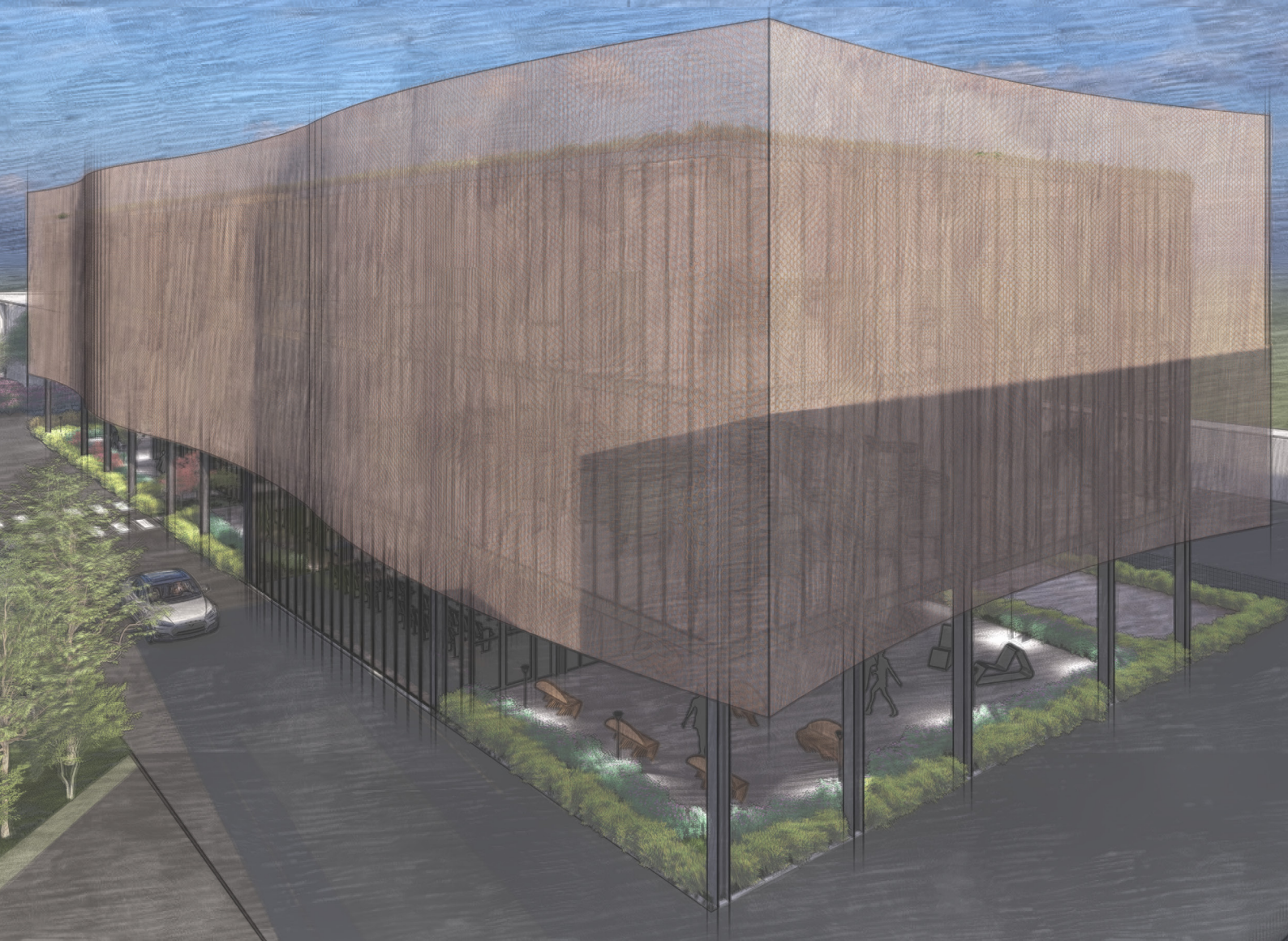


Concorso per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

NUOVO POLO DEI LABORATORI RITA LEVI MONTALCINI

Relazione illustrativa tecnica generale



Sommario

Valore iconico e linguaggio architettonico..... 1

Spazi aperti e verde..... 5

Sostenibilità ambientale ed efficienza energetica 6

Calcolo preliminare della spesa di realizzazione 9

Valore iconico e linguaggio architettonico

Il nuovo edificio ha il fine di dotare l'Istituto di una piastra dei servizi di laboratorio da adibire ad attività di ricerca e diagnostica assistenziale nel contesto della prevenzione delle malattie infettive, della gestione delle emergenze biologiche e del controllo del fenomeno dell'antimicrobica resistenza, in ambito regionale, nazionale ed internazionale. L'obiettivo è quello di creare un **polo integrato** traendo vantaggio dalla vicinanza fisica dei tre edifici esistenti dedicati già a questo tipo di attività ovvero i padiglioni "Baglioli" e "Del Vecchio" (connessi tra loro per il tramite di un tunnel sotterraneo) ed il padiglione "Alto Isolamento". La proposta presentata è frutto di un'**idea innovativa** che si inserisce nel tessuto urbano creando un tratto distintivo che restituisce un'immagine riconoscibile sia sotto il profilo volumetrico che compositivo. L'obiettivo è quello di creare una nuova struttura, **integrata** in un contesto dall'ampia **presenza del verde** e collegata funzionalmente agli altri edifici esistenti, ai quali **estende** i richiami del suo **linguaggio formale**. Inoltre, il progetto va a definire una **discontinuità stilistica** che spicca per le sue caratteristiche espressive ma garantisce la **connessione** e la **permeabilità** con la sede esistente in un equilibrio tra **aree verdi** e **superfici costruite**.

Il fine è quello di proporre un'idea di progetto per il "Nuovo Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini" che garantisce non solo un'architettura favorevole alle attività di ricerca e diagnostica assistenziale, ma che pone particolare attenzione "all'**umanizzazione**" degli ambienti interni ed esterni alla struttura a beneficio dei ricercatori e del personale sanitario. Quando si tratta di umanizzazione nelle strutture sanitarie si fa spesso riferimento all'uso dei colori, alle forme ed al comfort acustico, termico ed ambientale. Invece, in questo progetto si propone di affrontare il tema dell'umanizzazione per il tramite del **biophilic design**.

