

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

Concorso per redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

RELAZIONE ILLUSTRATIVA TECNICA GENERALE



1. INTRODUZIONE

Il progetto del Nuovo Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini dell'INMI Lazzaro Spallanzani IRCCS nasce con l'obiettivo di rafforzare l'infrastruttura dell'Istituto per affrontare in maniera dinamica e interconnessa le nuove sfide sanitarie che ci attendono. L'esperienza della recente pandemia da Covid-19 ha evidenziato l'urgenza di strutture flessibili e adattabili, progettate per evolversi secondo le necessità cliniche e scientifiche. L'INMI ha saputo reagire prontamente, ma ha anche riconosciuto **l'esigenza di completare l'offerta con laboratori di ricerca avanzata dotati di alti standard di sicurezza e biocontenimento.**

In questo contesto, la proposta progettuale offre un contributo fondamentale, nella visione dello sviluppo di spazi contemporanei basati su **criteri di flessibilità, modularità e interoperabilità spaziale**, consentendo di definire ambienti multifunzionali, facilmente riconfigurabili secondo le esigenze future.

Il nuovo edificio sarà quindi concepito come un **dispositivo funzionale connesso digitalmente e fisicamente** con il resto dei padiglioni esistenti, ospitando attività diagnostiche e sperimentali d'avanguardia attraverso l'uso di soluzioni tecnologiche avanzate nel rispetto dei criteri di sostenibilità ambientale e gestione efficiente delle risorse.

Il progetto architettonico si pone come obiettivo principale quello di configurare ambiti di ricerca differenziati per laboratori altamente specializzati, compartimentati, ma connessi in modo da **favorire l'interdisciplinarietà e la collaborazione tra gruppi di lavoro.**

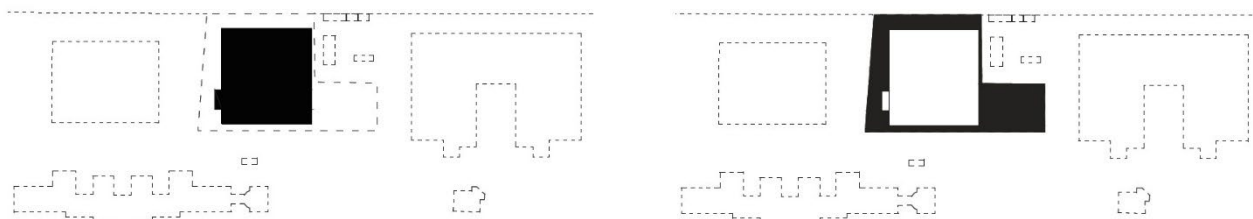
Con la stessa filosofia di partecipazione alla ricerca scientifica, la proposta garantisce spazi e infrastrutture digitali adeguate alla condivisione in tempo reale di dati, lo scambio di conoscenze e l'interazione con piattaforme esterne, sia a livello nazionale che internazionale.

L'intero intervento, attraverso un'architettura funzionale, sostenibile e orientata alla ricerca, rafforzerà il ruolo dell'INMI come centro di eccellenza nella rete della ricerca sanitaria italiana e mondiale, contribuendo alla costruzione di un patrimonio scientifico e assistenziale sempre più **innovativo, resiliente e proiettato verso il futuro.**

2. OBIETTIVI DEL PROGETTO

2.1. INQUADRAMENTO

Il nuovo edificio per laboratori di ricerca si inserisce in un contesto fortemente stratificato da interventi architettonici differenti, che mostrano con chiarezza l'evoluzione nel tempo delle esigenze funzionali del plesso ospedaliero. Il lotto d'intervento è situato al margine nord-est del masterplan del Polo della Ricerca INMI, in stretta relazione con il padiglione Baglivi e l'edificio Alto Isolamento. Gli edifici prospicienti al nuovo intervento hanno caratteristiche morfologiche molto diverse tra loro. Il padiglione Baglivi costruito con l'originale impianto del 1936 è un edificio dai caratteri classici e dall'impianto longitudinale, mentre l'edificio Alto Isolamento, di recente costruzione, si presenta come un manufatto introverso con un impianto a "C".



