18.4 SOLUZIONI TECNOLOGICHE E RISPARMIO ENERGETICO

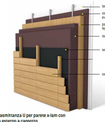
4A) ORIGINALITÀ ED INNOVAZIONE NELL'USO DEI MATERIALI, DELLE TECNOLOGIE COSTRUTTIVE, IMPIANTISTICHE ED INFORMATICHE
4B) RAGGIUNGIMENTO DELL'OBIETTIVO DI EDIFICIO A ENERGIA QUASI ZERO (NZEB) AI SENSI DI QUANTO INDICATO AL PUNTO 3.4 DEL DM 26/06/2015 E SS.MM.II.
4C) RAGGIUNGIMENTO DELL'OBIETTIVO DELLA MISURA DI SICUREZZA DELL'EDIFICIO E DELL'AREA CIRCOSTANTE MEDIANTE SISTEMI DI ANTINTRUSIONE E VIDEOSORVEGLIANZA

1. Sistema costruttivo

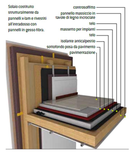
L'obiettivo che si vuole raggiungere è quello di creare un edificio a impatto zero, grazie alle tecnologie rinnovabili utilizzate per la parte impiantistica e l'uso di pannelli portanti in legno con sistema X-Lam per l'ossatura portante della struttura.
I pannelli X-Lam ricavati da legno di conifera, sono prodotti secondo le migliori tecnologie moderne conferendo, grazie alle sue caratteristiche meccaniche, alte prestazioni antisismiche, flessibilità progettuale ed un benessere e confort abitativo.
Altri vantaggi ricavanti dal sistema X-Lam è la capacità di abbattere la produzione di Co2, partendo dalla fase di produzione fino allo scarico in cantiere, grazie alla sua leggerezza e possibilità di preassemblare in stabilimento i diversi elementi di parete e solaio: inoltre grazie ai sistemi di isolamento previsti assicurano valori di trasmittanza e sfasamento termico eccezionali, associati ad un impianto ad altissima prestazione energetica assicurano all'edificio un fat- o pari a zero, adempiendo a quanto descritto dalla direttiva 2010

PARETE X-LAM

Esempio tipologia struttura X-Lam



SOLAIO X-LAM

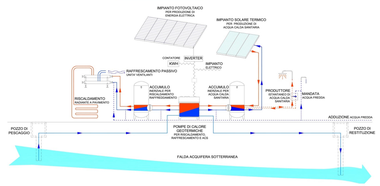


CONNESSIONI TIPO

2. Impianti altissima prestazione energetica

Per arrivare a soddisfare i requisiti definiti dalla direttiva 2010/31/Ue si è scelto di adottare sistemi tecnologici ed impianstici derivanti da fonti rinnovabili atti ad assicurare un edificio eco sostenibile e capace di auto-sostenersi.
Studiando il territorio e l'area di intervento grazie alla presenza di falda acquifera, consente di sfruttare l'energia contenuta nell'acqua attraverso pompe di calore geotermiche.
L'acqua di falda sarà inviata, attraverso un pozzo di emungimento, alle pompe di calore che produrranno acqua calda per il riscaldamento, acqua fredda per il raffrescamento e acqua calda sanitaria in integrazione al sistema dei pannelli solari.t
Concluso lo scambio termico, l'acqua sarà reimmessa nella stessa falda attraverso un pozzo di restituzione; pertanto, non vi sarà nessuna alterazione né consumo di acqua di falda, ma solamente sfruttata l'energia termica in essa contenuta.
Il sistema di riscaldamento delle aule sarà a pannelli radianti a pavimento; il raffrescamento nei locali mensa, biblioteca, uffici e auditorio con canalizzazione d'aria. Nelle aule e nei laboratori sarà realizzato un raffrescamento passivo "free cooling", un sistema di condizionamento molto economico ed ecologico che permette un risparmio energetico ed una efficienza non confrontabile con altri sistemi - che sfruttando la temperatura dell'acqua di falda (anche in estate intorno ai 10/11OC) non necessita di pompe di calore. Nella palestra, considerata la discontinuità d'uso, è indicato un impianto a tutt'aria mediante un Roof Top a pompa di calore invertibile, che assicura il condizionamento della struttura in brevissimo tempo.
Nello schema allegato è possibile vedere il principio di funzionamento della centrale.

