

Concorso per redazione  
del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

**NUOVO POLO  
DEI LABORATORI  
RITA LEVI  
MONTALCINI  
DELL'INMI L. SPALLANZANI IRCCS**

**Relazione tecnico  
illustrativa generale**



## Premessa

Il nuovo Polo Laboratori Rita Levi Montalcini rappresenta oggi non solo l'occasione per ampliare la dotazione spaziale dell'Istituto Spallanzani, ma anche di realizzare una struttura di ricerca moderna, efficiente e all'avanguardia, progettata ad essere punto di riferimento regionale, nazionale e di respiro internazionale. Un **edificio-manifesto** della ricerca scientifica.

Unitamente alla ricerca e all'assistenza, con il nuovo Polo Laboratori, l'Istituto Spallanzani ambisce a mettere a sistema anche la formazione avanzata come attività cardinale nel ventaglio funzionale dell'Istituto. Già nell'aprile 2024, lo Spallanzani è stato individuato come Centro di Formazione Permanente in Sanità della Regione Lazio. Su queste premesse, la proposta presentata, ha orientato le sue scelte principali per restituire una struttura contemporanea, che abbia come caratteristica principale la capacità di promuovere le attività di ricerca ed allo stesso tempo accogliere ed attrarre investitori durante eventi di formazione e promozione.

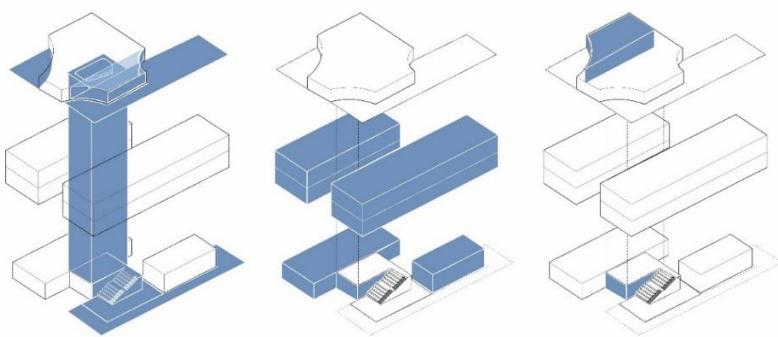
## Il nuovo Polo Laboratori Rita Levi Montalcini

### **Organismo dalla doppia natura: *il sistema dei laboratori e della formazione*.**

Considerato il quadro delle attività programmate e gli obiettivi strategici che l'ente Banditore vuole raggiungere, Il nuovo Polo Laboratori è pensato come un organismo composto da due sistemi funzionali dalla diversa natura: ***il sistema dei laboratori***, legato maggiormente alle dinamiche di ricerca interna all'istituto, utilizzato esclusivamente dai dipendenti dell'INMI, e ***il sistema della formazione***, a declinazione maggiormente pubblica, orientato tanto alla ricerca quanto alla formazione, in grado di proiettare l'Istituto verso l'esterno del complesso. Un punto di riferimento della ricerca scientifico-sanitaria a livello internazionale. Un contenitore di innovazione e professionalità, capace anche di attrarre investitori privati, istituzioni pubbliche ed imprese del settore trans-nazionali. La proposta suggerisce come punto di incontro tra i due sistemi funzionali l'area delle core facilities, pensata per accogliere i servizi e le strumentazioni più avanzate dei laboratori, da condividere nella rete della ricerca internazionale.



*I sistemi del Polo Laboratori*

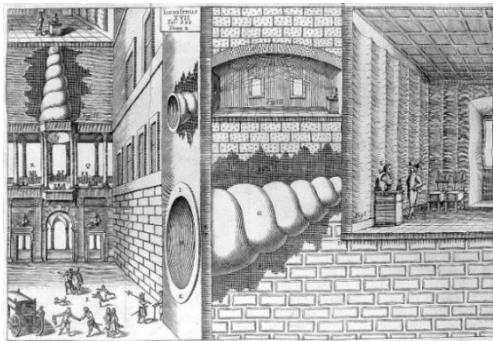


*Il sistema della formazione-il sistema dei laboratori-Le core facilities*

I due sistemi, così pensati, hanno orientato la composizione del nuovo edificio, che articola il programma funzionale previsto, predisponendo i laboratori di Microbiologia e Virologia al primo e secondo livello e lasciando al sistema della formazione la funzione di tessuto connettivo di tutta la struttura. Dall'atrio al piano terra, con accessi controllati, il sistema a declinazione pubblica, percorre verticalmente tutto l'edificio fino a raggiungere la sala polivalente in copertura con le terrazze panoramiche e l'ala delle core facilities.

## Guardare “attraverso”. Un nuovo modo di pensare il laboratorio.

La ricerca scientifica e la conoscenza passano attraverso l'osservazione. In quest'ottica, l'attività del ricercatore viene trasferita nell'utente come esperienza formativa e di conoscenza. Osservare vuol dire conoscere, conoscenza significa progresso.

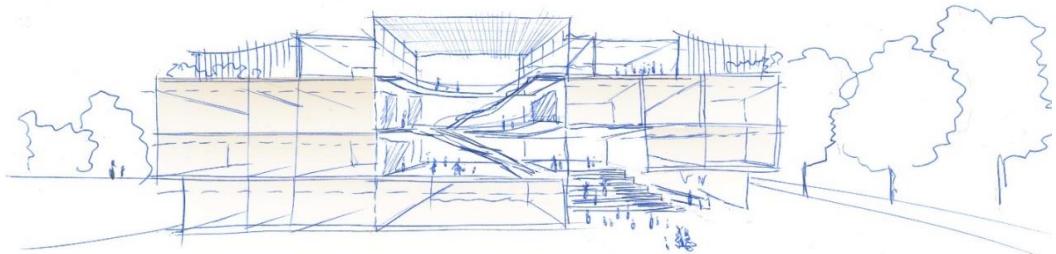


A. Kircher, *Musurgia universalis*.



Ritratto di Louis Pasteur nel suo laboratorio.