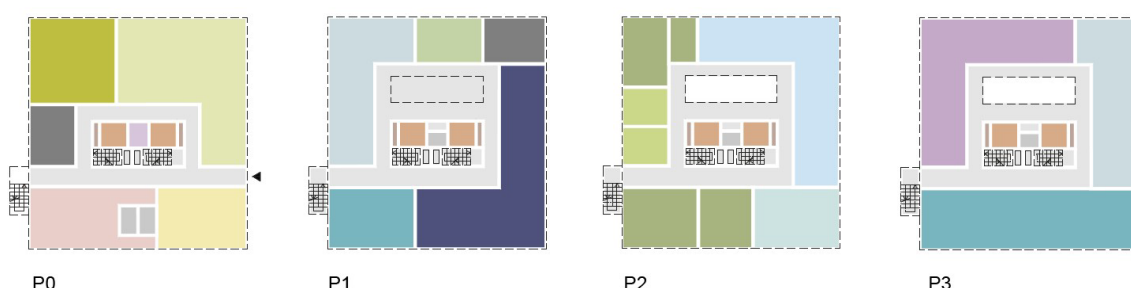
Il nuovo progetto per laboratori invece, si distingue dagli impianti preesistenti e **assume una conformazione strategicamente compatta.** Questa scelta consente di lasciare libero un terzo del

lotto, contenendo notevolmente l'impronta a terra del costruito e riducendo strategicamente il consumo di suolo, **manifestando la volontà di un intervento concettualmente sostenibile e attento alle risorse.**

2.2. OBIETTIVO 1 - LABORATORI DI RICERCA

Il progetto propone un laboratorio concepito non solo come un contenitore tecnologico, ma come uno spazio che esprime valori di trasparenza, sostenibilità e inclusività. Il programma funzionale è stato sviluppato tenendo conto non solo degli aspetti tecnici, ma anche dei principi di equità e accessibilità, per **garantire un ambiente di lavoro sicuro, stimolante e accogliente per ricercatori e operatori.**

Le quattro aree di ricerca previste dall'Obiettivo 1 sono distribuite su quattro piani fuori terra. Questa scelta favorisce l'uso di spazi modulari e flessibili, facilmente riconfigurabili, assicurando al contempo la piena autonomia operativa di ciascuna area. La distribuzione degli ambienti prevede **spazi open space** disposti lungo il perimetro di ciascun piano, organizzati **attorno a un nucleo centrale** che ospita la distribuzione verticale e orizzontale, i servizi igienici, i locali tecnici e quelli di magazzino.



Il piano terra definisce con la massima chiarezza gli spazi pubblici e privati, privilegiando **il fronte principale dell'edificio come luogo di accoglienza flessibile e trasparente.** La porzione longitudinale del fronte esposto a sud ospita l'atrio e la sala polivalente, con un unico ingresso controllato da est. Centralmente si sviluppa il doppio corpo scala, i servizi igienici e il centro stella. Tutto intorno al nucleo centrale si trovano lo Stabulario con i propri spogliatoi dedicati e la Banca Biologica.

Al primo piano nella zona centrale, oltre ai locali di servizio, sono ospitati gli spazi **comuni e più informali dell'Agorà, caratterizzati da una tripla altezza** illuminata dal grande lucernario in copertura. Attorno a questi spazi si sviluppano tutte le aree destinate alla Microbiologia, con ambienti per i Campioni biologici, la Biologia molecolare, la Sierologia e il Laboratorio BSL3 con i propri spogliatoi.

Il secondo piano è il livello comune a tutti i laboratori con il **laboratorio Core Facilities, i Servizi di Supporto, la Validazione per Microbiologia e Virologia** altri spazi destinati principalmente all'area di Virologia. Anche in questo caso lo svolgimento delle attività di lavoro avvengono perimetralmente all'edificio, convogliando nel centro verso le aree comuni di distribuzione e servizi.

Il terzo piano è dedicato interamente alla Virologia, con spazi per Sierologia, Servizi di laboratorio e Biologia molecolare, oltre che tutti i servizi nel nucleo centrale.

Al piano di copertura è previsto un **volume tecnico** che ospita gli impianti ed è raggiungibile da una scala esterna e da ascensore e montacarichi, rendendo **efficiente e autonoma** la manutenzione.

Il piano interrato è essenzialmente il connettivo che mette in collegamento il nuovo edificio con gli altri due padiglioni **attraverso un tunnel** che prende anche luce da lucernari posti nel giardino antistante all'entrata principale.