Schema tipo impianto solare termico in copertura



Altro elemento fondamentale nella gestione delle risorse sarà l'impianto domotizzato, capace di interagire con i sistemi sopraelencati, con l'ambiente grazie ai sistemi di ombreggiamento studiati appositamente, che aiuteranno il raffrescamento estivo oltre che con i sistemi previsti di automazione luci, impianto di videosorveglianza e antintrusione.

18.4 SOLUZIONI TECNOLOGICHE E RISPARMIO ENERGETICO

3. Tecnologie informatiche e sicurezza

A livello informatico la scelta di prevedere un impianto domotico garantisce un sistema di gestione avanzato dei vari locali presenti, come aule singole, aule per attività collettive, il tutto gestito da una rete dati interna facendo in modo di connettere ogni aula attraverso l'utilizzo di postazioni all'avanguardia come l'impiego nelle classi delle lavagne elettroniche in grado di coinvolgere gli alunni con sistemi touch screen, digitali, gestione foto e video. Le potenzialità del digitale, non solo la ma anche ogni prodotto collegato ad essa, alle nuove tecnologie e all'elettronica hanno la possibilità di sviluppare le caratteristiche individuali e far si che ognuno accresca le proprie specifiche capacità grazie alla diversificazione dell'apprendimento
Per quanto concerne la sicurezza l'edificio sarà dotato di apposite tubazioni di dimensioni idonee a contenere l'impianto antintrusione e videosorveglianza. Saranno installati dispositivi quali, centrale di controllo a fili, alimentatore e modulo GSM, rilevatori di presenza, contatti magnetici, sirena esterna e interna, inseritore e telecamere.

Esempio tipo lavagna elettronica

punti di controllo

18.5 SOSTENIBILITA' TECNICO - ECONOMICA

5A) MINIMIZZAZIONE DEI COSTI DI REALIZZAZIONE RISPETTO ALL'EFFICACIA E FUNZIONALITÀ DELLE SOLUZIONE TECNICHE PROPOSTE
5B) RIDUZIONE DEI COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE
5C) FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA DELLA PROPOSTA

La scelta di utilizzare materiali da costruzioni naturali come il legno, una materia antica una delle più utilizzate al mondo. E' quindi uno dei più sperimentati materiali strutturali e, se correttamente lavorato, selezionato, progettato, offre garanzie di sicurezza non minori di quelle offerte dagli altri materiali da costruzione.
In primo luogo si può considerare già in fase di progettazione una situazione reale dei costi, questo porta ad un ulteriore vantaggio economico: la velocità di esecuzione nella fase di montaggio delle pareti in X-Lam abbattendo di molto i costi.
Andando ad analizzare i costi di gestione è possibile trarre ancora dei vantaggi, sfruttando la capacità della parete X-Lam di essere preassemblata in stabilimento seconda la stratigrafia studiata, così da ridurre i costi dei trasporti dei vari materiali in cantiere ed i costi di montaggio relative alle varie componenti come cappotto esterno, membrane, contropareti...
La vita di una costruzione di legno può essere lunghissima, maggiore di quella desiderata, a patto che le possibilità di degrado delle sue componenti di legno vengano prese in considerazione già in fase di progettazione, in modo da poterne definire e garantire la durata di vita richiesta.
I vantaggi della manutenzione della struttura proposta possono essere molteplici, partendo dal trattamento a cui viene sottoposto il materiale anticipatamente all'assemblaggio tali da rendere il legno resistente all'attacco di parassiti e funghi.
Una posa in opera a regola d'arte, seguendo le predisposizione tecniche/progettuali descritte garantiscono una massima durabilità dell'intera struttura, eventuali parti in legno esposte saranno predisposte in modo da poter essere sostituite in modo rapido ed economico, seguendo un piano di manutenzione predisposto in fase progettuale.

CLASSE DI UTILIZZO	AMBIENTE	ESEMPIO	RISCHIO
1	Situazione in cui il legno è riparato, completamente protetto dagli agenti atmosferici e non esposto all'umidità, non è a contatto con il terreno ed è in ambiente secco. Umidità del legno inferiore al 20%	Ambienti interni con bassa umidità dell'aria (sempre al disotto dell'85%): Elementi all'esterno ma riparati dalle intemperie in climi generalmente secchi e lontani da acqua persistente. Strutture di edifici, tettoie, ponti non su corsi d'acqua. Abitazioni, uffici, palestre; coperture di piscine e palazzi del ghiaccio se climatizzati	Non c'è rischio di attacco da funghi; rischio di attacco da insetti

