

# RELAZIONE ILLUSTRATIVA TECNICA GENERALE

-  
Nuovo Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini - INMI L. Spallanzani IRCCS



## 1. PREMESSA E CONCEPT PROGETTUALE

---

Il progetto per il Nuovo Polo dei Laboratori dell'INMI Spallanzani trae ispirazione dalla figura di Rita Levi Montalcini e dalla sua capacità di trasformare le avversità in opportunità di ricerca. Durante gli anni della guerra, la scienziata allestì un laboratorio domestico nella sua camera a Torino, dimostrando come la ricerca scientifica possa svilupparsi anche in condizioni non convenzionali attraverso determinazione e creatività. Questo episodio biografico costituisce il fondamento concettuale del nostro approccio progettuale: **la creazione di un “laboratorio-stanza”, uno spazio che sintetizza il rigore scientifico con la dimensione umana e relazionale della ricerca.**

Il concept del “laboratorio-stanza” reinterpreta l’ambiente di ricerca come un luogo domestico esteso, dove la familiarità degli spazi e la loro scala umana favoriscono non solo l’attività scientifica ma anche il benessere psicologico dei ricercatori. Come nella camera-laboratorio della Montalcini, dove i confini tra vita e scienza si dissolvevano creativamente, il nostro progetto propone spazi che integrano aree di lavoro formale con zone di pausa, riflessione e incontro informale. L’atrio centrale a tutta altezza diventa il **“soggiorno” condiviso della comunità scientifica**, mentre i **laboratori modulari si configurano come “stanze” flessibili** che possono essere allestite e riconfigurate secondo le esigenze specifiche.

L’idea di proporre un **edificio aperto, visualmente poroso e sia fisicamente che figurativamente invitante e accessibile**, nasce anche dall’ispirazione alla straordinaria passione civile di Rita Levi Montalcini, che ha saputo coniugare l’eccellenza scientifica con un profondo impegno per la democrazia, la trasparenza e l’emancipazione sociale.

Questa visione si traduce architettonicamente in un edificio che rovescia il paradigma tradizionale del laboratorio come fortezza impenetrabile, pur garantendo i requisiti di sicurezza necessari. L’involucro trasparente in ETFE non è solo una scelta tecnologica ma un manifesto programmatico: la ricerca scientifica deve essere visibile, accessibile e comprensibile alla comunità. La **permeabilità visiva dalla strada** è quindi un elemento centrale che suggerisce una visione nuova per tutta l’area dell’Istituto.





## 2. INTEGRAZIONE NEL MASTERPLAN E RISPOSTA AGLI OBIETTIVI DEL DIP

---

Il nuovo edificio si inserisce nell'area designata stabilendo connessioni funzionali e fisiche con i padiglioni esistenti Baglivi, Del Vecchio e Alto Isolamento e ridefinendo il quadrante nord-est. La proposta progettuale interpreta i tre obiettivi principali del masterplan attraverso le seguenti strategie di massima:

