

**Concorso per redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica  
NUOVO POLO DEI LABORATORI RITA LEVI MONTALCINI  
DELL'INMI L. SPALLANZANI IRCCS**

**RELAZIONE ILLUSTRATIVA TECNICA GENERALE**



## 1. Introduzione generale e inquadramento strategico

Il progetto per il Nuovo Polo dei Laboratori "Rita Levi Montalcini" dell'INMI Lazzaro Spallanzani IRCCS rappresenta un tassello strategico per l'evoluzione dell'Istituto come polo integrato di ricerca, assistenza e formazione sanitaria. In coerenza con la missione istituzionale e la recente designazione quale **Centro di Formazione Permanente** in Sanità della Regione Lazio, la nuova struttura integra spazi avanzati di ricerca con elevate prestazioni di biocontenimento, automazione e sostenibilità. L'intervento si colloca nell'area immediatamente adiacente agli edifici Alto Isolamento, Baglivi e Del Vecchio, già sede di laboratori di ricerca avanzata. L'edificio oggetto di questa proposta non si aggiunge semplicemente al sistema esistente: lo **ricompone**, lo **consolida**, lo **rilancia**. Si pone come nodo di connessione e catalizzatore di una nuova identità per il campus scientifico dello Spallanzani, riaffermando – attraverso l'architettura – un'idea forte di istituzione: protetta, autorevole, ma anche accessibile, contemporanea, aperta alla trasformazione. Il progetto **introduce un luogo pubblico di cerniera** tra i padiglioni esistenti e il nuovo plesso, e definisce una relazione efficace con gli stessi, mediante nuovi collegamenti interrati, rispettando le prescrizioni del PRG di Roma e le caratteristiche geotecniche dell'area.



Figura 1 – Vista generale di progetto.

## 2. Concept architettonico e strategia progettuale

Il progetto prende forma a partire da un gesto netto: un volume cubico, compatto, rigoroso, che si insedia come elemento autonomo ma non isolato all'interno del sistema esistente del Polo della Ricerca. La scelta del cubo non è solo esito di una razionalità formale, ma espressione di una duplice esigenza: da un lato massimizzare l'efficienza bioclimatica attraverso un favorevole rapporto superficie/volume; dall'altro introdurre una figura primaria, fortemente riconoscibile, che si proponga come nuovo landmark istituzionale, coerente con la grammatica essenziale del modernismo romano. Il **concept architettonico** nasce da una volontà di superamento della consueta lettura orizzontale e gerarchica dei livelli funzionali: l'organismo edilizio proposto è un ambiguo blocco unitario, in cui la scansione dei piani si dissolve per dar luogo a un *continuum* integrato, flessibile, capace di adattarsi alle dinamiche sempre più complesse della ricerca biotecnologica contemporanea. Il volume cubico accoglie al proprio interno funzioni distinte, articolate per stratificazione, ma prive di un'espressione formale esterna di tale articolazione: ciò che all'interno è specializzazione, all'esterno rimane astrazione. Una morfologia coerente con la natura delle attività

ospitate, che richiedono rigore, controllo ambientale, compartimentazione bio-sicura e massima protezione. L'architettura assume così un carattere enigmatico, sospeso tra astrazione e concretezza funzionale. L'assenza di articolazioni, l'omogeneità dell'involucro, la calibrata disposizione delle bucaure – mai ridotte a segni retorici ma sempre misurate in un equilibrio silenzioso – negano ogni riferimento diretto alla scala residenziale o alla tipologia della palazzina romana. L'edificio si impone come oggetto unitario, introverso, protetto, il cui disegno restituisce un senso di controllo, misura e intenzionalità.

Dal punto di vista insediativo, il progetto si articola in tre dispositivi distinti ma interdipendenti:

1. Il **cubo dei laboratori**, denso e specializzato, nucleo tecnico-operativo del sistema;
2. **La corte pubblica**, abbassata di 2 metri rispetto alla quota strada, che diventa la nuova base topografica del progetto. Una scelta che ha un valore operativo, permettendo di collocare in trincea il piano tecnico di carico/scarico e garantendone efficienza e sicurezza: si tratta di uno spazio protetto e raccolto, che si sottrae alla pressione del traffico veicolare interno allo Spallanzani e costruisce un luogo di pausa e relazione. L'accesso avviene attraverso una **rampa-promenade** dolce, che accompagna il visitatore in un gesto lento e sequenziale, accentuando il distacco e la transizione;
3. Il **padiglione autonomo della sala polifunzionale**, basso, orizzontale, ha una copertura verde e si pone in relazione diretta con la corte, introducendo un dispositivo pubblico flessibile e permeabile, capace di accogliere usi aperti e trasversali.