Il vuoto centrale della **corte della ricerca** è pensato come un percorso formativo che permette di esplorare verticalmente tutta l'altezza del nuovo edificio. Dall'accesso attraverso il foyer del piano terra, l'utente esterno può attraversare la struttura, incrociando in più punti l'attività interna dei laboratori. Questa possibilità, obbligatoria in livelli di sicurezza molto elevati come i laboratori in BSL4, viene assunta dalla proposta progettuale, come vero e proprio evento formativo nella visita al nuovo Polo. Una conformazione unica, che traccia un percorso guidato per il visitatore/investitore fino alla sala eventi in copertura.



La corte della ricerca

In questo modo, il visitatore esterno ha la possibilità di vedere l'attività lavorativa dei ricercatori senza entrare in contatto con gli ambienti di laboratorio e con agenti patogeni o contaminanti. Un'**esperienza formativa** completa capace di coinvolgere la comunità scientifica che entrerà in contatto con la nuova struttura dello Spallanzani.

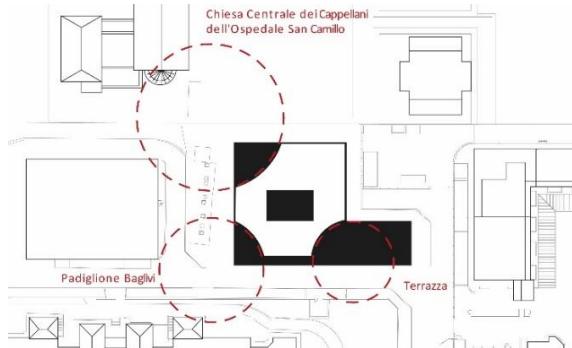
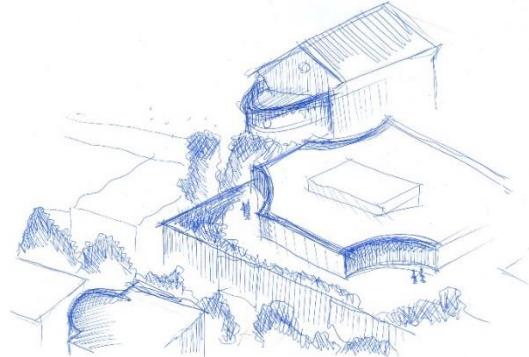


La vista dei laboratori dalla corte della ricerca

Dalla corte della ricerca, l'utente esterno può raggiungere gli spazi della Sala Polifunzionale, ambiente principale del *sistema della formazione*. Allo stesso livello trovano spazio i laboratori Core

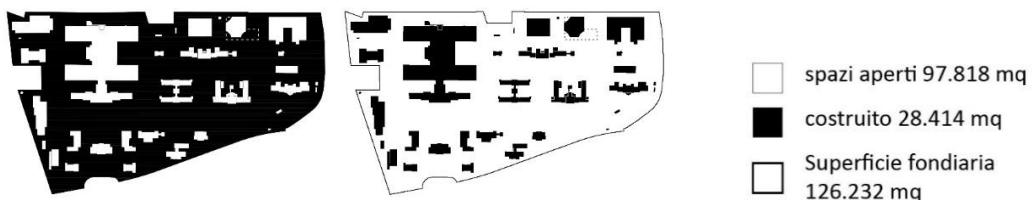
Facilities, che in un'ottica di **open innovation**, sono pensati come laboratori centralizzati capaci di offrire accesso a strumenti e servizi, sulla base di tariffari stabiliti (“fee for service”), ad utenti del mondo della ricerca pubblica e privata e delle imprese. L'accesso può prevedere diversi livelli di servizi: dall'analisi dei campioni, alla consulenza e utilizzo delle attrezzature, alla formazione.

### Il piano attico e il giardino in copertura



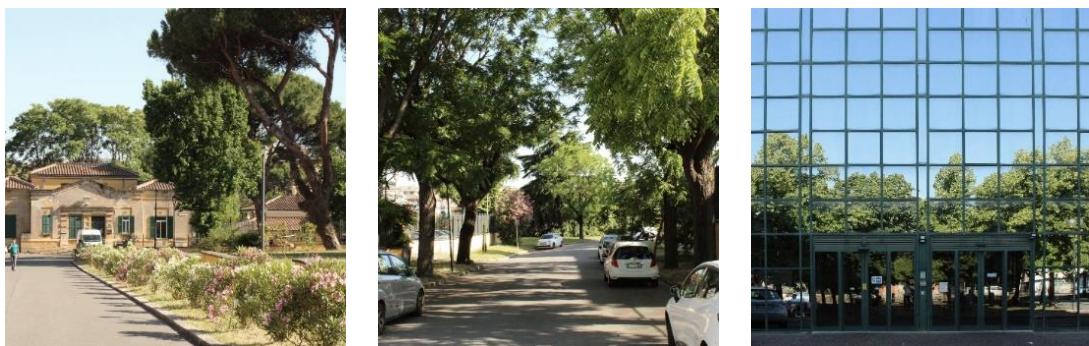
*Il volume del piano attico e il giardino in copertura*

Il complesso dell'INMI Spallanzani fa dei suoi spazi aperti il vero elemento qualitativo dal punto di vista architettonico-paesaggistico. Su una superficie fondata di 126.232 mq lo spazio non costruito rappresenta il 76% del complesso mentre il costruito è il 23% del lotto.



I viali interni al complesso sono marcati da un'imponente struttura vegetale che ha instaurato con i padiglioni una fitta trama di connessioni visuali e spaziali.

Nella varietà stilistica delle diverse architetture dei padiglioni dell'Istituto, che vede affiancarsi strutture dei primi anni '30 del Novecento a edifici più recenti degli anni '80, il vero e unico elemento unificatore sembra essere il sistema vegetale.



