalità, confort e benessere.



Il polo scolastico diviene luogo di incontro e di scambio per la collettività, un vero e proprio "civic center" da poter utilizzare anche al di fuori dell'orario di lezione, calando così la scuola all'interno di un contesto sociale, che influenzerà sicuramente la crescita dei bambini, come parte di una collettività che cresce con loro.

Dal punto di vista architettonico ciò si traduce in un'impostazione completamente diversa rispetto alle scuole tradizionali, ben esplicita dalle nuove direttive del MIUR.

La didattica frontale non è più il principale metodo d'insegnamento, acquistano sempre più importanza i gruppi di lavoro, organizzati sia in orizzontale che in verticale (attività interciclo), la ricerca, lo studio individuale e l'apprendimento pratico. Anche i momenti di svago e relax giocano un ruolo importante nel creare un ambiente confortevole e positivo, diventando parte



integrante del nuovo meccanismo didattico. Queste attività richiedono spazi molto differenti da quelli che tradizionalmente si trovano in una scuola. Spazi flessibili e riconvertibili, che possano adattarsi nell'arco della giornata alle diverse necessità. Assenza di corridoi in favore degli spazi liberi, aperti, flessibili, polifunzionali ed immersi nella luce naturale sono alla base della nostra filosofia di progettazione della nuova scuola primaria E. De Amicis

FORME E COLORI

Secondo alcuni docenti le scuole sono "anestetizzanti" (tutte uguali, abbastanza tristi, con colori spenti o casuali) tanto da definirle "non luoghi". I colori delle pareti e degli arredi, l'utilizzo della luce naturale grazie alle ampie vetrate e al lucernario in copertura, nonché la distribuzione dinamica e fluida degli spazi, contribuiscono a creare un ambiente stimolante e sereno.

Le aule sono contraddistinte da bande colorate dipinte sulle pareti d'ingresso, per identificare immediatamente la propria sezione, inoltre sia internamente che esternamente sono state applicate sulle pareti scritte informative sulle funzioni dei vari luoghi che permettono un migliore orientamento

La scuola si articola in una forma complessa, segmentata, all'interno di un lotto rettangolare. Mantenendo le giuste distanze dalle costruzioni limitrofe, la scuola crea, attraverso un sapiente gioco di volumi, uno spazio esterno ed interno dinamico che rompe la monotonia della maglia urbana.

Le varie funzioni della scuola sono divise in blocchi ben distinti. L'edificio principale, su tre piani, contiene aule, laboratori, uffici, mensa e cucina. A questo volume principale si annettono i volumi ausiliari, quali la palestra e la biblioteca.

Il risultato è un gioco di forme sempre diverso in base all'orientamento ed all'altezza delle volumetrie. Anche la finitura di rivestimento esterna è stata studiata per permettere la differenziazione visiva dei vari elementi, che verrà trattata in seguito.





SPAZI ESTERNI EDUCATIVI

Di grande importanza è senza dubbio il rapporto tra interno ed esterno, ed il passaggio graduale dallo spazio collettivo all'aperto, dove si gioca e ci si ritrova nei momenti liberi, ad ambienti man mano più definiti come funzione e grado di concentrazione richiesti dai piccoli studenti. L'architettura si fa tramite di questo concetto, creando spazi filtro tra la concentrazione dell'aula didattica e i luoghi del gioco, permettendo al bambino di intraprendere un passaggio graduale tra le diverse attività, più o meno vincolate.

I PERCORSI

Molta attenzione è stata data anche alla differenziazione dei percorsi e degli accessi alla scuola, sia per quello che riguarda la separazione dei percorsi pedonali da quelli carrabili, sia per l'accesso di mezzi di soccorso, personale di servizio e rifornimenti, che non devono interferire con il normale svolgimento della giornata scolastica. Anche i parcheggi per le auto e i posteggi per le biciclette sono stati dimensionati e collocati in zone diverse, con accessi differenziati, sempre nell'ottica di separare pedoni e veicoli, mezzi lenti e veloci.



L'accesso principale al complesso scolastico è caratterizzato da un ampio piazzale, dalla forma irregolare che richiama le direttrici compositive dell'edificio. Attraversato il piazzale si raggiunge l'ingresso, posto sulla facciata a sud. Questo spazio può diventare un teatro all'aperto, spazio per manifestazioni, eventi, o semplicemente un luogo dove leggere o riposare. Nel piazzale è collocata una meridiana, disegnata sulla pavimentazione, che scandisce il passare delle ore ed ha un forte contenuto didattico, nonché sedute per esterni ed i cestini per la differenziata.