Nel contesto climatico di Roma la compattezza volumetrica consente di ottimizzare il rapporto di forma (superfici disperdenti/volume climatizzato) riducendo le dispersioni termiche e migliorando l'inerzia dell'involucro. La pelle architettonica, priva di superfetazioni e pensata per limitare le superfici trasparenti, si comporta come un mantello continuo, capace di trattenere energia nei mesi invernali e di proteggere dal surriscaldamento estivo. A questa logica formale si affianca una seconda strategia, attiva: la produzione di energia da fonti rinnovabili. Il piano di copertura ospita un campo fotovoltaico integrato, pensato non come aggiunta tecnologica, ma come parte della grammatica architettonica. Il risultato è un organismo edilizio che, pur rispondendo a un uso intensivo e a un fabbisogno energetico elevato, riesce a contenere i consumi attraverso scelte di progetto consapevoli e sinergiche. L'architettura non si limita ad ospitare la tecnica: la incorpora, la trasforma, ne fa struttura e linguaggio. Si veda il paragrafo 6, dove questa strategia impostata sulla ottimizzazione della forma si traduce nelle soluzioni impiantistiche e di risparmio energetico.

Il layout funzionale si fonda su una logica di integrazione e autonomia: le funzioni si organizzano secondo matrici modulari e stratificate, pensate per garantire flessibilità nel tempo e la massima aderenza ai requisiti tecnico-scientifici. La distribuzione interna riflette una precisa intenzionalità funzionale: le attività ad alta sicurezza (Biobanca, Stabulario) trovano posto nei livelli inferiori, mentre i laboratori specialistici si dispongono in quota, organizzati in ambienti segregabili e integrabili secondo le necessità operative. L'impianto distributivo prevede un core interno che associa la funzione di nucleo strutturale a quella dei collegamenti verticali (ascensore per addetti, il montacarichi per i materiali ed il cavedio tecnologico per i fluidi e le reti impiantistiche). L'interpiano scelto è pari a m 4,00, da quota di calpestio a calpestio, in modo da poter ospitare il passaggio degli impianti. I laboratori sono distribuiti secondo logiche operative: ai livelli inferiori si collocano la Biobanca e lo Stabulario, mentre ai livelli superiori trovano posto le Core Facilities, la Microbiologia, la Virologia e i laboratori di biologia molecolare, tutti predisposti per ospitare catene strumentali integrate e ambienti segregabili secondo le necessità bio-sicure. Il disegno architettonico tende a dialogare con la struttura insediativa esistente, completando il sistema dei laboratori (Baglioli, Del Vecchio, Alto Isolamento) e consolidando il masterplan generale del Polo della Ricerca. I

collegamenti orizzontali e verticali consentono di superare ogni cesura funzionale, costruendo un sistema continuo, integrato e scalabile, in cui il nuovo volume diventa nodo centrale di un vero campus scientifico multidisciplinare. L'involucro esterno, attraverso l'impiego del calcestruzzo facciavista dalla coloritura in analogia con le cromie dei padiglioni originali del Polo, offre una immagine solidità e durata, e comunica un principio di protezione, contenimento e parziale disvelamento richiesto dalle delicate attività di ricerca e sperimentazione in ambito infettivologico avanzato.

### **3. Soluzione distributiva e funzionale**

La soluzione distributiva adottata per il nuovo edificio dei laboratori riflette la complessità funzionale e scientifica dell'intervento, ottimizzando percorsi, separazione dei flussi e connessioni tra le diverse aree.

#### **Piano Interrato – Core dell'edificio e snodo sotterraneo**

Al piano interrato (quota -6, +29,83 s.l.m.) sono concentrate le dorsali impiantistiche e le connessioni logistiche tra il nuovo edificio, il padiglione Baglivi e l'Alto Isolamento. Questa rete sotterranea consente la separazione tra i flussi di materiali, personale e campioni biologici, garantendo massima efficienza logistica e continuità tra le strutture del Polo.

#### **Piano Terra – Banca Biologica e Stabulario**

Al piano terra (quota -2, +33,83 s.l.m.) sono collocate le funzioni principali: l'ingresso, i laboratori, la corte pubblica e la sala polifunzionale. Il nucleo operativo ospita Banca Biologica e Stabulario, con spazi di supporto tecnico e di servizio, affacciati sulla nuova base topografica del progetto. L'accesso alla sala polifunzionale, ambiente flessibile e aperto a eventi anche pubblici, garantisce un uso autonomo e indipendente. La pianta prevede una chiara separazione tra percorsi di personale e materiali, nel pieno rispetto della biosicurezza.

#### **Piano Primo – Laboratori di Sierologia e trattamento campioni**

Al piano primo (quota +2, +37,83 s.l.m.) si trovano le aree di ricezione, trattamento e analisi iniziale dei campioni biologici, con laboratori di Sierologia, spazi per pretrattamento e conservazione in camera fredda. Il layout assicura la separazione dei flussi e prevede servizi igienici, locali impianti e spazi di connessione.

#### **Piano Secondo – Microbiologia e Core Facilities**

Al piano secondo (quota +6, +41,83 s.l.m.) sono distribuiti ulteriori laboratori di Biologia Molecolare e spazi di supporto per la preparazione, il clonaggio e la caratterizzazione genomica, completi di colture cellulari e camera congelatori. Il layout è studiato per facilitare le operazioni tra le diverse zone e comprende anche servizi igienici e locali tecnici.