### **Realizzazione del nuovo edificio per il Polo dei Laboratori - Struttura modulare e sostenibile.**

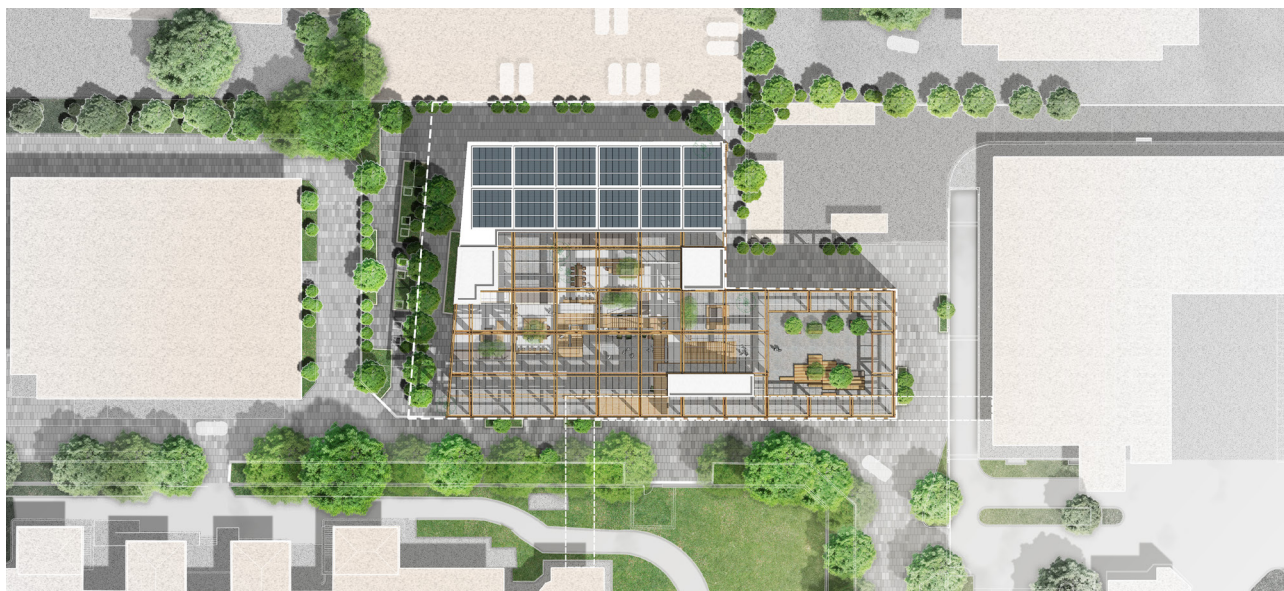
La struttura modulare proposta garantisce l'elevata flessibilità richiesta dal DIP. Il sistema costruttivo in CLT (Cross-Laminated Timber) con campate libere fino a 12 metri elimina i vincoli distributivi interni, permettendo riconfigurazioni rapide degli spazi. La modularità si esprime attraverso una griglia strutturale 6x6m che si adatta alle diverse esigenze funzionali, consentendo aggregazioni e disaggregazioni secondo le necessità operative.

### **Messa a sistema degli edifici esistenti - Collegamenti sotterranei.**

I collegamenti sotterranei si innestano direttamente sotto i nuclei di distribuzione verticale, creando un nodo di interscambio efficiente per flussi di materiali e personale. Questa soluzione garantisce continuità operativa e biosicurezza, integrando il nuovo polo nel sistema esistente senza interferenze con le attività in superficie.

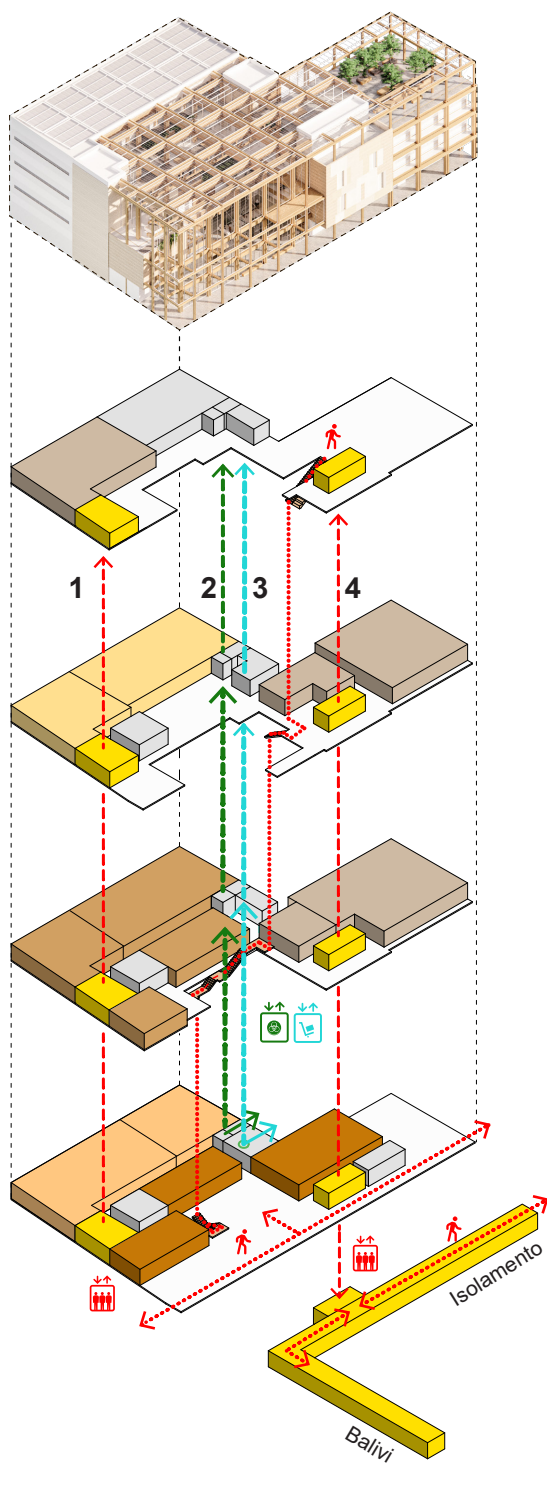
### **Riqualificazione green dell'area - Rigenerazione del piano strada e idea di Campus verde.**