L'INGRESSO

La facciata principale, dove è sito l'ingresso alla scuola, è caratterizzata da un'ampia vetrata che sale per i tre piani dell'edificio, illuminando con luce naturale gli ampi spazi comuni all'interno, con la funzione di "serra bioclimatica". A protezione della parete di vetro è stato posto



un elemento aggettante in copertura, studiato per garantire l'ombreggiamento nei mesi in cui il sole è più forte, garantendo comunque l'apporto di luce ed il guadagno solare passivo nei mesi invernali, quando il sole è più basso sull'orizzonte. Al pianterreno la vetrata si raddoppia, diventando una serra termica, elemento di filtro tra esterno ed interno.



ATRIO E LA SCALA

L'atrio è ampio e luminoso, grazie alla vetrata d'ingresso, luogo di accoglienza e scambio con la collettività. Ai suoi lati si affacciano gli uffici della segreteria ed il front office, la guardiola e i laboratori didattici, spazi che sono associabili ad un "civic center" come prescrivono le nuove direttive del MIUR. A chiudere lo spazio dell'atrio si trova la grande scalinata che porta al piano superiore. E' pensata per essere anch'essa uno spazio polifunzionale, con una gradinata in legno di bamboo che permette di trasformare l'atrio in un teatro, o in aula magna. Alzando gli occhi, dalla grande scalinata, si trovano i lucernari che portano la luce naturale all'interno dell'edificio, con appositi sistemi di filtraggio della luce.





UFFICI AMMINISTRATIVI E ACCOGLIENZA

La parte amministrativa è divisa in due zone. Accanto all'ingresso si trova il front office con sala d'attesa uffici per la dirigenza, uffici per la segreteria con relativo archivio, mentre sulla sinistra accanto alla biblioteca si trovano la sala riunioni con archivio didattico per gli insegnanti e la sala ricevimenti. Spazi di servizio sono dislocati in tutto il complesso, permettendo così una gestione più efficace dell'edificio.



LABORATORI E AULE INTERCICLO

I laboratori e le aule interciclo sono una caratteristica essenziale del nuovo sistema di apprendimento. Sono luoghi polifunzionali che permettono al bambino di sviluppare diverse capacità, tramite mezzi informatici, attività pratiche o legate alla musica e all'arte. E' dunque di fondamentale importanza dimensionare e pensare questi luoghi in modo appropriato, tenendo conto del mutare continuo delle necessità che richiede un buon grado di elasticità degli spazi. Al piano terra sono presenti tre ampi laboratori, due dei quali sono comunicanti grazie ad una parete a soffietto. Al primo piano troviamo altri due laboratori e l'aula informatica. All'ultimo piano troviamo altre due aule interciclo, ed un grande laboratorio di musica. Ad essi si vanno a sommare i grandi spazi polivalenti che fungono da connettivo sui tre piani, delle grandi piazze coperte che possono diventare aule studio, laboratori, spazi ludici.





PALESTRA

Dal corpo centrale della scuola si ha diretto accesso alla palestra, che comunque è raggiungibile anche dall'esterno grazie ad un ingresso dedicato, in modo da poter essere utilizzata autonomamente in orario extrascolastico. Qui sono disposti magazzini e locali di servizio, nonché l'infermeria, a diretto contatto con le vie di fuga, gli spogliatoi per gli atleti e per gli arbitri. Un lungo corridoio collega l'accesso verso la scuola e quello verso l'interno ai vari locali accessori ed alla palestra. Ogni ambiente è pensato per essere accessibile e non discriminante nei confronti di persone portatrici di handicap, con servizi adeguati sia nelle dimensioni che nelle attrezzature.

La palestra in sé presenta un campo regolamentare per il volley, distanze dalle pareti e fasce di rispetto sono state studiate per un utilizzo scolastico. Un tendone divisorio motorizzato a metà palestra scende dalla copertura e separa i due campi, permettendo la fruizione della palestra anche a due classi contemporaneamente.

La palestra è stata anche dotata di un magazzino dedicato e di strumenti ginnici quali spalliere, pertiche e quadro svedese.



MENSA E CUCINA

Al piano terra si trova anche la mensa con a lato l'adiacente spazio "sporzionamento", dotata di un ingresso specifico e con ingresso carraio da est.

L'accesso è caratterizzato da un'ampia tettoia per la protezione delle attività di carico e scarico delle derrate alimentari in caso di cattivo tempo.

Lo spazio sporzionamento, non prevede la cottura dei pasti, è studiato per permettere il circuito separato dei percorsi di sporco/pulito e comprende spogliatoi per il personale ed una dispensa.

La mensa, anch'essa con accessi autonomi ed utilizzabile in orario extrascolastico è divisa per sotto aree, tramite dei setti che dividono lo spazio senza però separare nettamente le varie aree.