In quest'ottica, la proposta presentata assume l'immaginario dello Spallanzani condensando questo tipo di spazialità nel suo piano nobile, configurando sulla copertura un giardino con diverse esposizioni, orientate verso il complesso, verso la Chiesa centrale dei Cappellani dell'Ospedale San Camillo, alla quota delle fronde delle grandi alberature prospicienti il nuovo edificio.

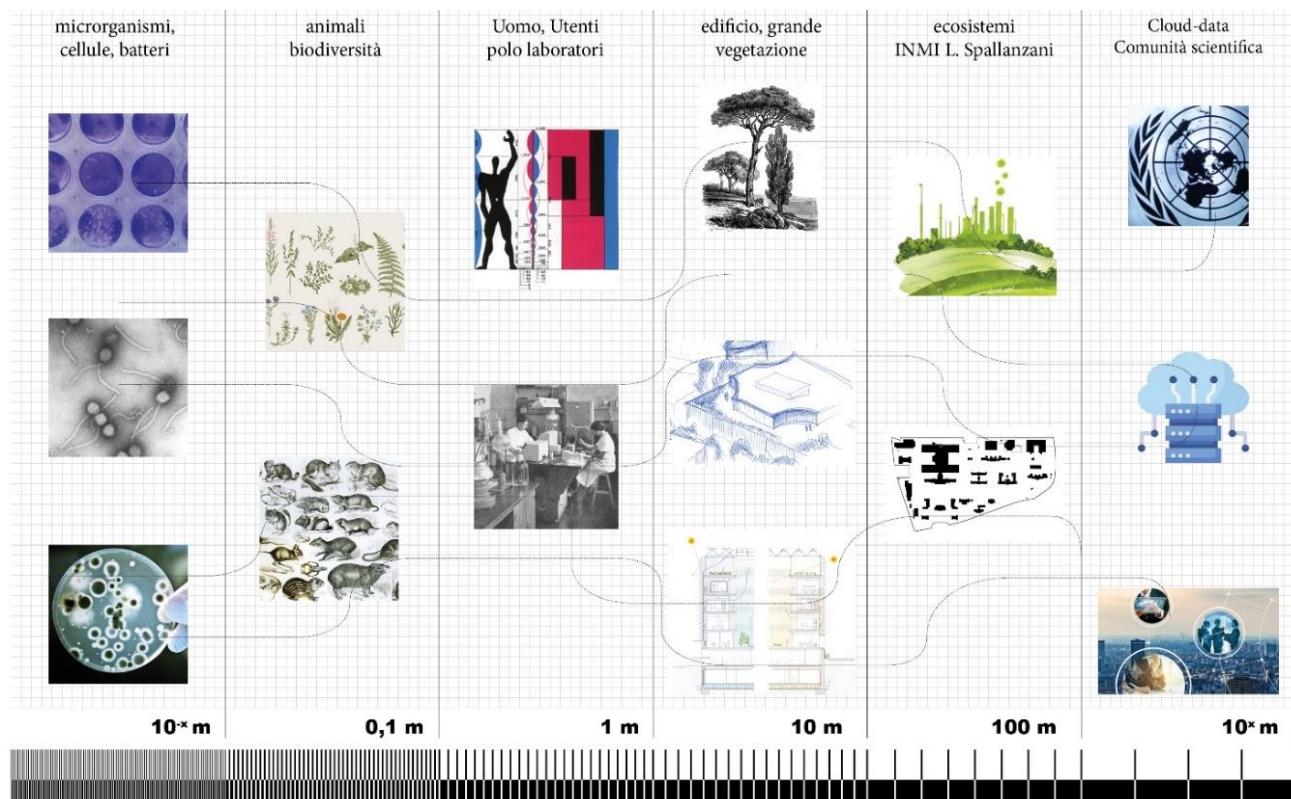
Con la volontà di ampliare anche gli spazi esterni di qualità dell'Istituto, data la posizione residuale del lotto destinato ad ospitare il nuovo Polo Laboratori, stretto tra il parcheggio multipiano del San Camillo, l'edificio 22 della Centrale Termica e l'Area Tecnica a servizio dell'Alto Isolamento, la

proposta trova il suo "giardino" direttamente in copertura, in una posizione privilegiata, controllata, e unica in tutta l'area del complesso.



### **Le diverse scale dell'edificio.**

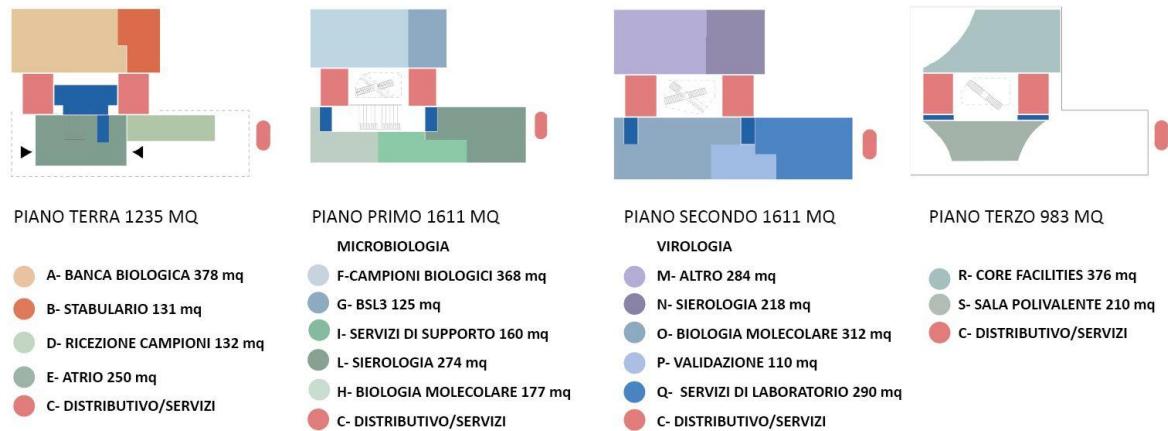
Il programma funzionale richiesto dal Bando, influenza il linguaggio di facciata dell'edificio. Come una cassa di risonanza, le attività che il nuovo Polo Laboratori ambisce ad ospitare, mirano ad influenzare, non solo territorialmente ma globalmente, il costante progresso nella ricerca scientifico-sanitaria. Passando dall'osservazione dei microrganismi, alla scala umana e dell'edificio, alla consapevolezza di far parte di un ecosistema ambientale più ampio, ai data-center cloud della comunità scientifica internazionale, l'edificio ne manifesta i diversi passaggi di scala attraverso un rivestimento metallico microforato, che restituisce uniformità volumetrica dei piani laboratori, pur consentendo l'apertura delle necessarie bucature a servizio degli ambienti principali e dei box-uffici.