Numerosi studi hanno dimostrato che la natura può influire in modo significativo durante la permanenza in strutture sanitarie di ricerca e/o di degenza. Il rapporto tra uomo e natura è spesso interrotto dall'architettura, poiché, le sue forme rigide e geometriche si insediano nell'ambiente naturale, alterandone le geometrie libere e disattendone la sua rilevanza. A tal proposito l'architettura, da pochi anni, si è aperta al **biophilic design**, che a differenza del green design, si basa sul principio di **progettare includendo la natura** con la consapevolezza del valore che la contraddistingue. Può essere applicato ad ogni tipologia edilizia, ma vede maggior sviluppo nei luoghi di lavoro, in quelli dell'apprendimento e nell'ambiente ospedaliero. Progettare i luoghi di lavoro con questo principio significa:

- studiare postazioni illuminate il più possibile da **luce naturale**;
- costruire ed arredare con **materiali naturali** locali quali il legno e la pietra;
- prevedere **vetrate** con vista sulla **natura**;
- progettare **finiture** e **pattern** che assomiglino a **quelli naturali**;
- progettare per garantire un **comfort termico** e **acustico** in tutti gli ambienti.

Progettare **edifici biofilici** significa creare ambienti rilassanti **integrati con il verde** e che rispondono alle esigenze umane di riconnettersi con la natura, garantendo **benefici** importanti a livello **psicofisico**.

Il **concept** conferisce così al nuovo edificio una **duplice identità**, se ad un lato con lo "scheletro" in acciaio si richiama l'**architettura** nella sua quinta essenza, dall'altro, il **rivestimento** in cellulosa vuole ricordare le **linee morbide e sinuose** che si ritrovano in **natura**. La "**doppia pelle**", oltre alla funzione di **schermare le ampie vetrate**, simula il movimento della **chioma** di un **albero** al **soffiare del vento**.

Infine, i nuovi spazi progettati, identificati in funzione delle attività lavorative, delle attività di benessere psico-emotivo e servizi, sono di seguito descritti.