L'approccio alla sostenibilità permea l'intero progetto, dalla scelta dei materiali alla gestione energetica. L'edificio raggiunge l'obiettivo zero emissioni attraverso strategie passive e attive integrate, ma il progetto si spinge oltre la semplice performance energetica del singolo manufatto. La proposta identifica infatti significative potenzialità di riqualificazione dell'area a piano strada, prevedendo l'eliminazione di barriere fisiche e recinzioni interne per creare un sistema permeabile e integrato. L'implementazione di ampie aree verdi, connesse attraverso percorsi di mobilità dolce, trasforma l'intera zona in un vero **campus di ricerca nel verde**.



### 3. ARTICOLAZIONE FUNZIONALE E DISTRIBUZIONE SPAZIALE

L'organizzazione interna ottimizza i flussi operativi rispettando i vincoli funzionali del DIP, con particolare attenzione alla possibilità di segregazione in livelli di sicurezza differenziati per le zone sensibili. Il cuore compositivo dell'edificio è l'**atrio centrale a tutta altezza**, concepito come "piazza coperta" della ricerca. Questo spazio non solo ottimizza le prestazioni bioclimatiche dell'edificio ma diventa il luogo privilegiato per incontri informali e scambi interdisciplinari, oltre ad organizzare gli spazi distributivi.

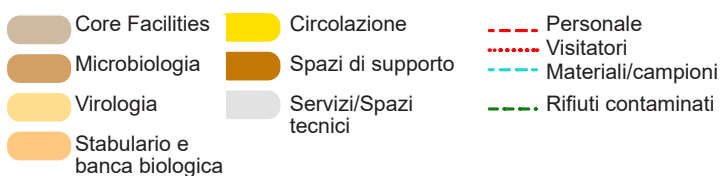


#### Piano Terra:

Gli spazi a contatto con il terreno ospitano le funzioni che richiedono accesso diretto e isolamento: Banca Biologica, Stabulario BSL3 con area RMN e lo spazio polifunzionale. Quest'ultimo, affacciato sull'ingresso principale, diventa l'interfaccia pubblica dell'Istituto, comunicando attraverso la trasparenza dell'involucro l'apertura della ricerca scientifica alla comunità. Adiacente allo spazio polifunzionale è prevista una zona semi-outdoor che può fungere da spill-over durante eventi e conferenze, o trasformarsi in area di stazionamento e sicurezza in situazioni di crisi o pandemia.

#### Piani superiori:

La distribuzione verticale segue una logica di complessità crescente, con le Core Facilities e l'Area Microbiologia al primo piano, l'Area Virologia al secondo, mentre il terzo piano ospita ulteriori spazi laboratorio e una terrazza panoramica concepita come zona flessibile per attività di studio, conferenze ed eventi. In situazioni di emergenza, questa terrazza può essere rapidamente riconfigurata come area operativa aggiuntiva. Gli impianti tecnici completano il terzo piano. Nuclei di trasporto verticali sono separati per (1) visitatori e personale, (2) materiali contaminati, (3) materiali e campioni in entrata e (4) flussi dai padiglioni attigui.