La luce naturale è garantita dalle ampie finestre a est, mentre il problema dell'insonorizzazione è risolto tramite pannelli fonoassorbenti a parete e a muro, coadiuvati da piccoli elementi colorati, appesi al soffitto, che con le medesime caratteristiche acustiche creano anche un particolare effetto decorativo.



BIBLIOTECA

La ricerca individuale è un momento di formazione importante per il bambino e non solo e necessita di spazi adeguati. La grande biblioteca al piano terra è direttamente accessibile anche dall'esterno in orario extrascolastico, fruibile quindi anche da altri studenti e dalla collettività di Castegnato. La luce naturale filtra dalla grande vetrata che crea una sorta di giardino d'inverno, che affaccia sugli spazi verdi attorno alla scuola. La sala di lettura è attrezzata con i classici scaffali e dei tavolini per leggere e disegnare, poltroncine e postazioni multimediali per fare ricerche ed esercitazioni. Anche la biblioteca è un ambiente polifunzionale, estremamente flessibile, e grazie all'ingresso dedicato può essere utilizzato anche in orario extra scolastico e nei mesi estivi.





All'esterno lo spazio verde e la piccola piazza, pavimentata in blocchetti di calcestruzzo, diventano una "terrazza" per leggere all'aperto, in un ambiente protetto e tranquillo, alberato e dotato di comode panchine e di idonei tavolini per la lettura.

ATRIO/AUDITORIUM

Come già accennato, l'atrio centrale è anche il fulcro della scuola. Funge da auditorium, aula magna, teatro. Centrale ben esposto, questo spazio, grazie all'ampia gradonata che collega i piani superiori, è fruibile per riunioni, spettacoli, eventi, svolgendo però più funzioni insieme, senza la necessità di ulteriori aumenti nella volumetria per la creazione di un auditorium a se stante, il cui utilizzo sarebbe vincolato solo a particolari occasioni. La flessibilità dello spazio in progetto, invece, permette di creare ambienti poliedrici e di poterli sfruttare al massimo senza sprechi per la collettività. La luce naturale è garantita dalle ampie vetrate che danno sugli spazi verdi che circondano l'edificio, e dal grande lucernario in copertura, in corrispondenza della gradonata.



I lunghi e bui corridoi di collegamento tra le aule delle scuole tradizionali vengono eliminati e sostituiti da ampi spazi che fungono da connettivo e diventano luogo di socializzazione, formazione e gioco. Come nell'atrio al piano terra, l'agorà al primo piano, ed al secondo, è un luogo d'incontro sul quale si affacciano le aule ed i laboratori. Questo ambiente diventa esso stesso un laboratorio formativo, e può essere utilizzato in molti modi. La luce naturale, appositamente filtrata, entra dal grande lucernario posto sopra la scalinata e dalla vetrata a tutta altezza posta in facciata, attrezzata come area relax con sedute e tavolini.



AULA TIPO

Le statiche sezioni, luogo della didattica frontale, sono trasformate in aule flessibili e polifunzionali, possono venir unite tra loro grazie ad alcune pareti divisorie scorrevoli, e sono dotate di lavagne di nuova generazione su pali scorrevoli in altezza, hanno apertura a libro, sono dotate di proiettori multimediali (Epson) e dispositivi interattivi consoni ai nuovi sistemi di didattica.

Alcune aule interciclo sono pensate per essere interconnesse, grazie a pareti divisorie a scorrimento impachettabili, che permettono di dilatare lo spazio della didattica e mettere a confronto alunni di diverse sezioni con lavori di gruppo e laboratori.



Le venti aule sono disposte lungo gli atri interni al primo e secondo piano, ed usufruiscono dei servizi collettivi al centro di ogni piano. Ogni aula è illuminata da ampie finestre schermate da frangisole motorizzati orientabili ed impachettabili a scomparsa, e riceve la luce naturale da est o da ovest, con apposite nicchie rientranti in ingresso.





SERVIZI (E DISABILI)

Volevamo inoltre soffermarci e rimarcare le tipologie distributive ed aggregative per quanto riguarda la realizzazione dei servizi igienici, ricordando che i blocchi servizi sbarrierati si trovano a tutti i piani.

Il progetto, viste le nuove direttive europee che presto saranno prese come riferimento anche in Italia, elimina la discriminazione che il bambino portatore di handicap deve continuamente subire quando si deve recare in bagno a scuola.

Le nuove direttive europee, infatti prescrivono che il bimbo non debba essere discriminato e possa accedere ai servizi igienici assieme ai suoi compagni di scuola nello stesso luogo, prevedendo all'interno dello spazio bagno un WC di dimensioni di almeno 1,40 m per 1,40 m, in modo che il giovane portatore di handicap possa accedere assieme agli altri bimbi al corpo servizi.