AREE MAGAZZINI E DEPOSITO	
Posizione	Piano Interrato
Nr. Unità e Capienza	Nr. 3 spazi
Superficie	1201,25 mq
INGRESSO CONTROLLATO	
Posizione	Piano Terra
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	285 mq
SALA POLIVALENTE	
Posizione	Piano Terra
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio da 132 persone
Superficie	234,27 mq
AREA DI SOSTA	
Posizione	Piano Terra
Nr. Unità e Capienza	Nr. 2 spazi esterni
Superficie	Spazio 1: 161,42 mq Spazio 2: 185,40 mq
BANCA BIOLOGICA	
Posizione	Piano Terra
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	586,89 mq
STABULARIO	
Posizione	Piano Terra
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	152,36 mq
BIOLOGIA MOLECOLARE	
Posizione	Piano Primo e Secondo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 2 spazi
Superficie	Spazio primo piano: 156,36 mq Spazio secondo piano: 489,57 mq

LABORATORIO CORE FACILITIES	
Posizione	Piano Primo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	489,57 mq
SIEROLOGIA	
Posizione	Piano Primo e Secondo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 2 spazi
Superficie	Spazio primo piano: 266,34 mq Spazio secondo piano: 266,34 mq
SERVIZI DI SUPPORTO	
Posizione	Piano Primo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	184,70 mq
LABORATORIO BSL3	
Posizione	Piano Primo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	73,45 mq
CAMPIONI BIOLOGICI	
Posizione	Piano Primo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	311,50 mq
VALIDAZIONE	
Posizione	Piano Secondo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	155,91 mq
SERVIZI DI LABORATORIO	
Posizione	Piano Secondo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	258,66 mq
ALTRO	
Posizione	Piano Secondo

Nr. Unità e Capienza	Nr. 1 spazio
Superficie	315,68 mq
BLOCCO SERVIZI	
Posizione	Piano Interrato, Terra, Primo e Secondo
Nr. Unità e Capienza	Nr. 8 spazi (2 per piano divisi per sesso)
Superficie	146,64 mq

Inoltre, la scelta progettuale pone come elemento fondante i principi dell'**architettura inclusiva**, creando non solo semplicemente spazi accessibili a tutte le persone, indipendentemente dalle loro abilità fisiche e/o sensoriali, ma progettandoli per ogni essere umano nella sua interezza e senza alcuna distinzione. Tale obiettivo è raggiunto perseguendo i seguenti criteri:

- **equità - uso equo**: utilizzabile da qualunque utente, indipendentemente dalle abilità possedute;
- **flessibilità - uso flessibile**: si adatta a diverse preferenze e abilità;
- **semplicità - uso semplice e intuitivo**: l'uso è facile da capire, indipendentemente dalle conoscenze, dalle capacità di linguaggio e dalla concentrazione dell'utente;
- **percettibilità**: il trasmettere le effettive informazioni sensoriali (es: rendere facili le istruzioni);
- **tolleranza all'errore**: minimizzare i rischi o azioni non volute;
- **contenimento dello sforzo fisico**: utilizzo con minima fatica;
- **misure e spazi sufficienti**: rendere lo spazio idoneo per l'accesso e l'uso.

Questo comporta che non solo le persone con disabilità potranno muoversi più facilmente e in modo indipendente, ma anche chiunque altro potrà beneficiare di spazi accessibili; ad esempio, rampe per sedie a rotelle o ingressi senza gradini saranno utili non solo per le persone con disabilità, ma anche per chiunque abbia bagagli pesanti o passeggini. Di conseguenza ambienti senza ostacoli e con segnalazioni chiare renderanno più sicuro il muoversi. Inoltre, la disposizione intelligente di mobili e attrezzature, unita a soluzioni di design flessibili, consentirà una migliore fruizione degli ambienti stessi.

Nello specifico si è operato nel seguente modo:

- i percorsi pedonali in prossimità del nuovo edificio e degli edifici limitrofi, non presentano discontinuità avendo scelto una pavimentazione consona e comoda a tutti i tipi di utenza e dotando gli stessi con percorsi loges;
- il parcheggio, posizionato sul fronte del padiglione "Baglivi", è facilmente raggiungibile ed integrato con gli spazi aperti ed il verde. Non presenta nessun tipo di ostacolo potendo accedere direttamente dalla strada;
- in prossimità degli attraversamenti pedonali si prevede la collocazione di un elemento vegetale sulla destra e del cestino e/o del semaforo sulla sinistra;
- l'inserimento delle "connessioni verdi" sono di ausilio all'interazione uomo-ambiente, ovvero sono pensati come dei veri e propri segnali caratteristici. Tali segnali sono considerati come "guide naturali" all'orientamento e al movimento. Sono così definiti perché comunicano in maniera spontanea la loro presenza e la loro collocazione nell'ambiente. Questi elementi sono di aiuto prezioso sia per le persone con disabilità sensoriali che soluzioni progettuali di alta qualità per qualsiasi fruitore dello spazio urbano;
- l'installazione di più vani ascensori all'interno del nuovo "Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini" per il superamento dei vari livelli;

- i servizi igienici progettati per il nuovo edificio sono dimensionati in modo da prevedere i cerchi di rotazione (cioè spazi funzionali a un giro di 360°) di 150 -170 cm di diametro;
- la scelta di pavimentazioni antiscivolo e di corrimano ben posizionati.