#### 4. INNOVAZIONE STRUTTURALE, MATERIALITÀ E IMPIANTI

---

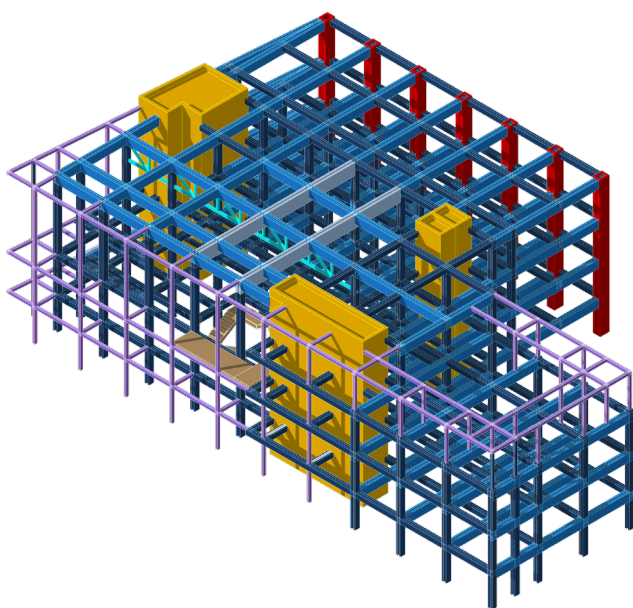
Il **sistema costruttivo** rappresenta uno degli elementi più caratterizzanti del progetto. La struttura in legno lamellare incrociato (CLT) non è una scelta meramente ecologica ma risponde a molteplici esigenze:

- **Modularità costruttiva:** elementi standardizzati per ottimizzazione costi e tempi
- **Flessibilità spaziale:** grandi luci libere per laboratori riconfigurabili e privi di ostruzioni in pianta
- **Sostenibilità intrinseca:** materiale rinnovabile con bilancio di carbonio negativo
- **Comfort ambientale:** proprietà igroscopiche e acustiche del legno

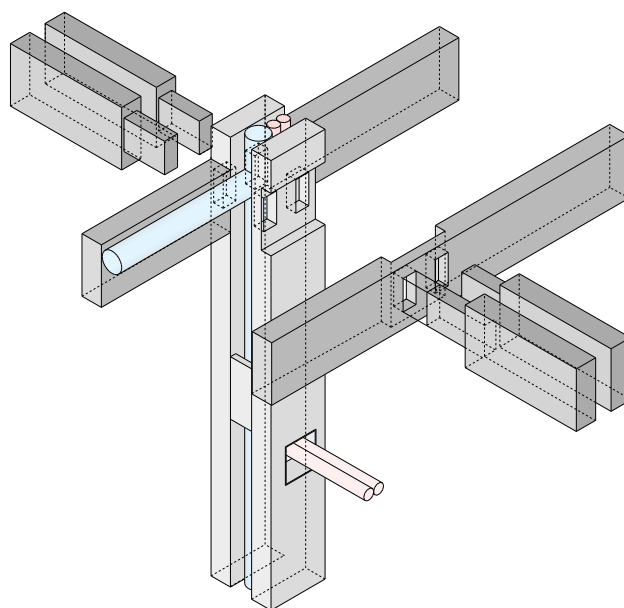
L'integrazione di cavi di post-tensione garantisce le prestazioni sismiche richieste, mentre i giunti a secco permettono future modifiche o espansioni. La struttura diventa essa stessa elemento architettonico, rimanendo a vista negli spazi comuni per comunicare i valori di sostenibilità del progetto.

**Integrazione struttura-impianti:** l'integrazione sinergica tra sistema strutturale e impiantistico, viene realizzata attraverso due strategie principali:

- **Cavedi verticali perimetrali:** posizionati lungo il perimetro dell'edificio e integrati tra i pilastri gemellati in CLT, questi shaft tecnici garantiscono la distribuzione verticale di tutti i servizi (meccanici, elettrici, idraulici, gas speciali) a ogni spazio del laboratorio. La soluzione perimetrale assicura massima accessibilità per manutenzione e sostituzioni, minimizzando le interferenze con le attività di ricerca e analisi in corso.
- **Pavimento sopraelevato:** la proposta di adottare di un sistema di pavimentazione tecnica sopraelevata su tutta la superficie dei laboratori consente la distribuzione orizzontale flessibile di cavi, tubazioni e infrastrutture digitali. Questa soluzione garantisce la massima adattabilità degli spazi, permettendo riconfigurazioni rapide e interventi manutentivi senza demolizioni.