*Diagramma di facciata.*

## Aspetti funzionali del nuovo edificio.

Dal punto di vista distributivo-funzionale, la struttura è composta da due volumetrie principali parallele, due **ali** che ospitano la gran parte dei laboratori richiesti dal Programma. Le ali sono connesse da due core distributivi verticali che ospitano gli ascensori, i principali cavedi e le scale di emergenza.

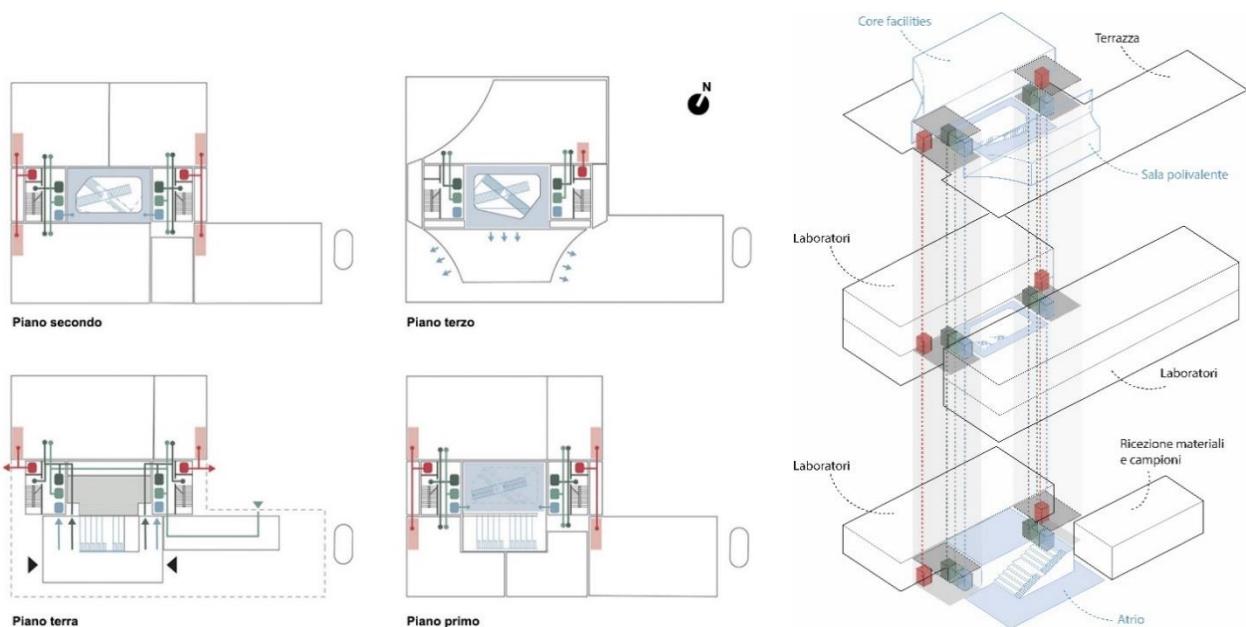


Al piano terra trovano spazio il desk ricevimento e il controllo accessi, i servizi, gli uffici e i magazzini di ricezione campioni biologici. Nell'atrio, la gradonata adatta ad ospitare mostre e piccoli congressi è l'**elemento di continuità** tra lo spazio esterno e la corte della ricerca. Un sistema in grado di enfatizzare la scala pubblica dell'edificio. Nell'ala nord, più isolata e protetta, si trova la banca biologica e lo stabulario in BSL3.

Una strada perimetrale, costeggia tutto l'edificio consentendo il carico-scarico dei materiali puliti e il ritiro dello sporco. Il piano primo e il secondo, costituiscono il vero e proprio corpo dell'edificio che ospita tutti i reparti di Microbiologia e Virologia. Le due ali affiancate formano così un **volume sospeso** sull'atrio e sugli spazi esterni al piano terra di pertinenza del nuovo fabbricato. Al terzo piano la sala polivalente di 210 mq con accesso diretto al giardino in copertura e i laboratori Core Facilities completano l'offerta spaziale del nuovo polo.

## Flussi e accessibilità.

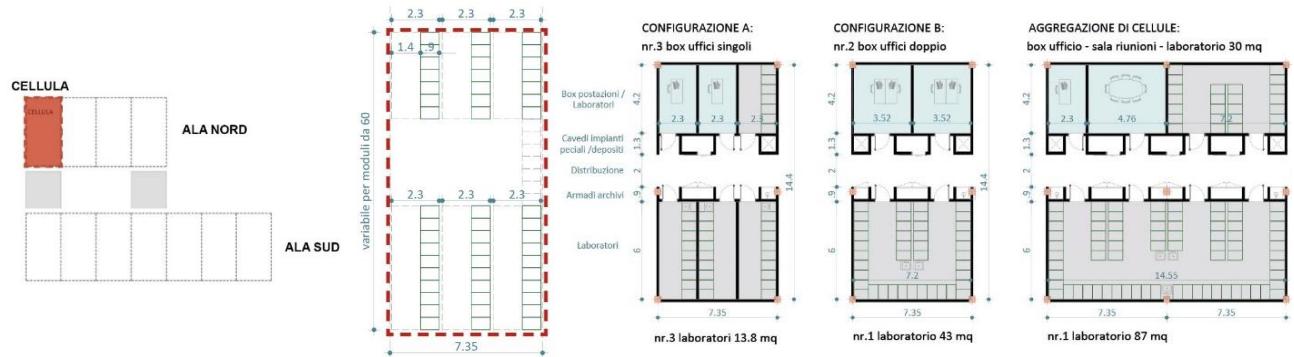
Un aspetto cruciale che la proposta presentata ha voluto assumere come imperativo, riguarda la **completa separazione dei percorsi**, materiali (sporco/pulito), dipendenti ed utenti esterni. Tutti gli accessi sono separati ed indipendenti, regolati con registrazione e DPI obbligatorie. I due core verticali predispongono 4 ascensori/montacarichi ciascuno, per utenti esterni, dipendenti, materiale sporco e pulito e campioni biologici.