In conclusione si è mirato alla progettazione di spazi e percorsi utilizzabili da tutte le persone indipendentemente dalle loro capacità fisiche e sensoriali, convergendo verso un trattamento equo e all'inclusione sociale, riconoscendo che ogni individuo ha il diritto di accedere a tutti gli ambienti in modo autonomo e sicuro.

Spazi aperti e verde

Questa sezione presenta l'idea progettuale delle aree di sosta e delle aree destinate al verde, che assumono un'importanza fondamentale nell'ottica del miglioramento della qualità dell'ambiente lavorativo, del benessere dei dipendenti e della sostenibilità ambientale. L'intento è proprio quello di voler connettere le aree verdi e di sosta con l'edificio creando un innesto tra verde e costruito. Nella progettazione del verde si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- **ecologico-ambientale**. Equilibra e mitiga gli effetti di degrado, di inquinamento e di impatto ambientale prodotto dalle attività e dalle costruzioni dell'uomo, regolando il microclima e arricchendo le biodiversità.
- **sociale/ricreativa**. Permette all'utenza di trascorrere giornate all'insegna della natura, della tranquillità e del benessere psicofisico.
- **estetica/architettonica**. Impreziosisce il volto del contesto in cui è inserito diventando un vero e proprio arredo urbano.

Il nuovo "Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini" così come il fronte dell'edificio "Baglivi" si affacciano su un lungo spazio alberato, che connette i fronti urbani e ne gestisce i collegamenti. L'ampio spazio, posto prevalentemente a Sud - Sud/Ovest, prevede strade carrabili, parcheggi pubblici, percorsi pedonali, zone di sosta e di fruizione libera.

Nelle tavole 1 e 2 degli elaborati grafici allegati è illustrata la progettazione degli spazi esterni, degli spazi verdi e della scelta delle essenze. Nello specifico gli spazi sono stati così pensati:

- un **percorso pedonale alberato** che collega l'edificio "Baglivi" con il nuovo edificio;
- un'**area di sosta all'aperto** posta in prossimità dell'auditorium e un'**area di sosta all'aperto** in adiacenza dell'ingresso controllato del Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini;
- **area di parcheggio** auto posta lungo l'asse viario fronte edificio "Baglivi";

Tutti questi spazi sono separati da ampie "connessioni verdi" che contribuiscono allo sviluppo del valore iconico e del linguaggio architettonico del costruito.

Particolare attenzione si è posta sia per la scelta dei materiali della pavimentazione degli spazi esterni che della scelta delle essenze autoctone che vengono di seguito descritte.

1. **Per le aree di parcheggio** si sono previsti i masselli autobloccanti. Il tipo di massello drenante scelto porta il concetto di pavimentazione permeabile ad un nuovo livello, facilitando l'interazione tra l'acqua e gli altri elementi naturali come erba, sabbia, terra. Infatti, la superficie erbosa è pari al 57% dello spazio ricoperto, mentre nei grigliati tradizionali l'erba occupa solo il 37% della superficie, in modo da ottenere pavimentazioni perfettamente integrate con il paesaggio naturale. Unisce un ottimo impatto visivo con la solidità di 120 mm di spessore che ne fanno la soluzione ideale per le aree di parcheggio.
2. Nella definizione dei **percorsi pedonali e delle aree di sosta** si è previsto l'utilizzo di una pavimentazione del tipo masselli autobloccanti che sfrutta le proprietà di un agente fotocatalitico. Infatti sotto l'azione dei raggi solari, le sostanze con attività fotocatalitica sviluppano un'intensa azione ossidante capace di decomporre alcuni degli inquinanti presenti nell'atmosfera: ossidi di azoto (NOX), ossidi di zolfo (SOX), benzene e aromi policondensati si trasformano in sostanze inerti e non tossiche, poi dilavate dall'azione

dell'acqua piovana. Lo strato attivo dei masselli, quello superficiale, non perde le proprie capacità con il passare del tempo, in quanto il principio agisce da agente attivatore del processo e resta a disposizione per nuovi cicli di fotocatalisi.