#### **Piano Terzo – Biologia Molecolare**

Al piano terzo (quota +10, +45,83 s.l.m.) sono concentrate altre aree di Biologia Molecolare, preparazione e conservazione dei campioni. La distribuzione assicura condizioni operative ottimali e percorsi funzionali tra le diverse zone di lavoro, con servizi igienici e spazi di supporto impiantistico.

#### **Piano Quarto – Laboratori di Siero-immunologia e diagnostica**

Al quarto piano (quota +14, +49,83 s.l.m.) le attività sono dedicate a Siero-immunologia Infettiva e validazione diagnostica, con aree per colture cellulari, clonaggio e prove strumentali. L'ambiente risponde a elevati standard di sicurezza e funzionalità, ed è dotato di adeguati spazi di servizio, locali impianti e connessioni tra le diverse zone operative.

#### Copertura – Impianti esterni e fotovoltaico

A quota +18, +53,83 s.l.m. trovano posto le dotazioni impiantistiche esterne e i pannelli fotovoltaici, integrati in un traliccio dedicato. Torrino ascensore e sbarco della scala consentono la manutenzione in condizioni di sicurezza. Questa zona tecnica assicura il supporto energetico e la manutenzione ordinaria dell'intero complesso.

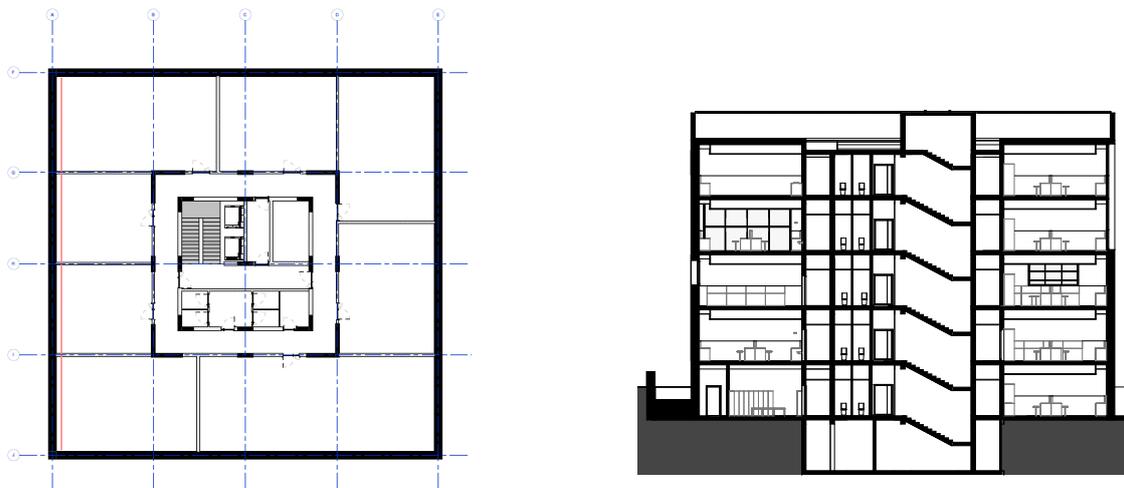
#### 4. Scelte tecnologiche e costruttive

L'intervento ricade in classe d'importanza IV, secondo quanto previsto dalle NTC 2018 per edifici strategici e di rilevanza fondamentale, ed è localizzato in zona sismica 3, su suolo di categoria B. L'obiettivo progettuale è garantire elevati standard di sicurezza nei confronti degli Stati Limite di Operatività (SLO) e di Collasso (SLC), integrando al contempo soluzioni a ridotto impatto ambientale. A tal fine, sono stati adottati materiali low-carbon e un processo progettuale sinergico basato sull'interoperabilità tra modellazione informativa (BIM) e analisi strutturale (FEM), con l'obiettivo di ottimizzare le prestazioni lungo l'intero ciclo di vita dell'opera.

#### Concezione strutturale e caratterizzazione dell'involucro

La soluzione strutturale adottata prevede un sistema a setti in calcestruzzo armato gettato in opera, continui dal piano di fondazione fino alla copertura. Le pareti, di spessore pari a 25 cm, sono distribuite lungo il perimetro dell'edificio e attorno al nucleo centrale scala-ascensore, configurando un organismo scatolare in grado di:

- ridurre il periodo fondamentale della struttura ( $T_1 \approx 0,38$  s) e contenere gli effetti torsionali;
- garantire adeguata rigidità e duttilità in accordo con i principi del capacity design;
- integrarsi con l'involucro architettonico in calcestruzzo faccia a vista.