Vista Assonometrica del telaio strutturale composto da travi e pilastri in CLT e nuclei di cemento armato per scale di emergenza/ascensori



Vista Assonometrica del nodo strutturale che dimostra l'integrazione degli impianti con la struttura lungo il perimetro dell'edificio

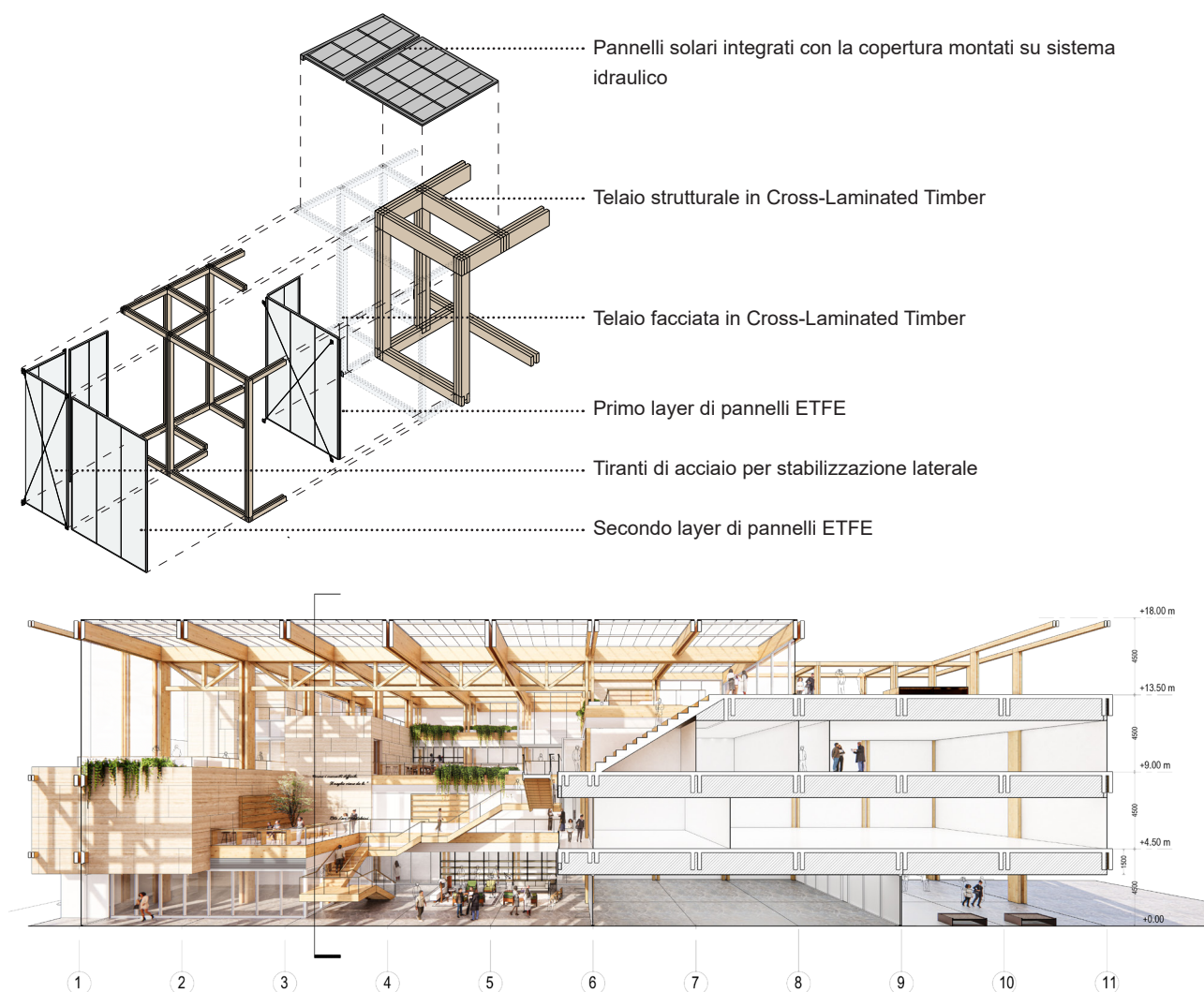


## 5. INVOLUCRO ADATTIVO E TRASPARENZA

L'involucro in **ETFE** rappresenta la traduzione architettonica del concept di trasparenza e apertura. I cuscini pneumatici a triplo strato offrono:

- Controllo dinamico della trasmittanza luminosa
- Aperture motorizzate in punti strategici per ventilazione naturale controllata in estate
- Leggerezza strutturale (1% del peso del vetro) con prestazioni termiche superiori
- Durabilità e autopulizia per minimizzare la manutenzione

La facciata diventa un **dispositivo bioclimatico attivo**, adattandosi alle condizioni esterne e alle esigenze interne. L'atrio centrale, delimitato da questa facciata trasparente con esposizione a sud, svolge una funzione climatica fondamentale come zona di buffer termico. Durante l'inverno funziona come serra solare, catturando e accumulando il calore grazie all'effetto serra controllato, riducendo significativamente il fabbisogno energetico per il riscaldamento. Nei mesi estivi, l'atrio agisce come cuscinetto termico, proteggendo gli spazi dei laboratori dal surriscaldamento e garantendo il mantenimento delle temperature costanti e controllate richieste per le attività di ricerca e analisi. Questo sistema passivo è integrato con schermature automatizzate e aperture zenitali per l'evacuazione dell'aria calda, ottimizzando le prestazioni in ogni stagione.



## 6. STRATEGIE PER LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

---

Il progetto persegue un approccio olistico alla sostenibilità ambientale, proponendo una strategia per superare significativamente i requisiti minimi previsti dai Criteri Ambientali Minimi ed ambire a posizionarsi come edificio esemplare per il settore sanitario-scientifico.

### Energia - Verso l'autonomia energetica

- **Produzione fotovoltaica avanzata:** Copertura BIPV (Building Integrated Photovoltaics) con moduli ad alta efficienza per una potenza installata stimata di 160 kWp, capace di generare circa 220 MWh/anno. I pannelli sono integrati architettonicamente nella copertura con inclinazione ottimizzata (30°) e sistema di tracking solare passivo
- **Geotermia a bassa entalpia:** Campo geotermico con 40 sonde verticali da 120m per una potenza termica di 240 kW, abbinato a pompe di calore ad alta efficienza (COP>5) per climatizzazione invernale ed estiva
- **Recupero energetico integrale:** Recuperatori di calore entalpici con efficienza >85% su tutti i sistemi di ventilazione, recupero termico dalle apparecchiature di laboratorio, sistema di accumulo termico inerziale nei solai in CLT
- **Storage e gestione intelligente:** Sistema di accumulo elettrochimico da 200 kWh per ottimizzazione autoconsumo, BMS con algoritmi predittivi basati su machine learning per anticipare i carichi e ottimizzare i consumi, integrazione con rete smart grid per servizi di flessibilità.

### Acqua - Ciclo idrico sostenibile:

- **Gestione acque meteoriche:** Sistema di raccolta differenziata delle acque piovane con volume di accumulo di 150 m<sup>3</sup>, trattamento mediante filtrazione e UV per riutilizzo nei servizi igienici e irrigazione, overflow gestito tramite rain garden e aree di bioritenzione sulla copertura
- **Riduzione consumi idrici:** Apparecchiature sanitarie water-saving con riduzione consumi del 40%, sistemi di monitoraggio perdite con sensori IoT distribuiti, recupero acque di processo dai laboratori (dove compatibile)
- **Invarianza idraulica e oltre:** Pavimentazioni drenanti per il 75% delle superfici esterne con capacità di infiltrazione >300 mm/h, verde pensile intensivo sulla copertura (spessore substrato 40cm) per laminazione piogge intense, sistema di sub-irrigazione per ottimizzazione consumi irrigui

### Materiali e Economia Circolare:

- **Filiera corta del legno:** CLT certificato PEFC da foreste nazionali gestite sostenibilmente, tracciabilità completa della filiera con blockchain, calcolo carbon footprint: -1.2 tCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup> di legno utilizzato
- **Superamento requisiti CAM:** Calcestruzzo con 45% di materiale riciclato (ceneri volanti e aggregati da demolizione), acciaio con contenuto di riciclato >85% certificato, isolanti termici da materiali naturali (fibra di legno, sughero) o riciclati (XPS da post-consumo)

- **Design for Disassembly (DfD):** Connessioni meccaniche reversibili per la maggioranza degli elementi costruttivi, passaporto digitale dei materiali con QR code per tracciabilità futura
- **Life Cycle Assessment completo:** Approccio metodologico per Life Cycle Assessment completa secondo normative europee, selezione di materiali con certificazioni ambientali EPD dove disponibili.