Chiaramente per problemi di handicap grave sono stati comunque previsti i servizi igienici attrezzati di grandi dimensioni esterni al blocco servizi degli alunni, utilizzabili anche dal personale docente e non docente, posti sempre in posizione baricentrica e ben visibile, rispetto all'intero complesso scolastico.

Anche questo è un segno di grande attenzione ai bambini meno fortunati e che all'interno ed all'esterno di questa nuova scuola potranno muoversi pienamente senza vincoli o costrizioni, senza essere discriminati e relegati in spazi o percorsi dedicati solo a loro.

I servizi igienici sono dimensionati e localizzati in posizione baricentrica ad ogni piano della scuola, in modo da essere comodamente accessibili da ogni parte della scuola.





MATERIALI E FINITURE

Come riportato in premessa e ben rappresentato negli allegati progettuali e nei rendering tridimensionali, il nostro edificio sarà caratterizzato da ampi spazi didattici e formativi molto luminosi ed immersi nella luce naturale, con ampie campiture colorate che ne differenziano la funzione con loghi colorati e pannellature sulle porte di colore diverso funzione per funzione, il tutto in un'ottica di facilità di utilizzo, di pulizia di durata ed allo stesso di bassa manutenzione tenendo sempre in primo piano la sicurezza dei bambini, utilizzando materiali morbidi, spigoli arrotondati e porte con sistema anti schiacciamento e con profili arrotondati per evitare tagli dovuti agli urti.



- **Progetto cromatico:** All'interno della scuola il colore può svolgere una funzione di orientamento importante, per caratterizzare gli spazi di relazione e gli spazi comuni. In un organismo relativamente complesso come una scuola il colore può infatti svolgere una funzione iconica, legando tonalità a funzioni specifiche. Nel progetto verranno proposte una serie di lavorazioni con gradazioni cromatiche da associare agli ingressi delle aule, laboratori ed altre funzioni, in modo da creare una identità colore = funzione.

Abbiamo quindi previsto l'applicazione di campi di colore, ovvero un set di tonalità con variazioni di luminosità e saturazione, per identificare ambiti di attività diverse.

Ogni Sezione ha un colore ed un logo con scritte e numeri, ogni stanza è individuata da un numero e percorrendo i corridoi la grafica indica ed informa ed orienta il giovane, creando ambientazioni orientative, simpatiche e colorate.

Attribuendo il colore a tutte le pareti lungo i corridoi in prossimità delle porte e a campi di colore con loghi e numeri limitati alle singole funzioni, è stato possibile scegliere delle tonalità differenziate, senza che ciò dia luogo ad un ambiente ridondante cromaticamente. I colori fungono da "accenti" e conducono alla lettura dello spazio interno ad alla sua esplorazione.



- **Progetto di orientamento:** all'ingresso sono state aggiunte delle mappe semplificate delle funzioni della scuola elementare per aiutare l'orientamento degli utenti all'interno dell'edificio.

Ci siamo poi permessi di proporre sulle murature interne dei corridoi della scuola elementare dei disegni loghi e scritte colorate diversificate in modo da creare una appartenenza alla propria classe. Chiaramente se la scuola adotterà un diverso modo di identificare le varie aule i loghi e disegni sulle murature cambieremo tali riferimenti cromatici.

I materiali di bioedilizia impiegati nella realizzazione di questa scuola primaria rispondono a queste necessità e sono qui di seguito elencati.



- **Struttura portante di legno X-LAM e travi lamellari:** la scelta progettuale di una struttura di questo tipo è altamente rispettosa dell'ambiente ed ecocompatibile.

Unisce le caratteristiche delle costruzioni massicce tradizionali, con la salubrità e le proprietà ecologiche del legno, migliorando l'inerzia termica e l'abbattimento acustico della parete, grazie alla maggiore massa e alla uniformità della stratigrafia. Dal punto di vista ecologico è preferibile ad una parete di pari prestazioni di tipologia Plat-form frame con pannelli di tamponamento in scaglie di legno (OSB) o multistrato, contenendo una minore quantità di collante. Gli elementi in Cross-Lam godono dei seguenti certificati: provengono da stabilimenti di lavorazione riconosciuti dal Servizio Tecnico Centrale, che utilizzano un sistema di incollaggio certificato MPa, godono dell'omologazione ETA-14/0349 riguardante la valutazione e verifica della costanza di prestazione, del certificato PEFC che attesta la sostenibilità della gestione boschiva e la rintracciabilità del prodotto e sono prodotti da aziende che applicano sistemi di gestione della qualità previste dalla certificazione ISO 9001.