**Figura 2** – Rappresentazione in pianta del piano tipo e sezione dell'edificio.

#### Caratterizzazione degli orizzontamenti

Gli orizzontamenti sono realizzati mediante solai bidirezionali tipo predalles alleggerite, dello spessore complessivo di 30 cm. Le lastre prefabbricate, una volta completate con getto integrativo in opera, collaborano alla formazione di piastre rigide in entrambe le direzioni. Il sistema di posa a secco dei pannelli, seguito dal getto di completamento, consente un'elevata produttività di cantiere e tempi di disarmo contenuti, in linea con le logiche di un sistema costruttivo tradizionale a cassetta ridotta.

### Caratterizzazione delle bucatre interpiano

Le aperture vetrate di altezza interpiano costituiscono un elemento architettonico qualificante e sono progettate senza compromettere la continuità resistente dei setti. Ogni bucatra è incorniciata da elementi di bordatura (boundary elements) ottenuti ispessendo il setto fino a 35 cm nella zona delle spalle e concentrando l'armatura verticale in barre  $\varnothing 20$  mm con staffe chiuse passo 10 cm, così da ristabilire la capacità di taglio-flessione interrotta. In sommità e alla base dell'apertura sono previste travi-nastro in calcestruzzo armato di altezza 60 cm, collegate monoliticamente al solaio predalles. In ambiente FEM, il nodo costituito da questi elementi e dai setti è stato modellato e verificato come telaio incastrato, che redistribuisce i tagli indotti dal sisma. Per ridurre la formazione di fessure, le travi nastro adottano armatura diffusa in acciaio B500SD riciclato e, in prossimità degli spigoli vetriati, inserti in GFRP che limitano i ponti termici. Il getto unico con cls low-carbon assicura omogeneità cromatica faccia a vista. Lungo il bordo inferiore della finestratura, una soglia prefabbricata con isolamento aerogel protegge l'attacco pavimento-vetro garantendo continuità energetica. L'analisi dinamica locale mostra fattori domanda/capacità inferiori a 0,60 e rotazioni di curva-pessoflessione contenute; i parametri di Drift concentrato sono inferiori a 0,3 ‰, indice di un buon comportamento in termini duttilità. Tali elementi strutturali sono stati codificati nel modello BIM con famiglie parametriche che dialogano con il calcolo FEM, così da aggiornare automaticamente armature e verifiche in caso di variazioni dimensionali.

### Fondazioni e piano interrato

La classificazione preliminare delle indagini geotecniche colloca il sito in categoria di sottosuolo B; tuttavia, per la progettazione si assumono, a vantaggio di sicurezza, i parametri spettrali della categoria C, in attesa delle prove sismiche di dettaglio che confermeranno o miglioreranno il quadro stratigrafico. La presenza di un piano interrato a circa -6,00 m dal piano campagna, evidenziata nelle sezioni di progetto, richiede un approccio geotecnico cautelativo. La Relazione Geologica descrive terreni ghiaioso-sabbiosi compatti sovrastanti substrati litici. È prevista una platea nervata in c.a. di spessore 0,80–1,00 m, integrata dove necessario da micropali  $\varnothing 400$ –600 mm ancorati al bed-rock, così da mitigare cedimenti differenziali e contrastare la spinta di risalita idraulica. La platea viene gettata in continuità con i setti, costituendo una "vasca bianca" impermeabile con classe di esposizione XF1, che protegga i locali interrati destinati a impianti sensibili. Il modello agli elementi finiti, sviluppato in ambiente interoperabile BIM/FEM (IFC 4 × → software strutturale), recepisce il fattore d'importanza  $\gamma_I = 1,6$  prescritto per la classe IV. Le verifiche evidenziano:

- per lo SLO – spostamenti di interpiano pari a 8 mm, ossia deriva 0,14 % (limite 0,2 %); rapporti  $V/V_{ed} \leq 0,55$ ;
- per lo SLC – spostamenti di interpiano 19 mm, deriva 0,31 % (limite 0,5 %); fattori domanda/capacità  $\leq 0,70$  anche nei setti più sollecitati.

La gerarchia delle resistenze, impostata con dettagli di confinamento e sovraresistenze d'armatura, garantisce meccanismi duttili di taglio-flessione, assicurando che l'edificio mantenga l'integrità globale anche in caso di terremoto raro. Il sistema strutturale basato su setti in calcestruzzo armato, abbinato a solai bidirezionali tipo predalles, costituisce una risposta progettuale efficace alle elevate esigenze prestazionali di un edificio in classe d'importanza IV, localizzato in area sismica (Roma, zona 3). Tale configurazione garantisce elevati livelli di sicurezza nei confronti degli Stati Limite di Operatività (SLO) e di Collasso (SLC), grazie alla rigidità e alla continuità strutturale offerte dal comportamento scatolare.

L'intero processo è supportato da un approccio integrato BIM/FEM, che consente la modellazione informativa e l'analisi strutturale interoperabile, facilitando la gestione di varianti, l'ottimizzazione delle quantità e la validazione in tempo reale delle prestazioni meccaniche. L'impiego di calcestruzzi low-carbon e l'adozione di logiche di cantiere sostenibile – orientate all'efficienza energetica, alla

riduzione dei tempi di realizzazione e al controllo delle emissioni – concorrono alla realizzazione di un organismo edilizio ad alte prestazioni, durevole e pienamente coerente con i criteri ambientali e qualitativi posti a base di concorso.