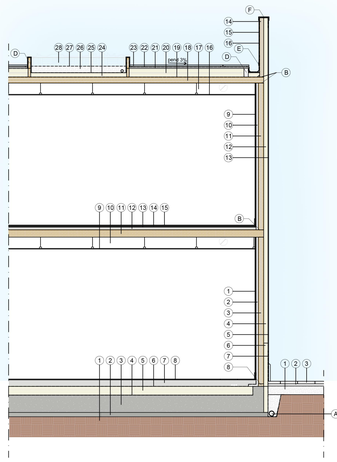
CLASSE DI UTILIZZO	AMBIENTE	ESEMPIO	RISCHIO
2	Situazione in cui il legno è riparato, completamente protetto dagli agenti atmosferici ma in cui un'elevata umidità ambientale può determinare umidificazione occasionale ma non persistente, non è a contatto con il terreno. Umidità del legno occasionalmente superiore al 20%.	Ambienti interni con umidità dell'aria occasionalmente alte (superiore all'85%); Elementi all'esterno ma riparati dalle intemperie, in climi umidi e occasionalmente in vicinanza, ma non a contatto, di acqua persistente. Cantine, locali umidi poco areati; coperture di piscine e palazzi del ghiaccio non adeguatamente climatizzati; ponti coperti su corsi d'acqua.	Moderato rischio di attacco da funghi; rischio di attacco da insetti

CLASSI IN FUNZIONE DELL'ESPOSIZIONE ALLE CONDIZIONI AMBIENTALI

TIPI DI COSTRUZIONE	VITA NOMINALE V_N in anni
Opere provvisorie, opere provvisionali, strutture in fase costruttiva	< 10
Opere ordinarie, ponti, opere infrastrutturali e dighe di dimensioni contenute o di importanza normale	>50
Grandi opere, ponti, opere infrastrutturali e dighe di grandi dimensioni o di importanza strategica	>100

SCHEMA VITA NOMINALE TIPI DI COSTRUZIONI

SEZIONE TIPO 1
Sud-Ovest (Aule)
Solai e pareti esterne opache



SOLAIO PIANO TERRA/SEMINTERRATO

01 - Terreno vegetale
02 - Magrone sottofondazione in cls armato
03 - Platea in cemento armato C25/30
04 - Guaina bituminata impermeabilizzante
05 - Doppio strato di isolante termico XPS
06 - Membrana protettiva di separazione
07 - Massetto impianti in cls alleggerito
08 - Pavimentazione antisdrucio in PVC

SOLAIO PIANO PRIMO

09 - Lastra in cartongesso 15mm
10 - Intercapedine per passaggio impianti
11 - Solaio strutturale in XLam
12 - Massetto a secco per impianti
13 - Telo protettivo
14 - Doppia lastra cementizia 2 x 15mm
15 - Pavimentazione antisdrucio in PVC

COPERTURA PIANA

16 - Lastra in cartongesso 15mm
17 - Intercapedine per passaggio impianti
18 - Solaio strutturale in XLam
19 - Telo freno al vapore
20 - Isolante fibra di legno a doppia densità
21 - Pannello rigido in lana di legno
22 - Telo impermeabile traspirante
23 - Pavimentazione flottante per terrazze
34 - Strato isolante in XPS
25 - Telo di tenuta impermeabile
26 - Strato drenante e di raccolta
27 - Strato filtrante TNT
28 - Substrato e vegetazione

NOTE

A - Inserire tubazione di drenaggio in HDPE di diametro 125mm o superiore
B - Guarnizione acustica fonoassorbente su entrambe le facce dei solai a contatto con le pareti
C - Isolamento in zoccolatura delle pareti con XPS per una altezza minima di 100cm
D - Listelli KVH 8x20 di contenimento - Canale di raccolta e scolo da realizzare in lamiera 8/10
E - Scossalina sagomata in lamiera 8/10 - Radice in legno di larice

PARETE PIANO TERRA/SEMINTERRATO

01 - Doppia lastra in fibrogesso 2 x 12.5mm
02 - Intercapedine isolata per impianti
03 - Parete in cemento armato C25/30
04 - Cappotto in lana di roccia o fibra di legno
05 - Rasatura con intonachino e tinteggiatura
06 - Zoccolatura isolante in XPS
07 - Guaina bituminata impermeabilizzante
08 - Radice in legno di larice

PARETE PIANO PRIMO

09 - Doppia lastra in fibrogesso 2 x 12.5mm
10 - Intercapedine isolata per impianti
11 - Parete strutturale in XLam
12 - Cappotto in lana di roccia o fibra di legno
13 - Rasatura con intonachino e tinteggiatura