Su tutti i livelli, i core distributivi servono i vari laboratori in modo che i principali flussi restino sempre completamente separati. La corte centrale distribuisce gli utenti esterni (*in blu*). Il materiale sporco (*in rosso*) viene prima raccolto nei depositi di stoccaggio di ogni laboratorio e poi trasportato all'esterno tramite montacarichi dedicati. I dipendenti, il pulito e i campioni condividono lo spazio distributivo prima di entrare nei vari reparti (*in verde*).

### Modularità, Flessibilità e riconfigurazione degli spazi.

Le due ali del nuovo Polo Laboratori sono composte da **cellule funzionali** affiancate. Queste garantiscono una molteplice possibilità di aggregazione e di configurazione degli ambienti (laboratori - box/uffici) a seconda delle esigenze dei primari dei reparti di Microbiologia e Virologia. Essi sono completamente riconfigurabili, la proposta suggerisce solo una delle possibili opzioni.



### Anatomia ed aggregazione delle cellule.

Le cellule che compongono le ali del nuovo edificio sono state dimensionate partendo dal modulo base degli arredi tecnici standardizzati in commercio (60x90 cm). Il dimensionamento delle cellule attraverso la composizione dei vari moduli ha influito sul passo strutturale dei due corpi di fabbrica così da permettere l'ottimale dimensionamento degli spazi e la facile riconfigurazione degli stessi. Nelle diverse cellule si possono avere 3 laboratori da 13,8 mq, o 1 laboratorio da 43 mq, come 3 box uffici singoli od uno unico. Dall'aggregazione di due cellule si possono creare laboratori da 87 mq fino a 72 moduli tecnici.

### Aspetti strutturali

#### Fondazioni

Le indagini geologiche e geotecniche del sito, dimostrano che il sito ricade su un substrato vulcanico di tufo litoide e semilitoide, con spessori indicativi fino a 20 metri. Nella parte più superficiale si rileva la presenza di terreni di riporto di natura piroclastica, con spessori medi di 4,5÷5,0 m e caratteristiche meccaniche mediamente consolidate. Le prove geofisiche classificano il sottosuolo in categoria B e, in base alle caratteristiche stratigrafiche e sismiche del sito, l'area è ricompresa in zona sismica 3A. Da uno studio di Risposta Sismica Locale (RSL) si evince un incremento della domanda sismica nel range di periodo 0.02–0.25 s. Considerato quanto sopra descritto, si prevede l'utilizzo di fondazioni di tipo diretto su terreno tufaceo. In ragione della natura del terreno, le fondazioni saranno realizzate a sezione quadrata, tessute in entrambe le direzioni, in modo da collegare efficacemente i pilastri alla base e ridurre le quantità di calcestruzzo impiegato.

#### Strutture interrate ed in elevazione

Il piano interrato occupa solo una parte della superficie del piano terra ed è delimitato da pareti perimetrali realizzate con doppio pannello prefabbricato in cemento e completate internamente con getto di calcestruzzo. Questa tecnica elimina la necessità di puntellature e casseforme, migliorando sicurezza, velocizzando i lavori e riducendo gli scavi. È prevista una struttura a telaio in calcestruzzo armato gettato in opera, con pilastri, travi principali e secondarie, e solai prefabbricati alveolari tipo Spiroll completati con getto collaborante. Si garantisce così resistenza, flessibilità, rapidità di esecuzione e ottime prestazioni statiche e sismiche. Tale tipologia di solai, ignifugi e predisposti

per l'integrazione degli impianti, assicurano regolarità geometrica e facilitano la razionalizzazione dei passaggi impiantistici, riducendo le interferenze in cantiere.

### Materiali

È previsto l'uso di calcestruzzo autocompattante ad alte prestazioni (HPSCC), che combina elevate caratteristiche meccaniche con un getto omogeneo e senza vibrazioni. Questo materiale garantisce ottima finitura, alta durabilità, bassa permeabilità e resistenza a condizioni aggressive, ideale per edifici sanitari e scientifici. Sarà premiscelato con superfluidificanti e fibre strutturali per migliorarne resistenza e sostenibilità. Le armature saranno in acciaio B500C, altamente duttile e affidabile in caso di sisma. L'uso di fibre nei massetti e prefabbricati aumenta la tenacità, riduce le microfessurazioni e contribuisce a durabilità, efficienza e ridotta manutenzione, in linea con i criteri di edilizia sostenibile.

### Aspetti impiantistici

#### **Impianti elettrici e speciali**

Si prevede l'adozione di soluzioni impiantistiche tecnologicamente avanzate, volte a garantire efficienza, continuità operativa e integrazione con i sistemi gestionali.