## **5. Strategie di sostenibilità ambientale e gestione del verde**

Il calcestruzzo strutturale è formulato con ridotto contenuto di clinker, 25 % di aggregati riciclati e superplastificanti polycarbosilici, riducendo di circa il 40 % la CO<sub>2</sub> equivalente, rispetto a un mix C25/30 convenzionale. La superficie facciavista elimina ulteriori rivestimenti e consente strategie di manutenzione predittiva tramite sensori RFID inglobati nelle casseforme.

L'organizzazione del cantiere seguirà i principi della Lean Construction, finalizzati alla riduzione degli sprechi, all'ottimizzazione delle risorse e al miglioramento continuo dei processi produttivi. L'intero ciclo esecutivo è supportato da una gestione digitale integrata basata su modelli BIM 4D e 5D, che incorporano rispettivamente la variabile temporale e la dimensione economica.

Il modello 4D consente di simulare l'evoluzione temporale del progetto, rendendo visibili le fasi di costruzione in sequenza cronologica e facilitando l'identificazione di eventuali interferenze tra lavorazioni. L'integrazione con ambienti FEM, attraverso processi interoperabili, permette l'aggiornamento automatico e in tempo reale delle geometrie strutturali e delle quantità di armatura, in risposta a modifiche progettuali o varianti in corso d'opera. Ogni variazione viene validata mediante nuove verifiche di resistenza, assicurando la piena conformità ai requisiti strutturali e normativi lungo l'intero ciclo esecutivo. Il modello 5D permette, altresì, un controllo puntuale del budget e l'aggiornamento in tempo reale dei costi in funzione delle varianti progettuali o delle scelte costruttive. Questa impostazione integrata consente un'elevata efficienza operativa, una maggiore prevedibilità dei tempi di consegna e un monitoraggio continuo degli obiettivi economici, in linea con le logiche di project management avanzato. In ultimo, l'impiego di casseforme fenoliche riutilizzabili per più di 30 cicli e sistemi di ricircolo delle acque di lavaggio consentono di ridurre i rifiuti di cantiere del 35 %.

### **Involucro**

L'edificio è pensato con un involucro massivo, utilizzando c.a. gettato in opera, con la contemporanea funzione di struttura portante e chiusura dello spazio interno. Le pareti esterne sono fortemente isolate e una controparete interna costituisce la finitura e lo spazio per le canalizzazioni impiantistiche. Questa configurazione si accorda con l'uso discontinuo dei locali interni, l'isolamento all'interno permette di attenuare l'onda termica incidente in modo da facilitare la climatizzazione dei locali, con una più rapida climatizzazione dell'aria interna. Le facciate vetrate continue utilizzano profili a taglio termico e vetrocamere con vetri selettivi per il controllo solare con un indice di selettività superiore a 2, e prevedono una quantità di alluminio riciclato variabile dal 35% al 65%, e che a fine vita risulta riciclabile al 100%. La copertura del blocco laboratori è idoneamente isolata con calcolati strati isolanti tali da assicurare il rispetto di elevati standard qualitativi sia in termini di benessere e comfort, sia in termini di isolamento acustico passivo. Il tetto fotovoltaico realizza una doppia pelle orizzontale in copertura formando un 'area buffer' con benefici invernali per le dispersioni termiche e estivi per la riduzione dell'irraggiamento. La copertura del padiglione che ospita la sala polivalente ha una copertura piana con tetto verde. La tipologia dei materiali impiegati, quindi, risponde ai criteri di biocompatibilità, di riciclabilità e sostenibilità ambientale, prediligendo componenti e prodotti a filiera tracciata che soddisfano i requisiti della reperibilità in loco, la non nocività e la stabilità delle caratteristiche fisico-chimiche-meccaniche.