#### **Biodiversità e servizi ecosistemici:**

- **Incremento biodiversità urbana:** Piantumazione di nuovi alberi di specie autoctone, possibile creazione di habitat per fauna urbana (bat box, bug hotel), indice di biodiversità potenziale (IBP) incrementato
- **Infrastrutture verdi multifunzionali:** Tetto verde biodinamico con specie vegetali locali, implementazione di verde per connettere aree limitrofe sul livello strada

#### **Salute e benessere - Certificazione WELL:**

- **Qualità dell'aria:** Filtrazione MERV 14 + HEPA in aree critiche, monitoraggio continuo VOC, CO2, PM2.5, materiali low-emission (Classe A+) per tutte le finiture
- **Comfort termo-igrometrico adattivo:** Controllo individuale temperatura ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ ) per ogni zona, umidità relativa controllata 40-60%, massa termica del CLT per stabilità termica
- **Illuminazione biodinamica:** Illuminazione circadiana con temperatura colore variabile (2700-6500K), sensori di presenza e daylight harvesting, fattore medio di luce diurna >5% in tutti gli spazi di lavoro

#### **Mitigazione e adattamento climatico:**

- **Resilienza agli eventi estremi:** Struttura dimensionata per eventi centenari (+20% carichi), sistemi di drenaggio sovradimensionati del 30%, backup energetico per 72 ore di autonomia
- **Isola di calore urbana:** Albedo superfici esterne >0.7, raffrescamento evaporativo nelle aree esterne, riduzione temperatura superficiale rispetto ad asfalto tradizionale

#### **Monitoraggio e ottimizzazione continua:**

- **Digital Twin energetico:** Modello digitale real-time per simulazione scenari, dashboard pubblica consumi e produzione energia, target annuale di riduzione consumi
- **Certificazioni target:** LEED v4.1 Platinum (>80 punti), WELL Building Standard Gold, Living Building Challenge (5/7 petals), CasaClima Nature



## 7. FLESSIBILITÀ, RESILIENZA E SMART BUILDING

---

Il concetto di “smart building” nel progetto va oltre l’implementazione di tecnologie sofisticate, interpretando l’intelligenza dell’edificio come **capacità intrinseca di adattarsi** e rispondere alle mutevoli esigenze della ricerca scientifica. L’esperienza pandemica ha dimostrato che un edificio veramente intelligente è quello che sa trasformarsi rapidamente.

### **Flessibilità strutturale e funzionale:**

La struttura modulare in CLT con campate libere e l’impiantistica plug-and-play consentono riconfigurazioni rapide degli spazi senza interventi strutturali. Questa flessibilità “analogica” è più resiliente di qualsiasi sistema digitale: non dipende da software che possono diventare obsoleti, ma da principi spaziali durevoli nel tempo.

### **Modalità operative adattive:**

- **Normale:** laboratori open-space collaborativi, spazi informali di interazione, massima permeabilità interno/esterno, percorsi separati per aree operative e accompagnamento nelle zone sensibili
- **Emergenziale:** compartimentazione tramite pareti mobili, incremento significativo della capacità operativa, percorsi differenziati per biosicurezza, conversione rapida spazi comuni

### **Tecnologia al servizio della flessibilità:**

- Digital Twin adattivo: modello BIM dinamico che simula scenari di riconfigurazione
  - Sensori contestuali: sistema IoT che riconosce automaticamente i cambi di modalità operativa
  - Manutenzione predittiva: identificazione preventiva delle criticità per garantire continuità
- Interfacce intuitive: gestione semplificata degli spazi riconfigurabili

### **Resilienza integrata:**

Il progetto garantisce continuità operativa attraverso:

- Ridondanza dei sistemi critici (HVAC, elettrico, dati)
- Autonomia energetica prolungata tramite storage e cogenerazione
- Materiali durevoli che richiedono manutenzione minima
- Configurazioni spaziali pre-programmate per diverse emergenze

## 8. CALCOLO PRELIMINARE DELLA SPESA DI REALIZZAZIONE

---

### Quadro Economico Generale

Il calcolo preliminare per la realizzazione del Nuovo Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini è stato sviluppato sulla base del budget complessivo di €9.600.000 indicato nel DIP, articolato secondo le categorie ID-Opere del D.M. 17/06/2016.