- **Utilizzo di pannello prefabbricato per la copertura della palestra:** garantisce al contempo la facilità e velocità di posa, la capacità portante richiesta ed una elevata qualità della finitura. All'interno della palestra e dell'auditorium la superficie del pannello inferiore a vista è microforato in modo da assicurare la prestazione acustica richiesta. La prefabbricazione dei pannelli garantisce la qualità e l'affidabilità del prodotto rispetto alla costruzione in opera, oltre che la



velocità e sicurezza in fase di montaggio.

- **Sistema costruttivo dei solai a travetti in legno lamellare e X-LAM:** garantisce la capacità portante richiesta con una struttura più leggera ma più rigida, e quindi meno soggetta a deformazione e vibrazioni. L'utilizzo del pannello in X-LAM chiodato alle travi sottostanti, garantisce maggiore rigidità rispetto ad una soletta in solo pannello di X-LAM, garantendo miglior comportamento acustico ed a flessione. Studi sperimentali hanno dimostrato che un pannello in X-LAM, adeguatamente vincolato ai travetti ed alle pareti verticali e perimetrali, assicura rigidità e resistenza nel piano, al punto da potersi classificare come "infinitamente rigido". Gli elementi in legno lamellare godono della certificazione CE che ne garantisce le prestazioni, sono prodotti con un sistema di incollaggio certificato MPA, godono dell'omologazione di catena di custodia FSC che garantisce la rintracciabilità dei materiali provenienti da foreste certificate FSC, sono certificati PEFC che attesta la sostenibilità della gestione boschiva e la rintracciabilità del prodotto e sono prodotti da aziende che applicano sistemi di gestione della qualità previste dalla certificazione ISO 9001

- **Pitture pareti interne ecologiche:** la pittura proposta è di tipo ecologico poiché a base di silicato liquido di potassio e contiene pigmenti inorganici derivanti da prodotti naturali. Ha il pregio di ridurre le sostanze inquinanti e abbattere gli odori sgradevoli grazie alla sua composizione che contiene elementi fotocatalitici. Inoltre, risulta adatto ai luoghi pubblici come le scuole per le sue caratteristiche antiallergiche, battericide e per la resistenza ai mezzi di disinfezione.

- **Piastrelle in gres antibatteriche:** queste piastrelle, oltre ad essere facilmente lavabili e adatte per le scuole poiché antibatteriche, sono altamente ecologiche. Infatti, il loro ciclo di produzione prevede il riciclo al 100% degli scarti crudi e di quelli cotti, il riutilizzo del 100% delle acque di produzione e dei residui di depurazione, la generazione di oltre il 95% di energia elettrica necessaria alla produzione tramite impianti di cogenerazione e l'assoluta assenza di VOCs negli ambienti. Sono utilizzate sia per le pavimentazioni degli ambienti quali bagni e cucine, sia per i rivestimenti parietali, dove previsti.

- **Cartongesso per divisorie interne:** i pannelli di cartongesso sono qui proposti poiché si tratta di un materiale naturale ed inorganico. Inoltre permettono di aumentare l'efficienza energetica dell'edificio grazie al loro potere isolante.

- **Pavimenti:** tutte le pavimentazioni interne sono state pensate in relazione alle funzioni che gli ambienti stessi ospitano: per cui le aule riprendono i colori di riconoscimento esterno nelle pavimentazioni in gres antibatterico, i bagni avranno un rivestimento ad alta resistenza allo scivolamento, l'area biblioteca, nonché gli uffici della direzione amministrativa avranno una pavimentazione in legno di bamboo, notoriamente molto duraturo e resistente, già collaudato in numerosi altri cantieri pubblici. Ricordiamo che lo spazio comune centrale pensato in modo da creare spazi polifunzionali aperti per le innumerevoli esigenze che la didattica moderna richiede, come previsto dalle nuove direttive sulle nuove scuole del MIUR. Ricordiamo inoltre che la grande gradinata centrale posta a collegamento nell'ingresso principale, verrà anch'essa rivestita in legno di bamboo con i necessari accorgimenti antiscivolo sulla testa delle gradinate.

La pavimentazione in bamboo offre una maggiore durevolezza ed è più stabile rispetto ad altre pavimentazioni in legno, non necessita di particolari trattamenti di conservazione e ha ottime



performance anche quando impiegato in ambienti soggetti a variazioni termiche o a tassi di umidità superiori alla media. Inoltre, l'uso del legno conferisce agli ambienti un'atmosfera calda e confortevole.

L'uso del legno di bamboo corrisponde inoltre ad un approccio ecosostenibile (LEED) anche perché si tratta di un'essenza che cresce e si rigenera molto velocemente ed è durissima e duratura nel tempo. All'interno della palestra sportiva è prevista l'installazione di un pavimento in legno sportivo tipo "Multiflex" appositamente studiato per ambienti sportivi.