### **Spazi esterni**

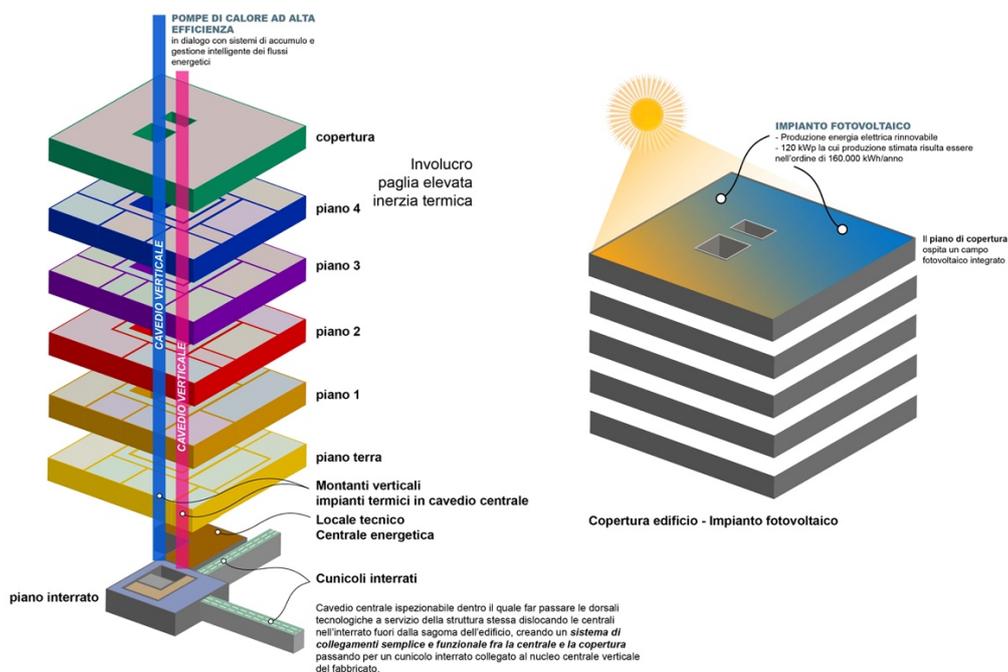
Le pavimentazioni sono di tipo permeabile in CLS architettonico pigmentato, al fine di garantire una buona permeabilità alle acque meteoriche (150-180 litri/m<sup>2</sup>/minuto) ed un'albedo elevata, SRI

minimo di 29 a bassa capacità termica anche lungo i percorsi e le aree di sosta, evitando barriere architettoniche o difficoltà per l'accesso di eventuali mezzi di soccorso. Tale soluzione consente di ottenere il medesimo effetto tipo "sasso lavato", con diverse tonalità, lavorando su dei sottofondi più o meno performanti e finiture più o meno stabilizzate, sia per le parti pedonali che per quelle idonee per il traffico veicolare di servizio. Le restanti aree sono lasciate a verde con piantumazioni di alberi decidui come *Prunus pissardi nigra* e *Paulownia tomentosa*. Infine si prevede di realizzare un sistema di accumulo delle acque meteoriche per il loro riutilizzo per l'innaffiamento. L'impostazione progettuale nel suo complesso risulta aderente ai CAM, con particolare riferimento agli aspetti energetici e di sostenibilità (utilizzo di impianti altamente performanti e di fonti rinnovabili di energia quali pompe di calore, fotovoltaico, recupero di calore per produzione acqua calda sanitaria, Building Management System) e di riduzione dell'impronta ecologica dell'intervento, con utilizzo di materiali sostenibili, rispondenti ai CAM, caratterizzati da certificazione ambientale di prodotto e da LCA (Life Cycle Assessment) virtuoso.

## 6. Aspetti impiantistici e sistemi di automazione

Il Documento di Indirizzo alla progettazione suggerisce per il nuovo Polo di ricerca la realizzazione di un complesso energeticamente autonomo dal contesto che lo circonda.

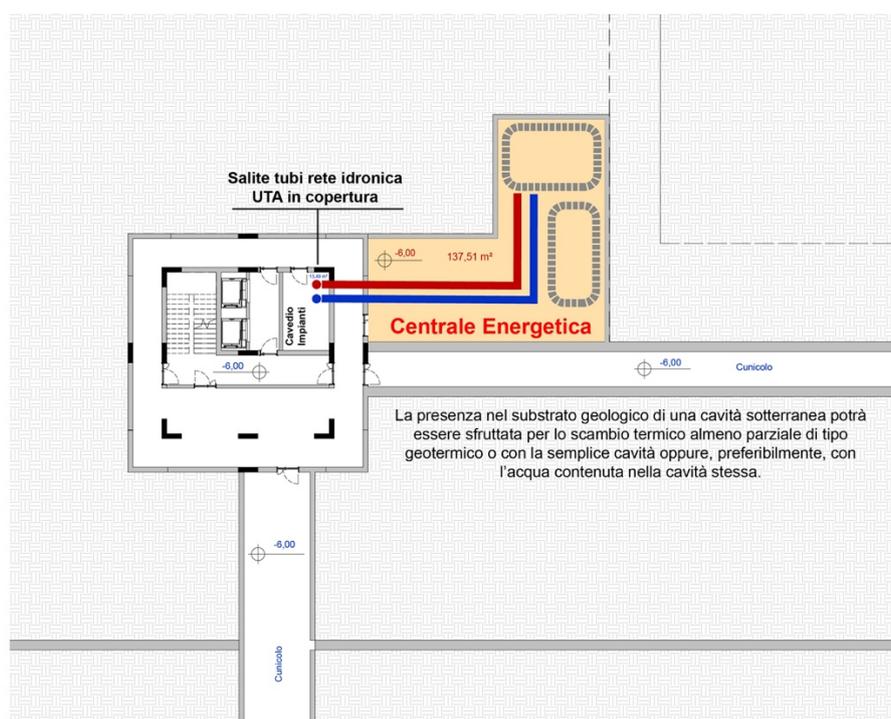
La conformazione architettonica della struttura come detto minimizza le superfici disperdenti (rapporto S/V del volume principale che ospita i Laboratori è pari a 0,38, considerando che il rapporto teorico più efficiente è pari a 0,40) ed è stata pensata con un cavedio centrale ispezionabile dentro il quale far passare le dorsali tecnologiche a servizio della struttura stessa dislocando le centrali nell'interrato fuori dalla sagoma dell'edificio, creando un sistema di collegamenti semplice e funzionale fra la centrale e la copertura passando per un cunicolo interrato collegato al nucleo centrale verticale del fabbricato.