2.3. OBIETTIVO 2 - SISTEMA CONNETTIVO

Il nuovo edificio si presenta come il fulcro del futuro “Polo della Ricerca”, pensato per favorire l'interazione e la comunicazione tra le strutture esistenti attraverso un sistema di connessioni fisiche e digitali rapido ed efficiente.

Il nucleo centrale di distribuzione verticale, **posizionato in modo baricentrico**, permette la realizzazione di collegamenti sotterranei strategici con i principali padiglioni del complesso. In particolare, il collegamento con il padiglione Baglivi è previsto verso sud, lungo un asse perpendicolare che unisce direttamente i corpi scala, in continuità con il collegamento già esistente tra il padiglione Baglivi e il padiglione Del Vecchio.

Anche l'edificio Alto Isolamento sarà raggiungibile a livello interrato tramite un tunnel, situato lungo il confine del lotto d'intervento. Questo passaggio condurrà direttamente agli spazi connettivi e al corpo scala dell'edificio. Lo sviluppo del tunnel sul lato est consente di preservare l'area del giardino, destinata alla piantumazione di nuovi alberi, aumentando la presenza di spazi verdi condivisi e rafforzando la connessione tra gli edifici del polo.

2.4. OBIETTIVO 3 - RIQUALIFICAZIONE SOSTENIBILE

Tutto l'intervento sarà configurato ad energia quasi zero (nZEB), tecniche e tecnologie impiantistiche per l'approccio nZEB, con il recepimento delle Direttive 2010/31/UE e 2012/27/UE è divenuto centrale nella progettazione di un edificio di qualunque natura. **I punti cardine della progettazione di un “nZEB” sono la riduzione del fabbisogno energetico e il suo soddisfacimento tramite energia prodotta da fonti rinnovabili.** Ciò comporta l'adozione di scelte strategiche volte all'ottimizzazione delle soluzioni di involucro edilizio e all'utilizzo di sistemi impiantistici a basso consumo. A tal proposito si prevede l'installazione di pannelli fotovoltaici per la produzione di energia elettrica in loco, che sarà impiegata per l'alimentazione di tutti gli impianti tecnologici elettrici (illuminazione e forza motrice) e termici (produzione di acqua calda sanitaria e riscaldamento invernale edifici) mediante l'impiego di impianti a pompa di calore, **evitando l'installazione di impianti a combustibile fossile con conseguente riduzione a zero delle emissioni di CO2.**

2.5. OBIETTIVO 4 - NUOVA ISOLA ECOLOGICA

Lo spostamento dell'isola ecologica per lo stoccaggio temporaneo dei rifiuti urbani dell'Istituto prevede il trasferimento della struttura in un nuovo sito individuato ad ovest del masterplan. Questa operazione mira a migliorare la gestione dei rifiuti, garantendo maggiore efficienza e sicurezza. Il nuovo sito è scelto in modo da rispettare le normative ambientali e facilitare il servizio di raccolta, con l'obiettivo di ottimizzare lo smaltimento dei rifiuti e ridurre eventuali impatti sull'area circostante.

3. IL PROGETTO ARCHITETTONICO

In un'epoca segnata da profonde trasformazioni sociali, ambientali e sanitarie, la ricerca scientifica rappresenta uno degli strumenti più potenti che l'umanità possiede per affrontare le sfide del presente e costruire un futuro sostenibile, equo e resiliente. In questo contesto, **il pensiero architettonico non può limitarsi a fornire semplici contenitori funzionali, ma deve assumere un ruolo etico e proattivo nel promuovere la conoscenza, il benessere e la collaborazione interdisciplinare.**

Costruire oggi spazi per la ricerca in medicina significa contribuire concretamente alla cura e alla prevenzione delle malattie, alla scoperta di nuove terapie e alla formazione delle future generazioni di scienziati. Significa, soprattutto, offrire un ambiente capace di stimolare il pensiero, favorire il dialogo tra discipline e accogliere il cambiamento.