#### Sistema di gestione centralizzato (BMS), funzionalità AI e gestione smart

L'intero impianto sarà gestito da un BMS (Building Management System) evoluto, dotato di moduli predittivi e adattivi basati su intelligenza artificiale. Il BMS sarà in grado di monitorare e controllare in maniera centralizzata tutti i principali sottosistemi tecnologici, tra cui: HVAC, distribuzione elettrica, UPS, gruppi elettrogeni, gas medicali, antincendio e controllo accessi. Il sistema sarà pienamente interoperabile con i sistemi informativi ospedalieri tramite protocolli standard (BACnet, Modbus, OPC UA, HL7). Il BMS utilizzerà algoritmi di machine learning per rilevare anomalie operative, anticipare guasti e ottimizzare l'efficienza energetica in base ai dati reali (turni, carichi, condizioni esterne). Sarà garantita la tracciabilità certificata degli eventi, nel rispetto del GDPR e delle normative sanitarie. L'architettura sarà ridondata con fail-over automatico, gestione intelligente degli allarmi per priorità, e backup energetico tramite linee preferenziali e UPS. Sarà predisposta l'integrazione con BIM e Digital Twin per manutenzione predittiva e gestione remota.

#### Continuità elettrica e ridondanza

È prevista una linea di continuità composta da UPS e gruppo elettrogeno d'emergenza, affiancata da quadri elettrici dedicati e protetti per ciascuna area funzionale. Sarà garantita l'alimentazione continua per apparecchiature critiche (es. cappe, frigoriferi, incubatori), secondo criteri di ridondanza completa per assicurare affidabilità e disponibilità del servizio. Il gruppo elettrogeno avrà le seguenti caratteristiche: insonorizzato, anticorrosione classe C4, materiali autoestinguenti e idrorepellenti, alimentato con biocarburante HVO (fino a -90% CO<sub>2</sub>), conforme alla Direttiva 2016/1628/EU Stage V, livello acustico ≤65 dBA a 7 m. Dotato di avvio automatico in 10 secondi, diagnostica predittiva e integrazione IoT nel BMS. Per garantire poi l'alimentazione elettrica continua e stabile ai dispositivi collegati, anche in caso di interruzione, cali o sbalzi di tensione della rete elettrica, sono previsti UPS modulari, con tecnologia on-line a doppia conversione, moduli hot-swappable, filtri a bassa perdita, raffreddamento controllato e struttura in acciaio zincato. Alta efficienza (fino al 97%), modalità ECO, compatibilità con batterie al litio o VRLA, gestione digitale di tensione e frequenza. Monitoraggio remoto H24, manutenzione predittiva e integrazione con BMS, SCADA e Smart Grid.

#### Impianto di illuminazione

Si prevede di utilizzare corpi illuminanti LED a tenuta stagna, sanificabili, con driver dimmerabili (DALI-2/0–10V), integrati nel BMS e conformi ai CAM. Previsti anche apparecchi "turnable white" a temperatura colore dinamica per migliorare comfort visivo e benessere. L'intero sistema sarà ottimizzato tramite modelli IoT e AI. Lo stabulario disporrà di illuminazione circadiana per favorire il benessere animale.

## Sicurezza e videosorveglianza

Gli accessi saranno protetti tramite badge e biometria, integrati con sistemi di allarme per anomalie di pressione, tentativi d'intrusione e guasti. È prevista videosorveglianza continua delle aree sensibili.

## Impianto rilevazione fumi e spegnimento

Il sistema antincendio prevede rilevazione fumi con sensori intelligenti e spegnimento con tecnologia ad aerosol di sali di potassio, adatta per ambienti ad alta protezione.

## Impianti meccanici

Il progetto preliminare è stato sviluppato con l'obiettivo di garantire massima efficienza, affidabilità e sicurezza, in un'ottica di innovazione tecnologica, sostenibilità ambientale e durabilità nel tempo; gli impianti rispondono ai requisiti prestazionali dei laboratori ad alto contenimento biologico (BSL-3), assicurando ambienti controllati, sicurezza per gli operatori e ridotti interventi di manutenzione.

## HVAC e Unità di Trattamento Aria (UTA)

Si prevede l'installazione di Unità di Trattamento Aria (UTA) dedicate per ogni zona omogenea e per ciascun laboratorio BSL-3. Le UTA saranno alimentate anche dal gruppo elettrogeno di emergenza, così da garantire il mantenimento delle condizioni critiche in qualsiasi situazione. Saranno realizzate con materiali sanificabili e resistenti agli agenti chimici, in conformità allo standard VDI 6022, specifico per ambienti sanitari. I ventilatori, in configurazione ridondante (N+1), saranno del tipo EC a motori brushless a controllo elettronico, per assicurare elevata efficienza energetica e continuità di esercizio. Nei laboratori BSL-3 è inoltre prevista una filtrazione assoluta mediante filtri HEPA H14, sia in mandata che in ripresa, per garantire la massima sicurezza. I materiali isolanti saranno atossici, riciclabili e a basso impatto ambientale, mentre tutti i motori installati saranno di classe IE4, con regolazione elettronica dei carichi. Nei locali in cui è consentito, sono previsti recuperatori di calore ad alta efficienza. La durabilità degli impianti è assicurata dalla scelta di materiali e componenti trattati con rivestimenti anticorrosione (classi C4 e C5), resistenti ad atmosfere umide o contenenti agenti chimici come la formaldeide. Gli scambiatori sono dotati di protezioni epossidiche, mentre le UTA rispettano le più severe classi di tenuta all'aria (UNI EN 1886 – Classe L1), per evitare perdite e contaminazioni crociate.

## Climatizzazione

Si prevede di integrare l'impianto di climatizzazione con la centrale tecnologica esistente, razionalizzando i costi e migliorando l'efficienza complessiva del sistema.

## Impianto gas tecnici

Per quanto riguarda i gas tecnici necessari alle attività di laboratorio, è prevista una rete completa, dotata di dispositivi di decompressione, punti di prelievo sicuri e sistemi di intercettazione automatica in caso di emergenza, con rilevamento delle fughe e integrazione nel sistema di supervisione.

## Sistema di supervisione

Tutti gli impianti saranno monitorati e gestiti attraverso un sistema digitale di controllo centralizzato, compatibile con i principali protocolli di comunicazione (BACnet, Modbus, KNX). Il sistema consentirà un controllo in tempo reale delle condizioni ambientali e permetterà interventi predittivi grazie all'uso di logiche intelligenti e algoritmi basati su intelligenza artificiale.