**Figura 4** – Scomposizione dell'edificio – Logica distributiva degli impianti tecnologici.

Ad ogni piano è prevista la distribuzione attraverso il corridoio perimetrale al nucleo e servente tutte le funzioni dei laboratori e uffici. Questa modularità concettuale e spaziale consente di razionalizzare

i percorsi e di gestire facilmente eventuali esigenze differenti. Le funzioni interne alla struttura determinano un fabbisogno energetico che richiede uno studio attento per calibrare il mix ideale energetico: la contemporanea necessità in alcuni periodi dell'anno di avere ambienti riscaldati ed ambienti refrigerati (o comunque a bassa temperatura) suggerisce l'opportunità di un approfondimento finalizzato a definire la soluzione più efficiente in termini energetici. Per quanto riguarda la generazione si prevede di dislocare delle pompe di calore aria/acqua ad alta efficienza in un locale tecnologico fuori dalla sagoma dell'edificio in grado di soddisfare il fabbisogno della struttura. La presenza nel substrato geologico di una cavità sotterranea potrà essere sfruttata per lo scambio termico almeno parziale di tipo geotermico o con la semplice cavità oppure, preferibilmente, con l'acqua contenuta nella cavità stessa.



**Figura 5** – Piano interrato – schema del core e della centrale energetica.

Un impianto così pensato potrà garantire da un lato elevati livelli di efficienza di generazione, dall'altro una copertura del fabbisogno energetico da fonti rinnovabili ben oltre gli standard minimi senza considerare peraltro i risvolti in tema di DNSH ed eventuali protocolli di sostenibilità ambientale. Associato alla generazione termica si prevede di utilizzare la copertura del nuovo edificio (circa 700 m<sup>2</sup>) per ospitare un impianto fotovoltaico integrato da circa 120 kWp la cui produzione stimata risulta essere nell'ordine di 160.000 kWh/anno; tale apporto di energia andrà a contribuire con un ordine di grandezza di 30 kWh/m<sup>2</sup>/anno a diminuire notevolmente il fabbisogno energetico da altre fonti della struttura. Come previsto dal Documento di Indirizzo alla Progettazione, il nuovo edificio sarà collegato alla rete degli edifici esistenti ma tale collegamento potrà avere carattere di backup di emergenza o manutentivo per quanto concerne la parte termica data anche la vicinanza con la centrale tecnologica. Questo approccio permetterà anche di considerare la possibilità di collocare i generatori presso la centrale stessa seppur dedicati al fabbisogno del nuovo edificio, opzione che consentirebbe un'ottimizzazione dal punto di vista manutentivo. Gli impianti meccanici saranno declinati secondo le specifiche esigenze della struttura ed in particolare degli ambienti e delle loro funzioni. Saranno privilegiate soluzioni a bassa temperatura da integrare e coordinare con la climatizzazione ed il servizio di ventilazione. Data la specificità della struttura potranno essere previste dotazioni sensoristiche fuori standard da valutare con la Committenza.

L'impostazione impiantistica prevede le consuete dotazioni di natura elettrica (quadri elettrici, luci, forza motrice, ecc.) e dai cosiddetti impianti speciali (rivelazione incendi, videosorveglianza, supervisione, ecc.). Sarà implementato inoltre un Sistema di Building Management (BMS) che integri la componente impiantistica a servizio della struttura stessa andando a monitorare e gestire le componenti ottimizzando sia i consumi che gli aspetti manutentivi. La gestione integrata e coordinata dei sistemi connessa ad una adeguata sensoristica garantirà un livello di efficienza elevato potendo ad esempio dimmerizzare il flusso luminoso in funzione degli apporti solari o l'accensione stessa delle luci in funzione della presenza degli utenti nelle diverse sale ma anche regolare il tasso di aria di rinnovo in funzione delle effettive esigenze interne (numero di utenti presenti). L'approccio che si intende perseguire in questo ambito si sposa con le indicazioni del Documento di Indirizzo alla progettazione sia da un punto di vista di efficientamento energetico che da un punto di vista di controllo e manutentivo prevedendo l'implementazione un sistema che raggiunga la classe B delle BACS definite dalla UNI EN ISO 52120-1.

## **7. Sicurezza e biocontenimento**

Il Documento di Indirizzo alla progettazione prevede per il nuovo Polo di ricerca il trattamento degli agenti patogeni infettivi ai fini della ricerca e innovazione, programma che genera la necessità di un severo contesto di biosicurezza generalizzato ad ogni sezione dell'Istituto.