<b>A. OPERE EDILI (E.10) -</b>	<b>€2.800.000</b>
• Strutture in CLT: Sistema costruttivo modulare in legno lamellare (solai/pareti) Cavi di post-tensione per prestazioni sismiche	€1.200.000
• Involucro ETFE: Cuscini pneumatici triplo strato con aperture motorizzate Sistema di controllo parametrico della trasmittanza	€ 800.000
• Finiture e partizioni interne: Pareti mobili certificate per compartimentazione rapida Pavimenti tecnici sopraelevati per distribuzione impiantistica	€ 500.000
• Opere complementari:	€ 300.000
<b>B. STRUTTURE (S.03) -</b>	<b>€2.800.000</b>
• Fondazioni speciali:	€ 600.000
• Struttura portante CLT (travi e pilastri):	€1.400.000
• Collegamenti sotterranei:	€ 500.000
• Opere di consolidamento:	€ 300.000
<b>C. IMPIANTI MECCANICI (IA.02) -</b>	<b>€1.900.000</b>
• Sistema geotermico:	€ 700.000
• Climatizzazione e ventilazione:	€ 600.000
• Recuperatori di calore (efficienza >85%):	€ 300.000
• Reti distribuzione e regolazione:	€ 300.000
<b>D. IMPIANTI ELETTRICI (IA.03) -</b>	<b>€1.200.000</b>
• Cabina MT/BT e quadri generali:	€ 350.000
• Impianto fotovoltaico BIPV:	€ 400.000
• Distribuzione e illuminazione LED:	€ 250.000
• Sistemi di emergenza e continuità:	€ 200.000
<b>E. IMPIANTI SPECIALI (IA.04) -</b>	<b>€ 900.000</b>
• Building Management System con AI:	€ 250.000
• IoT e sensoristica pervasiva:	€ 200.000
• Digital Twin e infrastruttura dati:	€ 150.000
• Sistemi di sicurezza e controllo accessi:	€ 150.000
• Impianti speciali laboratori:	€ 150.000

## RIEPILOGO ECONOMIE E OTTIMIZZAZIONI

L'approccio progettuale garantisce il rispetto del budget attraverso:

1. Prefabbricazione spinta: riduzione tempi/costi stimata al 25%
2. Struttura a vista ove possibile: eliminazione finiture superflue
3. Integrazione prestazionale: struttura=finitura=impianto
4. Standardizzazione componenti ed economie di scala
5. Autosufficienza energetica

## SOSTENIBILITÀ ECONOMICA A LUNGO TERMINE

- Riduzione costi operativi: obiettivo del -40% rispetto a edificio tradizionale
- Manutenzione minimizzata: materiali durevoli e autopulenti
- Produzione energetica: 240.000 kWh/anno da fotovoltaico
- Certificazione LEED Gold: incremento valore patrimoniale

## TOTALE INVESTIMENTO: €9.600.000

L'investimento proposto garantisce non solo il rispetto del budget ma anche la creazione di un'infrastruttura all'avanguardia che genererà valore nel tempo attraverso efficienza operativa, flessibilità funzionale e sostenibilità ambientale.

## 9. RIEPILOGO DELLE AREE

---

### Nota

Le aree indicate saranno soggette ad ulteriore studio e rappresentano una sintesi della proposta nei suoi aspetti generali. Ulteriori modifiche potranno essere apportate in relazione alle esigenze della committenza e dell'utenza dei laboratori. Le aree sono espresse in metri quadrati

Denominazione	Piano Terra	Piano 1	Piano 2	Piano 3	Totale
Area amministrativa	100	-	-	-	100
Sala Polivalente	284	-	-	-	284
Circolazione	84	84	84	84	336
Servizi e Spazi Tecnici	146	132	132	278	688
Banca Organica	350	-	-	-	350
Stabulario	120	-	-	-	120
Core Facilities e Servizi Lab	-	300	100	200	600
Area di Microbiologia	-	680	-	-	680
Area di Virologia	-	-	680	-	680
Aree break-out	120	100	120	50	390
<b>Totale</b>	<b>1204</b>	<b>1296</b>	<b>1116</b>	<b>612</b>	<b>4228</b>