## Sostenibilità ambientale, fonti rinnovabili e principi CAM

### Riuso delle acque

L'impianto idrico sanitario, concepito secondo standard sanitari elevati, prevede un sistema di recupero delle acque meteoriche per usi non potabili (WC e irrigazione), con adeguati trattamenti tramite disoleatori e filtri, che passando attraverso i cavedi nei due core distributivi, raggiungono la vasca di raccolta delle acque meteoriche, posizionata al piano interrato.

### Impianto fotovoltaico

Si prevede l'installazione di un impianto da 82,98 kWp con pannelli ad alta efficienza (54 da 290 Wp vetro-vetro + 132 da 510 Wp), inverter intelligenti con diagnostica integrata e ottimizzatori a livello di modulo. I materiali – vetro bifacciale, alluminio anodizzato, cablaggi LAPP Solar – garantiranno durabilità e prestazioni anche in ambienti critici. L'impianto sarà pienamente integrato nel BMS e conforme ai CAM (con EPD).

#### Controllo solare delle superfici trasparenti.

Le facciate vetrate maggiormente esposte saranno ombreggiate con un sistema di brise-soleil in alluminio manovrabiili meccanicamente che consentirà la gestione dell'irraggiamento. L'organismo edificato potrà così assecondare la stagionalità, ombreggiando gli ambienti interni d'estate e consentendo l'irraggiamento nelle stagioni invernali.

#### Prestazioni energetiche e nZEB

L'edificio, nel suo complesso, è progettato per rispettare tutti i requisiti previsti dalle normative nazionali ed europee in materia di efficienza energetica (D.Lgs. 192/2005, DM 26/06/2015, PNIEC, EPBD). L'involucro edilizio presenta prestazioni termo-isolanti superiori ai limiti normativi, con elevate tenute all'aria e ridotte dispersioni termiche. Gli impianti meccanici garantiscono rendimenti elevati e sono predisposti per il pieno utilizzo di fonti rinnovabili, tra cui 24 pannelli solari termici per la produzione di acqua calda sanitaria e impianti fotovoltaici in copertura.

Un ulteriore elemento qualificante del progetto è l'adozione di una facciata ventilata, progettata per migliorare le prestazioni termo-igrometriche dell'involucro. Questo sistema consente la formazione di un'intercapedine d'aria, favorendo la ventilazione naturale e riducendo il carico termico sugli ambienti interni. La facciata ventilata contribuisce quindi alla stabilità del microclima interno, migliorando l'efficienza energetica dell'edificio sia in estate che in inverno, e aumentando la durabilità delle componenti edilizie. In sinergia con l'involucro ad alte prestazioni, la configurazione architettonica dell'edificio prevede un vuoto centrale a tutta altezza, progettato per favorire la ventilazione naturale attraverso l'effetto camino. Questo spazio interno funziona come uno "scarico termico" verticale, che facilita la risalita dell'aria calda e il ricambio naturale dell'aria, riducendo il carico sugli impianti meccanici e contribuendo al benessere termo-ambientale degli spazi circostanti. Il sistema è stato calibrato per integrarsi con la logica del controllo climatico attivo e passivo, in funzione delle condizioni meteo e del carico interno. L'intervento si configura pertanto come un edificio ad energia quasi zero (nZEB), in linea con gli obiettivi europei di decarbonizzazione e con i principi della sostenibilità ambientale e gestionale.

#### Permeabilità dei suoli e circolarità dei materiali

Le pavimentazioni esterne al piano terra saranno realizzate con materiali ad alta permeabilità, capaci di favorire l'infiltrazione delle acque meteoriche e ridurre il fenomeno del ruscellamento, contribuendo al corretto bilancio idrico del sito. L'integrazione di sistemi di drenaggio urbano sostenibile (SUDS) per la gestione delle acque contribuirà a mitigare il rischio idraulico e migliorare la resilienza climatica degli spazi esterni. Le pavimentazioni scelte, sia al piano terra che sulla terrazza, minimizzano l'accumulo di calore contrastando l'effetto isola di calore, in particolare nelle aree pedonali e nelle zone di sosta. La copertura tecnica sarà realizzata con membrane in poliolefine di colore bianco, altamente riflettenti e durevoli, conformi ai criteri di riciclabilità e ridotto impatto ambientale richiesti dai CAM. È inoltre prevista la realizzazione di aree verdi sulle terrazze praticabili, che contribuiscono a migliorare l'isolamento termico, incrementare la biodiversità, trattenere le acque meteoriche e ridurre il carico termico degli ambienti sottostanti.

La progettazione del verde prevede l'utilizzo di specie autoctone o a bassa richiesta idrica, compatibili con le condizioni climatiche locali e a ridotta necessità di manutenzione. Tutti i materiali e le soluzioni adottate saranno selezionati in funzione della loro durabilità, riciclabilità e prestazioni ambientali, al fine di assicurare la sostenibilità ambientale, economica e gestionale dell'intervento nel lungo periodo.

Il progetto prevede la realizzazione di una facciata ventilata composta da uno strato di coibentazione in fibra di legno e da un rivestimento esterno in pannelli di alluminio. La sottostruttura metallica sostiene lo strato isolante in fibra di legno ad alta densità, materiale naturale, rinnovabile e traspirante, che garantisce elevate prestazioni termiche e acustiche e contribuisce al comfort

abitativo. L'intercapedine ventilata tra l'isolante e il rivestimento esterno migliora le prestazioni energetiche, riduce il rischio di condensa e ottimizza la durabilità del sistema. Il rivestimento in pannelli di alluminio assicura resistenza agli agenti atmosferici, lunga durata e bassa manutenzione. Entrambi i materiali, fibra di legno e alluminio, sono riciclabili al 100% e conformi ai Criteri Ambientali Minimi (CAM), contribuendo alla sostenibilità dell'intervento. La soluzione garantisce alte prestazioni energetiche, riduce i consumi, migliora il comfort interno e rappresenta una scelta durevole ed efficiente, particolarmente adatta a edifici specialistici come i laboratori di microbiologia.