- **Controsoffitti:** Ricordiamo, che la nostra scuola avrà quasi sempre il soffitto in legno a vista con inserito un pannello acustico fonoassorbente in legno mineralizzato di gradazione del legno al naturale per consentire una migliore percezione della luce interna degli ambienti e godere della bellezza del legno dei solai, mentre i controsoffitti sono stati posizionati solo nelle parti dove sono strettamente necessari, ovvero a mascheramento degli impianti meccanici a soffitto, lungo i corridoi e nel grande salone centrale. Saranno tutti realizzati con sistema sismicamente sicuro, smontabili e facilmente ispezionabili.

Ricordiamo che il solaio strutturale sandwich in legno "acustico" utilizzato nella palestra, garantisce al contempo la facilità e velocità di posa, la capacità portante richiesta ed una elevata qualità della finitura. All'interno della palestra la superficie del pannello inferiore a vista è microforato in modo da assicurare la prestazione acustica richiesta. La prefabbricazione dei pannelli garantisce la qualità e l'affidabilità del prodotto rispetto alla costruzione in opera, oltre che la velocità di montaggio.

- **Porte Interne:** Le porte interne sono realizzate in legno e alluminio, per migliorare l'insonorizzazione acustica delle aule e aumentare la loro durata nel tempo.

Le porte interne saranno in legno e alluminio con falso telaio in legno di abete, controtelaio ed imbottite fascia muro costituiti da telaio sagomato in alluminio anodizzato. L'anta della porta sarà costruita con struttura interna in legno di abete, coibentazione in lana di roccia e pannellatura di tamponamento su ambo le facce con pannelli in MDF con finitura superficiale esterna in laminato plastico. Lungo le parti laterali e superiore dell'anta, vi sarà un profilo perimetrale arrotondato anti schiacciamento dello spessore dell'anta in alluminio anodizzato. Alla base del sistema, vi sarà una lama di taglio acustico. L'intero serramento dovrà garantire un'insonorizzazione di 33 dB.

Considerate le caratteristiche dei componenti strutturali del nuovo edificio e la collocazione delle nuove sorgenti, ed in base alle considerazioni sopra esposte, si può affermare che l'intervento oggetto della presente relazione, soddisfa i requisiti richiesti dalla vigente normativa in materia acustica e per alcune aule consente inoltre di classificare l'ambiente come di classe acustica superiore come risulta da apposito elaborato allegato riportante la CLASSIFICAZIONE ACUSTICA PREVISIONALE - UNI 11367

- **Divisorie Bagni in HPL :** L'uso di sistema pareti e porte in HPL sopraelevate dal pavimento (poste su piedini) nei bagni al posto delle divisorie dei servizi igienici permettono una più semplice manutenzione e una facile pulizia delle superfici verticali e dei pavimenti.

- **Serramenti in PVC:** questi serramenti sono stati scelti per le altissime e crediamo impareggiabili



caratteristiche termiche ed acustiche, resistenza, la durata, facilità di pulizia e di manutenzione. Inoltre la scelta di questa soluzione permette di unire l'eco compatibilità del PVC completamente riciclabile con la praticità e la resistenza alle intemperie e bassissima manutenzione nel tempo.

- **Frangisole verticali motorizzati in alluminio:** Il progetto prevede che i serramenti siano dotati di frangisole verticali motorizzati in alluminio.

Tutti serramenti rivolti al percorso del sole saranno dotati di frangisole motorizzati a pacchetto eseguiti con lamelle bordate bilateralmente in lega di alluminio verniciato. Le lamelle saranno munite di guarnizioni in materiale sintetico su un bordo per evitare qualsiasi rumorosità e di un profilo di isolamento per il maggiore oscuramento nella bordatura anteriore. Il cassonetto per alloggiamento dei frangisole sarà eseguito con polistirene e OSB, per garantire l'interruzione del ponte termico.

INDICAZIONE DELLE FASI SUCCESSIVE

Successivamente all'approvazione del progetto preliminare studio di fattibilità, sarà necessario stilare il progetto definitivo e poi esecutivo, con le tempistiche normalmente di circa 120 giorni.

Si prevede quindi che il 2018 sia dedicato interamente alla stesura, approvazione e messa in appalto dei progetti definitivi ed esecutivi, nonché alla messa in appalto del progetto.

L'intervento complessivo proposto potrà presumibilmente essere iniziato e cantierato con l'inizio del 2019 ed i lavori potrebbero terminare entro la primavera estate del 2020, in modo da poter entrare nel nuovo edificio con l'anno scolastico 2020/2021.