Per il **collegamento pedonale** tra il "Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini" e il "Baglioli" e per le "**connessioni verdi**" si sono previste le specie arboree di seguito descritte. Bisogna precisare che le specie scelte possiedono un'alta capacità di abbattimento delle polveri sottili (PM10) adattandosi bene al contesto in cui andranno inserite.

1. **Pinus Pinea (Pino domestico)**. È un albero della famiglia delle Pinacee e può superare i 25 metri di altezza. Ha un portamento caratteristico, con un tronco corto e una grande chioma espansa a globo, che col tempo diventa sempre più simile a un ombrello. Il fusto può esser rettilineo o lievemente curvo, il più delle volte si biforca a varie altezze in rami secondari, determinando anche così la dimensione del fusto alla base: maggiori biforcazioni corrispondono, solitamente, a una base più ampia. Spesso, infatti, potature massicce corrispondono a tronchi estremamente sottili e snelli, flessibili ai venti ma incapaci di resistere a carichi pesanti, come la neve.
2. **Juglans nigra (Noce nero)**. È un albero da frutto appartenente alla famiglia delle Juglandaceae. Può raggiungere i 50 metri di altezza, con tronco eretto e corteccia rugosa. I frutti sono drupe tondeggianti, solitarie o in coppia, il mallo esterno ha superficie rugosa e contiene una noce, di forma rotonda, molto legnosa, dura e rugosa che contiene al suo interno un gheriglio di qualità organolettiche elevate che possono mantenersi fino a 6 mesi.
3. **Eucalyptus (Eucalipto)**. È una pianta arborea appartenente alla famiglia delle Myrtaceae. Gli eucalipti sono sempreverdi e raggiungono dimensioni non oltre i 25 metri. Il fusto ha la corteccia liscia ed il fiore è formato da un calice a forma di coppa chiusa che si stacca con la fioritura, mentre il frutto è a forma di capsula con all'interno molti piccoli semi.
4. **Nerium oleander (Oleandro)**. È un arbusto sempreverde appartenente alla famiglia delle Apocinaceae. I fiori sono grandi e vistosi, a simmetria raggiata, disposti in cime terminali. Il calice è diviso in cinque lobi lanceolati, di colore roseo o bianco nelle forme spontanee. La corolla è tubulosa e poi suddivisa in 5 lobi, di colore variabile dal bianco al rosa e al rosso carminio. Le varietà coltivate sono a fiore doppio e sono quasi tutte profumate.
5. **Laurus nobilis (Alloro)**. È una pianta appartenente alla famiglia delle Lauracee. Si presenta, poiché spesso sottoposto a potatura, in forma di arbusto di varie dimensioni ma è un vero e proprio albero alto fino a 10 m, con rami sottili e glabri che formano una densa corona piramidale. Possiede un'alta tolleranza alla siccità ed è poco invasiva.

Sostenibilità ambientale ed efficienza energetica

Le scelte progettuali proposte sono orientate alla realizzazione di un edificio del tipo **Nearly Zero Energy Building** e allo stesso tempo rispondano con efficienza ai **Criteri Minimi Ambientali**. Esse, seguono i principi della **progettazione sostenibile e bioclimatica**, tengono conto in primo luogo del contesto e dell'ambiente in cui l'edificio va ad inserirsi e in secondo luogo di tutto ciò che afferisce al costruito con la scelta di un involucro edilizio ben isolato. In quest'ottica sono stati apportati tutti gli accorgimenti possibili per rispondere in maniera positiva ed esaustiva ai requisiti imposti dal DM 26/06/2015 per la progettazione di NZEB.

Nello specifico si è operato:

- sulla **struttura portante** del nuovo edificio, scegliendo una tecnologia costruttiva che permetta di realizzare manufatti ad alta efficienza energetica grazie anche ai sistemi di rivestimento dalle alte prestazioni isolanti in spessori contenuti;
- sull'**involucro edilizio** per garantire il rispetto del coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione per unità di superficie disperdente;

- sulla **scelta degli elementi oscuranti** naturali ed artificiali per il controllo dell'area solare equivalente estiva per unità di superfici utile;
- sul miglioramento dell'**indice di prestazione globale** dell'edificio.

Di seguito vengono puntualmente descritte le scelte progettuali adottate.