Per le tinteggiature interne, in particolare negli spazi di laboratorio, si prevede l'utilizzo di una vernice che sfrutta la tecnologia photocatalitica, contribuendo a migliorare la qualità dell'aria. A contatto con la luce, attiva un processo chimico che riduce gli agenti inquinanti come ossidi di azoto e composti organici volatili, elimina batteri e virus dalle superfici e neutralizza i cattivi odori. Essa permette inoltre di riflettere parte della radiazione solare, contribuendo a mantenere gli ambienti più freschi e a ridurre i consumi energetici per il raffrescamento. Ha un effetto autopulente che mantiene le superfici più pulite nel tempo ed è completamente sicura e priva di sostanze tossiche.

### **Calcolo preliminare di spesa. Sostenibilità economica dell'opera.**

Il sistema impiegato per la valutazione dei costi è di tipo sintetico-analitico. Alla base delle stime economiche effettuate c'è il confronto con beni analoghi, la verifica dei costi da Prezzario Regionale Lazio 2023 ed esperienze professionali pregresse. I criteri che hanno influenzato la gestione delle risorse economiche a disposizione sono stati dettati dalla volontà di restituire un complesso di opere improntato sui principi di valorizzazione del patrimonio esistente, rispondenza funzionale, innovazione, flessibilità, semplicità costruttiva, facilità di manutenzione e sostenibilità ambientale.

STIMA SOMMARIA DEI COSTI PER CATEGORIE D'OPERA				
CATEGORIE D'OPERA	DESCRIZIONE	IMPORTO	%	
A - SICUREZZA E ALLESTIMENTO CANTIERE	A.01 ALLESTIMENTO CANTIERE	€ 95 908,00		1,0%
	A.02 COSTI SICUREZZA	€ 239 770,00		2,5%
			<b>TOTALE ALLESTIMENTO CANTIERE</b>	<b>€ 335 678,00</b>
B DEMOLIZIONI, SCAVI E REINTERRI	B.01 SCAVI E RINTERRI	€ 306 905,60		3,2%
			<b>TOTALE DEMOLIZIONI, SCAVI E REINTERRI</b>	<b>€ 306 905,60</b>
D - OPERE STRUTTURALI	D.01 STRUTTURE IN CA	€ 1 764 707,20		18,4%
	D.02 OPERE METALLICHE	€ 201 406,80		2,1%
			<b>TOTALE OPERE STRUTTURALI</b>	<b>€ 1 966 114,00</b>
E - OPERE EDILI ED AFFINI	E.01 VESPAI, SOTTOFONDI, MASSETTI	€ 201 406,80		2,1%
	E.02 IMPERMEABILIZZAZIONI	€ 105 498,80		1,1%
	E.03 MURATURE ESTERNE	€ 105 498,80		1,1%
	E.04 ISOLAMENTO E CAPPOTTO PARETI ESTERNE	€ 201 406,80		2,1%
	E.05 PARETI DIVISORIE INTERNE	€ 47 954,00		0,5%
	E.06 CONTROSOFFITTI	€ 191 816,00		2,0%
	E.07 INTONACI E GESSI INTERNI	€ 143 862,00		1,5%
	E.08 PAVIMENTI - RIVESTIMENTI - BATTISCOPA	€ 489 130,80		5,1%
	E.09 PORTE INTERNE E PORTE REI	€ 153 452,80		1,6%
	E.10 FACCIAPIA VENTILATA ESTERNA	€ 345 268,80		3,6%
	E.11 OPERE DA FABBRO	€ 57 544,80		0,6%
	E.12 OPERE DA LATTONIERE	€ 38 363,20		0,4%
	E.13 TINTEGGIATURE	€ 143 862,00		1,5%
	E.14 SERRAMENTI ESTERNI IN ALLUMINIO E VETRO	€ 287 724,00		3,0%
	E.15 SERRAMENTI INTERNI IN ALLUMINIO E VETRO	€ 76 726,40		0,8%
	E.16 CONTROSOFFITTI	€ 191 816,00		2,0%
	E.17 ALLACCIAIMENTI RETI - SCAVI TUBI E POZZETTI	€ 47 954,00		0,5%
	E.18 SISTEMAZIONI ESTERNE - PAVIMENTI E SOTTOFONDI	€ 105 498,80		1,1%
	E.19 SISTEMAZIONI A VERDE	€ 67 135,60		0,7%
			<b>TOTALE OPERE EDILI E AFFINI</b>	<b>€ 3 001 920,40</b>
F - IMPIANTI MECCANICI	F.01 IMPIANTO ACS, SOLARE TERMICO E IDRICO SANITARIO	€ 709 719,20		7,4%
	F.02 IMPIANTO AERUALICO E CLIMATIZZAZIONE - FILTRI	€ 671 356,00		7,0%
	F.03 IMPIANTI GAS TECNICI	€ 143 862,00		1,5%
	F.04 IMPIANTO ANTINCENDIO	€ 335 678,00		3,5%
			<b>TOTALE IMPIANTI MECCANICI</b>	<b>€ 1 860 615,20</b>
G - IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	G.01 IMPIANTI SPECIALI E CABLAGGIO	€ 489 130,80		5,1%
	G.02 IMPIANTI ELETTRICI (QUADRI ELETTRICI, DISTRIBUZIONE, PUNTI LUCE E FORZA	€ 652 174,40		6,8%
	G.04 GRUPPO ELETROGENO	€ 412 404,40		4,3%
	G.05 IMPIANTI ELEVATORI	€ 460 358,40		4,8%
	G.06 FOTOVOLTAICO	€ 105 498,80		1,1%
			<b>TOTALE IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI</b>	<b>€ 2 119 566,80</b>
<b>TOTALE</b>		<b>9 590 800,00 €</b>	<b>100,0%</b>	