STIMA DEI COSTI - CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

Nuova Scuola Primaria di Castegnato (BS)
CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA

CATEGORIE		SUBCATEGORIE [€]	CATEGORIE [€]
OS1	LAVORI IN TERRA		€ 78.000,00
	Scavi	€ 20.000,00	
	Reinterri	€ 30.000,00	
	Protezioni drenanti	€ 3.000,00	
	Discarica	€ 25.000,00	
OG1	EDIFICI CIVILI ED INDUSTRIALI		€ 732.000,00
	Strutture in cemento	€ 500.000,00	
	Vespai e massetti	€ 170.000,00	
	Tubazioni	€ 25.000,00	
	Pozzetti e prolunghe	€ 22.000,00	
	Coronamenti e chiusure	€ 15.000,00	
OS18	COMPONENTI STRUTTURALI IN ACCIAIO O METALLO		€ 40.000,00
	Strutture in acciaio	€ 40.000,00	
OS32	STRUTTURE IN LEGNO		€ 1.900.000,00
	Strutture in legno	€ 1.900.000,00	
OS6	FINITURE DI OPERE GENERALI IN MATERIALI LIGNEI, PLASTICI, METALLICI, VETROSI		€ 1.485.000,00
	Serramenti interni	€ 180.000,00	
	Serramenti esterni	€ 420.000,00	
	Sistemi oscuranti	€ 130.000,00	
	Parapetti e corrimano	€ 30.000,00	
	Pavimenti interni freddi	€ 230.000,00	
	Pavimentazioni esterne	€ 80.000,00	
	Rivestimenti interni	€ 50.000,00	
	Rivestimenti esterni	€ 80.000,00	



COMUNE DI CASTEGNATO (Provincia di Brescia)
Nuova scuola primaria E. De Amicis

	Manti di copertura	€	110.000,00	
	Sistema a tetto verde	€	150.000,00	
	Sistemi anti caduta fissi	€	10.000,00	
	Tubi pluviali e canali	€	15.000,00	
OS7	FINITURE DI OPERE GENERALI DI NATURA EDILE			€ 1.030.000,00
	Tamponamenti	€	150.000,00	
	Tavolati	€	120.000,00	
	Intonaci interni a secco	€	125.000,00	
	Pitture murali	€	70.000,00	
	Rivestimenti murali	€	145.000,00	
	Isolanti acustici	€	50.000,00	
	Isolanti termici	€	195.000,00	
	Controsoffitti	€	175.000,00	
OS8	OPERE DI IFINITURE DI OPERE GENERALI DI NATURA TECNICA			€ 67.000,00
	Membrane impermeabili	€	60.000,00	
	Freni e barriere vapore	€	7.000,00	
OS24	VERDE E ARREDO URBANO			€ 45.000,00
	Semina e piantumazioni	€	45.000,00	
OS4	IMPIANTI ELETTROMECCANICI TRASPORTATORI			€ 26.000,00
	Ascensori e montacarichi	€	26.000,00	
OS3	IMPIANTI IDRICO-SANITARIO, CUCINE, LAVANDERIE			€ 240.000,00
	Centrale idrica	€	50.000,00	
	Impianto idrico sanitario	€	145.000,00	
	Impianto idrico antincendio	€	40.000,00	
	Altri lavori	€	5.000,00	
OS28	IMPIANTI TERMICI E CONDIZIONAMENTO			€ 720.000,00
	Centrale tecnologica	€	200.000,00	
	Impianto di climatizzazione	€	400.000,00	
	Impianto di ventilazione	€	40.000,00	
	Impianti elettrici e di termoregolazione	€	80.000,00	



COMUNE DI CASTEGNATO (Provincia di Brescia)
Nuova scuola primaria E. De Amicis

OS30	IMPIANTI INTERNI ELETTRICI, TELEFONICI, RADIOTELEFONICI E TELEVISIVI		€ 757.000,00
	Cavi e canalizzazioni	€ 90.000,00	
	Quadri elettrici	€ 32.000,00	
	Impianti di distribuzione luce e FM	€ 110.000,00	
	Apparecchi illuminanti	€ 180.000,00	
	Illuminazione di sicurezza	€ 55.000,00	
	Sistema di gestione Bus	€ 70.000,00	
	Rete trasmissione dati	€ 55.000,00	
	Impianto TV	€ 2.000,00	
	Impianto di diffusione sonora	€ 60.000,00	
	Impianto di terra	€ 6.000,00	
	Impianto videocitofonico	€ 2.000,00	
	Impianto fotovoltaico	€ 95.000,00	

IMPORTO STIMATO DEI LAVORI	€ 7.120.000,00
----------------------------	----------------

ONERI SICUREZZA E COORDINAMENTO	€ 130.000,00
---------------------------------	--------------

IMPORTO STIMATO DEI LAVORI comprensivo di oneri per la sicurezza	€ 7.250.000,00
--	----------------