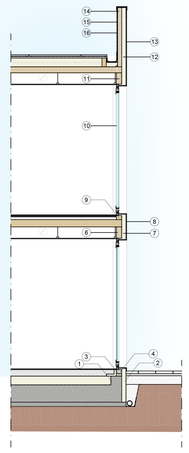
PARAPETTO TERRAZZE

14 - Parapetto strutturale in XLam
15 - Telo impermeabile traspirante
16 - Lastra di rivestimento in cemento per esterni

PAVIMENTAZIONE ESTERNA

01 - Pavimentazione cementizia per esterni
02 - Fondo di sabbia alluvionale
03 - Sottofondazione misto granulometrico

SEZIONE TIPO 2
Sud-Est (Aule)
Pareti esterne vetrate



PARETE PIANO TERRA/SEMINTERRATO

01 - Cordolo in cemento armato
02 - Isolamento in XPS
03 - Trave radice in legno di larice
04 - Battuta in XLam
05 - Finestra a tutta altezza tipo Schueco FWS60
06 - Architrave in legno XLam o GL24
07 - Cappotto in lana di roccia o fibra di legno
08 - Rasatura con intonachino e tinteggiatura

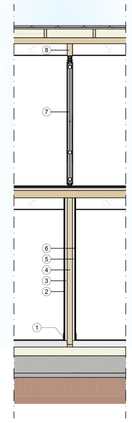
PARETE PIANO PRIMO

09 - Battuta in XLam
10 - Finestra a tutta altezza tipo Schueco FWS60
11 - Architrave in legno XLam o GL24

PARAPETTO TERRAZZE

12 - Cappotto in lana di roccia o fibra di legno
13 - Rasatura con intonachino e tinteggiatura
14 - Parapetto strutturale in XLam
15 - Telo impermeabile traspirante
16 - Lastra di rivestimento in cemento per esterni

SEZIONE TIPO 3
Pareti interne
fisse e mobili



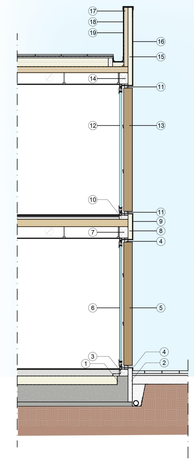
PARETE FISSA

01 - Trave radice in legno di larice
02 - Doppia lastra in fibrogesso 2 x 12.5mm
03 - Intercapedine isolata per impianti
04 - Parete strutturale in XLam
05 - Intercapedine isolata per impianti
06 - Doppia lastra in fibrogesso 2x 12.5mm

PARETE MOBILE

07 - Parete mobile scorrevole tipo Anaunia o similare
08 - Architrave in legno XLam o GL24

SEZIONE TIPO 4
Nord-Ovest (Sala polivalente e biblioteca)
Pareti vetrate con brise soleil



PARETE PIANO TERRA

01 - Cordolo in cemento armato
02 - Isolamento in XPS
03 - Trave radice in legno
04 - Staffa metallica di fissaggio
05 - Elemento brise soleil legno trattato 5x20cm
06 - Finestra a tutta altezza tipo Schueco FWS60
07 - Architravein legno GL24
08 - Cappotto in lana di roccia o fibra di legno
09 - Rasatura con intonachino e tinteggiatura

PARETE PIANO PRIMO

10 - Battuta in legno XLam o GL24
11 - Staffa metallica di fissaggio
12 - Finestra a tutta altezza tipo Schueco FWS60
13 - Elemento brise soleil legno trattato 5x20cm
14 - Architrave in legno GL24

PARAPETTO TERRAZZE

15 - Cappotto in lana di roccia o fibra di legno
16 - Rasatura con intonachino e tinteggiatura
17 - Parapetto strutturale in XLam
18 - Telo impermeabile traspirante
19 - Lastra di rivestimento in cemento per esterni

SOLARE TERMICO

L'impianto con pannelli solari posizionati in copertura permettono di riscaldare l'acqua termica sanitaria dell'intero complesso

IMPIANTO FOTOVOLTAICO

La copertura è parzialmente coperta da un impianto fotovoltaico di circa 35 KWp, garantendo l'autonomia energetica dell'intero complesso

RACCOLTA ACQUE PIOVANE

La copertura è stata studiata al fine di convogliare la maggior parte dell'acqua piovana nello spazio del patio da cui verrà convogliata in vasche interrate per l'accumulo e il successivo riutilizzo nei servizi igienici e per l'irrigazione degli spazi verdi

IMPIANTI DI RISCALDAMENTO E RAFFRESCAMENTO AD ARIA

Gli impianti saranno alloggiati nella parte controsoffittata della struttura

VETRATE AD ALTE PRESTAZIONI

Vetri a dopia camera basso emissivi ma con elevata trasparenza nel campo del visibile garantiscono insieme alto isolamento termico e illuminazione naturale.