1. Struttura portante in acciaio. Per la realizzazione dello scheletro del “Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini” si è scelto l'impiego dell'acciaio che offre una serie di vantaggi così riassunti:

- **Resistenza e Leggerezza.** L'acciaio offre un elevato rapporto resistenza/peso, consentendo la realizzazione di strutture snelle e leggere, con conseguente riduzione dei carichi sulle fondazioni e maggiore libertà progettuale. Inoltre, la leggerezza delle strutture in carpenteria metallica limita il consumo di suolo, necessitando di opere di fondazione più contenute andando a ridurre in modo consistente i volumi di scavo, di calcestruzzo e di rinterro.
- **Duttilità.** Questa proprietà conferisce all'acciaio un'elevata capacità di assorbire energia in caso di sollecitazioni sismiche o di sovraccarichi, garantendo una maggiore sicurezza della struttura.
- **Omogeneità.** L'acciaio presenta caratteristiche meccaniche uniformi in ogni punto, facilitando il calcolo strutturale e garantendo una maggiore affidabilità.
- **Velocità di esecuzione.** La prefabbricazione in acciaio permette di realizzare strutture in tempi brevi rispetto ai sistemi tradizionali, riducendo i costi di cantiere e accelerando i tempi di consegna.
- **Riciclabilità infinita.** L'acciaio è un materiale completamente riciclabile, senza perdita di qualità, contribuendo a ridurre l'impatto ambientale e a promuovere un'economia circolare. Grazie alle alte percentuali di riciclato, certificate dalle dichiarazioni ambientali di prodotto, le forniture dei prodotti in acciaio soddisfano pienamente i requisiti definiti dai CAM.
- **Basso impatto ambientale nella produzione.** I processi produttivi dell'acciaio sono in continua evoluzione verso una maggiore efficienza energetica e una riduzione delle emissioni.
- **Durata e manutenzione ridotta.** Le strutture in acciaio richiedono una manutenzione minima e hanno una lunga durata nel tempo, limitando la produzione di rifiuti e la necessità di ristrutturazioni frequenti. Infatti, altro aspetto che fa la differenza per quantificare la sostenibilità di un'opera è la sua durabilità, intesa come conservazione nel tempo delle caratteristiche fisiche e meccaniche dei materiali che la costituiscono. L'acciaio è in assoluto il più durevole, grazie alla scelta di un adeguato sistema di protezione è possibile evitarne la corrosione. La vita utile può tranquillamente superare i 50 anni, in alcuni casi anche il secolo, evitando di ricorrere a ripetuti e costosi cicli di manutenzione, il che evita lo sperpero inutile di risorse economiche ed ambientali.
- **Resistenza alla corrosione.** Grazie a trattamenti superficiali adeguati (zincatura, verniciatura), l'acciaio offre un'eccellente resistenza agli agenti atmosferici e alla corrosione, garantendo la durabilità della struttura nel tempo.
- **Stabilità dimensionale.** Non subisce variazioni dimensionali significative a causa di variazioni di temperatura o umidità, garantendo la stabilità della struttura nel tempo.

2. Involucro trasparente. Per avere un edificio NZEB il calore deve essere captato il più possibile in inverno e fermato in estate ed è importante garantire un buon livello di ventilazione naturale e di raffrescamento passivo in modo che le dispersioni siano minime. Pertanto, oltre ad intervenire sull'involucro opaco (doppia pelle) si è prestata attenzione particolare sull'involucro trasparente. La scelta è ricaduta su lastre a triplo vetro, telaio in alluminio, avendo così vantaggi in termini di comfort termico oltre che di salubrità degli