QUADRO ECONOMICO COMPLESSIVO DELL'INTERVENTO

Importo esecuzione dei lavori e oneri per la sicurezza			
A)			
A/1 Lavori in appalto "a corpo"		€	7.120.000,00
A1.1	Opere edili	€	2.963.000,00
A1.2	Strutture	€	2.440.000,00
A1.3	Impianti idraulici	€	240.000,00
A1.4	Impianti condizionamento	€	720.000,00
A1.5	Impianti elettrici	€	757.000,00
A/2 Oneri per la sicurezza (non soggetti a ribasso d'asta)		€	130.000,00
TOTALE LAVORI ED ONERI PER LA SICUREZZA		€	7.250.000,00

B)			
SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE			
B/1	Interventi in economia	€	-
B/2	Rilievi, accertamenti ed indagini varie	€	6.000,00
B/3	Allacciamenti servizi di rete	€	15.000,00
B/4	Imprevisti ed oneri accessori 1%	€	72.500,00
B/5	Arredi	€	250.000,00
B/6	Spese tecniche (contributo INARCASSA compreso)	€	1.109.000,00
	1 – per incarichi professionali	€	1.051.000,00
	2 – per collaudo statico	€	15.000,00
	3 - per collaudo amministrativo	€	20.000,00
	4 - per certificazione energetica	€	8.000,00
	5 - per verifica progetto esecutivo	€	15.000,00
B/7	Spese attività di consulenza varie	€	1.000,00
B/8	Spese per commissioni di gara - Progettazioni	€	52.550,00
B/9	Spese per commissioni di gara - Lavori	€	6.000,00
B/10	I.V.A.	€	1.023.099,20
	1 - I.V.A. su lavori e oneri sicurezza (10% su A/1 + A/2)	€	725.000,00
	2 - C.N.P.A.I.A. (4% su A/1 + A/2)	€	44.360,00
	3 - I.V.A. su spese tecniche e CNPAIA (22% di B/6 + B/9.2)	€	253.739,20
TOTALE SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE		€	2.535.149,20
arrotondamento		-€	149,20
TOTALE COMPLESSIVO		€	9.785.000,00



CONCLUSIONI

In conclusione di questa descrizione generale del progetto si vuole ribadire il valore che i progettisti attribuiscono alla scuola e che guida questa relazione e ogni documento allegato. L'importanza di un edificio pubblico trascende il suo valore fisico dell'edificio in se, ma deve trovare rappresentazione in esso. In questo problema si trova il valore di ogni architettura, nel rispondere ad una miriade di problemi – da questioni tecniche a considerazioni estetiche – organizzandoli in un'idea organica che prende posto nello spazio attraverso la costruzione. Quest'idea, di scuola come laboratorio di sperimentazione, come una comunità all'interno della comunità, deve poter essere riconosciuta dagli utenti i quali le danno vita.

Tutte le considerazioni riportate sopra rispondono quindi in vari modi allo stesso problema, definendo un edificio che sia prestante e piacevole, flessibile ma chiaro, moderno ma integrato con l'esistente. Dall'esperienza di progettazione di numerose scuole su tutto il territorio italiano i progettisti sono convinti che questa tipologia si possa considerare come la seconda casa del bambino e la palestra in cui prepara se stesso per il mondo. Per questo motivo non ci si accontenta di fornire gli spazi necessari perché questo avvenga, ma si crede che una buona progettazione debba essere parte attiva di questo processo e prestarsi ad esso come uno strumento.

Riprendendo la famosa metafora della macchina per abitare si vede il progetto della nuova scuola E. De Amicis come un nuovo tipo di macchina, una macchina per imparare. L'edificio è la macchina e la sua forma è il suo manuale d'uso, l'obiettivo dei progettisti è quindi quello di fornire a studenti, maestri e tutti gli abitanti, uno strumento che sia efficiente, duraturo, e che possano usare secondo le loro necessità e capacità. Tutto ciò non è da considerare come un bonus per scuole di lusso o particolari programmi; la grande esperienza nel campo della progettazione scolastica ha mostrato che questi obiettivi sono ottenibili in ogni progetto e che la chiave sta in una progettazione attenta, che si sappia far carico di questi compiti e che li svolga in maniera integrale attraverso tutte le fasi e gli aspetti della progettazione, della realizzazione e della vita dell'edificio.

Gli allegati elaborati di progetto dettagliano ulteriormente le scelte di progetto sopra indicate, evidenziando le tipologie ed i materiali di finitura adottati.

Marco di Rovereto (TN) 26 Marzo 2018

il progettista

Arch. Gianluca Perotoni