STRUTTURA PORTANTE IN XLAM

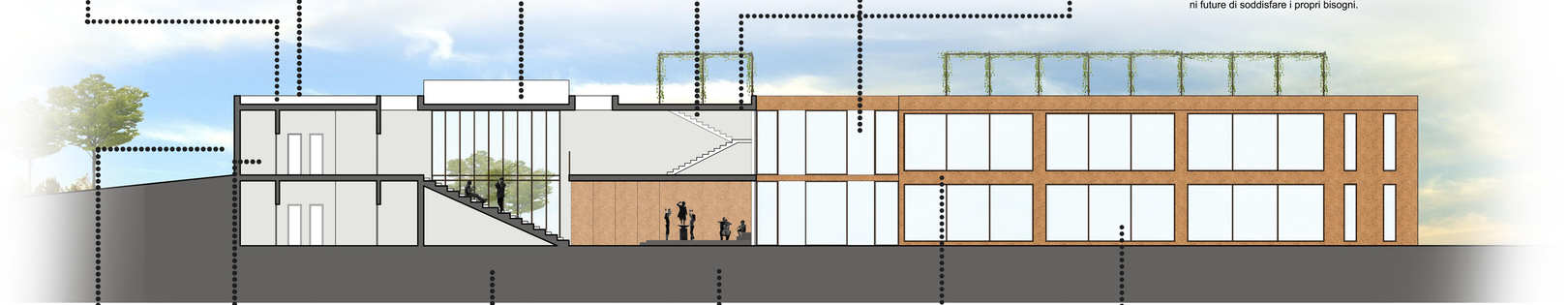
La struttura in Xlam garantisce ottime qualità portanti e statiche, oltre ad essere un materiale completamente naturale, essendo costituito da lamelle di legno certificato unite da colle non tossiche.

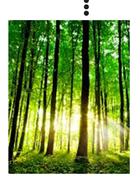
FILIERA CONTROLLATA

i legni utilizzati sono tutti dotati di certificato PEFC che garantisce una filiera controllata e una gestione sostenibile delle foreste. Alla base di PEFC vi è il principio di promuovere uno sviluppo sostenibile, cioé uno sviluppo che soddisfi i bisogni del presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di soddisfare i propri bisogni.

MATERIALI RICICLABILI

I materiali utilizzati nella costruzione del complesso sono al 100% rinnovabili





SCHERMATURE VERDI

Alberature a foglia caduca intorno al perimetro dell'edificio proteggono dall'irraggiamento estivo e permettono l'illuminazione diffusa d'inverno.

PROTEZIONE SOLARE PASSIVA

Un sistema di brisoleil garantisce protezione solare e porta un'illuminazione diffusa d'estate e d'inverno.

VASCA RACCOLTA ACQUE

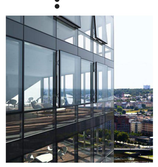
La vasca interrata permetterà l'accumulo e il convogliamento delle acque piovane ai servizi igienici e a tutte le zone verdi e gli orti che circondano l'edificio.

POMPA DI CALORE

alla base del funzionamento vi è un principio basilare: essa preleva il calore da una sorgente, innalza la temperatura e la restituisce in un altro ambiente.

EDIFICIO AD ALTO ISOLAMENTO TERMICO

L'elevato isolamento termico realizzato con materiali a basso impatto ambientale porta il consumo di energia per il riscaldamento quasi a zero.



ILLUMINAZIONE NATURALE

Le ampie vetrate garantiscono illuminazione naturale diffusa in tutti gli ambienti, minimizzando l'utilizzo di energia per quella artificiale

SISTEMA DI CONTROLLO DOMOTICO

Coordina e integra tutti i sistemi garantendo la massima efficienza

DURABILITA' E MANUTENZIONE

I materiali e le soluzioni scelte sono tutti all'insegna della massima durabilità e facile manutenzione garantendo costi minimi di gestione dell'edificio.