ambienti. Si raggiungono alti livelli prestazionali grazie al sistema di aereazione integrato direttamente nel telaio della facciata continua che può essere regolato all'occorrenza in modo indipendente per ogni singolo elemento. Inoltre è possibile misurare il livello di umidità dell'aria di espulsione, attivandosi autonomamente al bisogno. Di conseguenza la dispersione di calore è minima dato che i moduli vetrati restano chiusi mentre avviene il ricambio d'aria con i filtri integrati che catturano polvere e pollini. Infine, è previsto anche un trattamento agli agenti aggressivi in modo da ridurre gli interventi di manutenzione nel tempo. Sulla lastra di vetro verrà applicata una pellicola riflettente con cristalli liquidi che ha il compito di riflettere i raggi solari e di preservare la privacy come farebbe un tendaggio molto spesso. La differenza, però, è abissale: chi è all'interno degli ambienti può tranquillamente guardare all'esterno senza essere visto. Di conseguenza l'ambiente ne giova in luminosità e freschezza, perché risulta riparato durante le ore più calde del giorno senza dover rinunciare alla luce del sole. Infatti, quando la pellicola è opaca, la percentuale di luce visibile supera il 76%, mentre l'assorbimento dei raggi è limitato al 28%. La pellicola è costituita da due film sottili di poliestere puro, tra i quali vengono inseriti dei cristalli liquidi. Possono essere accese o spente a seconda delle esigenze, tramite un telecomando o un interruttore elettrico da comandare in posizione ON/OFF. In posizione ON la pellicola diventa trasparente, quindi il vetro consente l'entrata della luce proprio come avverrebbe normalmente. In posizione OFF i cristalli liquidi si opacizzano elettricamente e la vetrata diventa scura, garantendo privacy e protezione solare. Tra i vantaggi da considerare si rammentano:

- arredi e pavimenti protetti dall'azione di sbiadimento dei raggi UV;
- ambiente fresco in estate e caldo d'inverno, tale tecnologia riduce l'utilizzo continuativo del condizionatore;
- integrazione totale sul vetro e forte riduzione dell'abbaglio nel caso di ampie vetrate;
- la superficie può essere addirittura sfruttata come potenziale videoproiettore, diventando un vero e proprio schermo ad alta definizione ideale per presentazioni e conferenze.

3. Involucro opaco. Per la realizzazione dell'involucro opaco la scelta è ricaduta su un pannello laminato ad alta pressione (HPL Compact o solid core) composto dal 70% di fibre di cellulosa certificate FSC e dal 30% di resina fenolica. Grazie al suo contenuto di resina non ha un comportamento di ritiro o di rigonfiamento, il che è molto vantaggioso rispetto al legno. Questa caratteristica rende i pannelli estremamente resistenti agli agenti atmosferici e ai raggi UV, rispetto agli stessi pannelli in fibrocemento. Il taglio al laser consente di realizzare pannelli con un design completamente personalizzato.

Le prestazioni ed i vantaggi dell'utilizzo di tali lastre possono essere così riassunte:

- resistente alle intemperie ed agli agenti atmosferici (acqua, ghiaccio, grandine, piogge acide);
- resistente alla luce (secondo EN438-6);
- resistente a parassiti e funghi;
- resistente ad urti e strappi;
- durevole;
- autoportante;
- facile da montare.

4. Copertura. Per la chiusura orizzontale si prevede la realizzazione di un tetto verde estensivo. La tipologia proposta è più adatta alle coperture di grandi dimensioni e conserva tutti i vantaggi del tetto verde richiedendo un sistema costruttivo e manutentivo molto semplice. Il tetto verde estensivo non richiede irrigazioni ed esige uno o al massimo due interventi di manutenzione l'anno. La manutenzione consiste in trattamenti di concimazione, diserbo o di sfalcio in caso di specie vegetali molto attive ed è concentrata nel primo anno dalla posa in opera, quando le piante necessitano di più attenzioni per garantirne l'attecchimento. Per abbassare la necessità di manutenzione si impiegano specie vegetali che abbiano, al

contempo, uno sviluppo contenuto e basse esigenze culturali come quelle appartenenti al genere Sedum (piante succulente e rustiche). Il substrato di coltivazione ha uno spessore molto ridotto, il tanto che basta per consentire la messa a dimora e lo sviluppo dell'apparato radicale delle varietà vegetali scelte. Orientativamente, lo spessore del tetto verde estensivo ammonta a 15 – 20 cm. Il peso delle stratificazioni va stimato al momento di massima saturazione idrica (quando gli interstizi presenti nel terreno sono ricolmi d'acqua). Il peso vede valori compresi tra i 75 e i 250 kg al metro quadrato.