Pur garantendo la massima flessibilità di allestimento per adattare i laboratori alle diverse esigenze di potenziale emergenza sanitaria, sembra doveroso predisporre per un edificio di questo genere un livello di sicurezza che preveda il controllo degli accessi e filtri adeguati, come prassi per gli Edifici Alto Isolamento. Si è così deciso di allocare al piano terra una zona filtro con spogliatoi differenziati per genere che garantisca l'accesso ai piani di tutti gli addetti in condizioni di sicurezza e per il contenimento di potenziali agenti patogeni. Ovviamente tale percorso è obbligato anche in uscita.

Come descritto sugli elaborati, il progetto del nuovo Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini prevede la realizzazione di una piazza pubblica posta a -2 rispetto al piano di campagna da cui si accede sia all'edificio dei Laboratori che alla sala multifunzionale richiesta nel DIP, in modo da creare uno spazio distributivo allo stesso tempo piacevole e sicuro dal punto di vista sanitario, essendo le due funzioni autonome e contermini. Tale scelta garantisce anche l'utilizzo autonomo della sala per eventi che non coinvolgano direttamente il nuovo Polo. Per quanto riguarda l'accesso ai laboratori dal corpo scale e ascensori, questo è garantito da un percorso ad anello che gira attorno al 'core' distributivo, che accoglie anche il generoso cavedio impiantistico. Il percorso potrà anche alloggiare nel soffitto la distribuzione impiantistica, argomento che è stato approfondito per l'impatto potenziale e per la criticità delle altezze libere interpiano. Quanto ai particolari di dettaglio, per i laboratori BLS 3 saranno previsti controsoffitti a tenuta e pavimenti in gomma conduttiva con zoccolino a 'sguscio' e rivestimenti fino alla quota del controsoffitto. Per gli stessi principi, il filo degli infissi sarà complanare con l'interno delle pareti perimetrali in modo da evitare gli imbotti delle finestre.

## **8. Accessibilità e logistica**

Data la posizione obbligata sul lotto a disposizione, e la necessità di un ingresso carrabile, si è previsto l'accesso dal lato sud-ovest, per permettere sia l'accesso per i manutentori ed un eventuale consegna campioni, sia per l'ingresso alla centrale energetica, che è stata prevista interrata ma staccata dal sedime dell'edificio principale. Come già accennato, sono stati curati con la massima attenzione il controllo dei flussi e degli accessi per i ricercatori, i dipendenti e per gli esterni (fornitori e manutentori). In aggiunta, il collegamento con il sistema dei passaggi interrati consente l'arrivo di materiali, macchinari ed eventualmente attrezzature attraverso questa via protetta.

## **9. Quadro economico sintetico**

L'utilizzo della modellazione informativa BIM già in questa fase preliminare ha consentito l'estrazione

delle quantità, particolareggiate per ogni singolo elemento architettonico, strutturale ed impiantistico (IFC classes). Le quantità estratte dal modello e applicate ai prezzi unitari consentono un calcolo dei costi di costruzione accurato ed attendibile per la fase progettuale in cui si propone il concept oggetto della nostra proposta. Il costo degli impianti è stato calcolato con metodo dell'incidenza determinata con l'esperienza di lavori simili, ma conferma quanto previsto dal budget a disposizione. Tuttavia l'importo dei lavori appare sottodimensionato, anche se l'edificio va considerato 'shell and core', cioè privo di attrezzature e arredi (come esplicitamente indicato per lo stabulario). La proposta avanzata prevede la realizzazione di facciate strutturali facciavista gettate in opera: tale scelta comporta lo spostamento di una quota parte dei costi di costruzione dalla voce S.03 Strutture alla voce E.10 Edilizia

<i>E.10 Edilizia</i>		<i>S.03 Strutture</i>	
Facciate strutturali in opera	746.500	Scavi (mc)	198.630
Superfici vetrate	196.100	Solai	1.364.000
Pavimentazioni	296.200	Opere strutturali (mc)	733.500
Rivestimenti	162.500	Scala	148.500
Partizioni interne	280.000	Pergola fotovoltaica e carpenteria metallica (mq)	48.000
Ascensore	110.000	Totale S.03	€ 2.492.630,00
Sala Polifunzionale	204.250		
Finiture	150.000		
Serramenti interni	210.000	<i>IA.02 Impianti meccanici</i>	1.780.000
Controsoffitti	388.800	<i>IA.03 Impianti elettrici</i>	1.320.000
Opere da pittore	85.600	<i>IA.04 Impianti speciali</i>	900.000
Corte pubblica e spazi esterni	159.000	Totale IA.02+ IA.03+ IA.04	€ 4.000.000,00
Isolanti ed impermeabilizzazioni	110.400		
Totale E.10	€ 3.099.350,00		
		<b>Totale</b>	<b>€ 9.591.980,00</b>

**Tabella 1 – Quadro economico.**