Calcolo preliminare della spesa di realizzazione

CALCOLO PRELIMINARE DELLE SPESE DI PROGETTAZIONE	U.M.	IMPORTO UNITARIO	QUANTITA'	IMPORTO TOTALE
--	------	------------------	-----------	----------------

0.0	CANTIERIZZAZIONE			
Scavo, Movimento terra e trasporto	mc	34,00 €	8080,00	274 720,00 €
Allestimento Cantiere (Uffici, Wc, Recinzione di protezione)	a corpo	-	-	125 000,00 €
SUB TOTALE				399 720,00 €

S.03	STRUTTURE			
S.03.01 Platea di fondazione				
Casseforme	mq	25,00 €	206,00	5 150,00 €
Calcestruzzo	mc	150,00 €	2020,00	303 000,00 €
Acciaio	kg	2,00 €	65000,00	130 000,00 €
S.03.02 Pareti in c.a. interrato				
Casseforme	mq	32,00 €	1825,00	58 400,00 €
Calcestruzzo	mc	180,00 €	730,00	131 400,00 €
Acciaio	kg	2,00 €	35500,00	71 000,00 €
S.03.03 Struttura in elevazione				
Carpenteria metallica	kg	4,20 €	710218,00	2 982 915,60 €
Solai collaboranti	mq	80,00 €	5786,00	462 880,00 €
SUB TOTALE		4 144 745,60 €		

E.10	EDILIZIA			
E.10.01 Divisori - Controsoffitti e Opere da pittore				
Tramezzature a secco con idonee lastre di resistenza al fuoco e isolamento termo/acustico	mq	115,00 €	5500,00	632 500,00 €
Controsoffitti in lastre	mq	45,00 €	4340,00	195 300,00 €
Opere da pitture	mq	9,00 €	15340,00	138 060,00 €
E.10.02 Isolamento piano terra - sottofondi e pavimenti interni				
Pavimentazione carrabile piano interrato	mc	185,00 €	140,00	25 900,00 €
Massetti di allettamento per posa pavimenti	mq	16,00 €	4340,00	69 440,00 €
Isolamento piano terra	mq	40,00 €	1446,00	57 840,00 €
Pavimenti in vinilico con resistenza al fuoco Classe 1, antimuffa e antibatterico	mq	60,00 €	3632,00	217 920,00 €
Pavimento in gres antibatterico	mq	45,00 €	350,00	15 750,00 €
E.10.03 Copertura - Lattonerie				
Massetto pendenze	mq	30,00 €	1446,00	43 380,00 €
Isolamento copertura	mq	72,00 €	1446,00	104 112,00 €
Giardino pensile estensivo e manto impermeabile sintetico PVC/FPO	mq	130,00 €	1446,00	187 980,00 €
Opere di lattoneria	ml	70,00 €	1446,00	101 220,00 €
E.10.04 Infissi e Schermature				
Facciata continua	mq	380,00 €	2560,00	972 800,00 €
Porte interne	cad	390,00 €	92,00	35 880,00 €
Porte tagliafuoco interne	cad	1 250,00 €	30,00	37 500,00 €
Schermatura perimetrale esterna (pannello laminato microforato)	mq	280,00 €	2560,00	716 800,00 €
E.10.05 Sistemazione esterna				
Pavimentazione esterna con masselli fotocatalitici	mq	58,00 €	300,00	17 400,00 €
SUB TOTALE		3 569 782,00 €		

IA.02	IMPIANTI MECCANICI			
IA.02.01 Impianto di condizionamento				
Impianto di ventilazione meccanica controllata	mq	170,00 €	3982,00	676 940,00 €
Impianto idrico sanitario	cad	4 500,00 €	16,00	72 000,00 €
SUB TOTALE			748 940,00 €	
IA.03	IMPIANTI ELETTRICI			
IA.03.01 Impianti elettrici in genere				
Quadri elettrici e distribuzione principale, impianto di illuminazione interna ed esterna	mq	85,00 €	3982,00	338 470,00 €
Impianto ascensore	cad	45 000,00 €	2,00	90 000,00 €
Impianto di rilevazione incendio e illuminazione di emergenza	mq	35,00 €	3982,00	139 370,00 €
SUB TOTALE			567 840,00 €	
IA.04	IMPIANTI SPECIALI			
IA.04.01 Impianti elettrici in genere				
Impianti cablaggio, antintrusione, videocitofono, diffusione sonora, videosorveglianza	mq	20,00 €	3982,00	79 640,00 €
SUB TOTALE			79 640,00 €	
0.1	SOTTOSERVIZI			
Opere di allaccio alle reti pubbliche elettriche, idriche e fognarie	mq	45,00 €	1446,00	65 070,00 €
SUB TOTALE			65 070,00 €	
TOTALE (S.03 - E.10 - IA.02 - IA.03 - IA.04 - 0.0 - 0.1)			9 575 737,60 €	