L'architettura di questo edificio nasce quindi da un senso di responsabilità profonda: quella di progettare luoghi che non siano solo tecnicamente all'avanguardia, ma anche ispirati da **valori di apertura, sostenibilità e umanità. Perché la scienza ha bisogno di spazi che riflettano la sua missione: migliorare la vita, nel rispetto dell'uomo e dell'ambiente.**

3.1. UN'ARCHITETTURA CELLULARE

Il progetto si ispira al comportamento della cellula umana per definire un nuovo paradigma architettonico in cui l'edificio si configura non più come un oggetto statico, ma come **un organismo dinamico, intelligente e relazionale**. Così come la cellula è l'unità fondamentale della vita, l'edificio si propone come unità funzionale e vitale all'interno del sistema complesso del polo di ricerca.

Al centro del progetto vi è un sistema di gestione integrata, il "nucleo", che coordina le funzioni dell'edificio, raccogliendo dati e regolando in tempo reale le condizioni ambientali, i consumi energetici e la sicurezza. **L'involucro architettonico si comporta come una membrana cellulare: è selettivo, traspirante e reattivo agli stimoli, favorendo l'efficienza energetica e la qualità dell'aria interna.**

L'edificio è energeticamente autonomo, grazie all'integrazione di fonti rinnovabili e sistemi di accumulo, analogamente ai mitocondri che forniscono energia alla cellula. È inoltre dotato di sistemi per la raccolta, il trattamento e il riuso delle risorse, seguendo una logica di metabolismo circolare, e di tecnologie che consentono una manutenzione predittiva e una gestione intelligente dei rifiuti.

I suoi spazi interni, flessibili e modulari, riflettono la natura fluida del citoplasma, facilitando la comunicazione e l'interazione tra le diverse funzioni del laboratorio. L'intero sistema è supportato da una struttura informativa digitale, un "DNA architettonico", che ne conserva la memoria, ne regola il funzionamento e ne guida l'evoluzione nel tempo.

In sintesi, l'edificio si comporta come una cellula: è in grado di percepire, reagire, trasformarsi e rigenerarsi, rispondendo alle esigenze della ricerca scientifica contemporanea e futura. Questo approccio riflette una visione etica e responsabile dell'architettura, orientata alla sostenibilità, all'innovazione e al servizio della conoscenza.



3.2. STRATEGIE URBANE

Il lotto di progetto presenta una forma irregolare con due zone differenti per ampiezza e orientamento. Garantendo i necessari distacchi dai confini, la proposta progettuale concentra lo sviluppo del costruito ad ovest, nella porzione più ampia dell'area a disposizione.

Questa scelta consente di ottenere molteplici vantaggi:

- Minore consumo di suolo
- Edificio compatto
- Minore superficie disperdente
- Maggiore area da destinare a verde
- Distribuzione interna concentrata
- Aree di lavoro perimetrali e flessibili

La strategia di progettare un edificio con un'impronta minore determina uno sviluppo in altezza, attestandosi al limite massimo consentito di 20 m. **Infatti, il nuovo edificio si estende su quattro piani fuori terra, scelta che consente una maggiore efficienza funzionale e flessibilità futura.** Rispetto al layout ipotizzato nel Documento di Indirizzo alla Progettazione, la soluzione proposta migliora il rapporto tra costi fissi e superficie utile, ottimizzando le infrastrutture comuni e riducendo le dispersioni termiche grazie alla maggiore compattezza volumetrica. Dal punto di vista urbanistico, l'edificio acquisisce un ruolo più significativo all'interno del polo di ricerca, rafforzandone l'identità. **La minore occupazione del suolo rappresenta infine una riserva strategica per futuri ampliamenti, in linea con un approccio sostenibile e adattivo alla crescita della ricerca scientifica.**

3.3. ACCESSI E PERCORSI

Il progetto prevede un sistema di percorsi chiaro e facilmente riconoscibile, con **un unico accesso pedonale controllato** all'edificio situato sul lato est del lotto, in prossimità della piazza e del giardino. Questo salotto urbano funge da filtro e identifica con chiarezza l'ingresso principale accogliendo i visitatori e smistandone i flussi attraverso una segnaletica chiara e intuitiva.

Accessi carrabili per carico e scarico avvengono attraverso l'attuale area filtro tra il lotto d'intervento e l'area tecnica a servizio dell'edificio Alto Isolamento.

Nel lato nord del lotto il distacco di 5 m dal muro di confine con il parcheggio multipiano del complesso A.O. San Camillo-Forlanini consente l'accesso ad una area tecnica per macchinari o serbatoi che necessariamente devono rimanere al piano terra.

3.4. UN EDIFICIO SOSTENIBILE E INTELLIGENTE

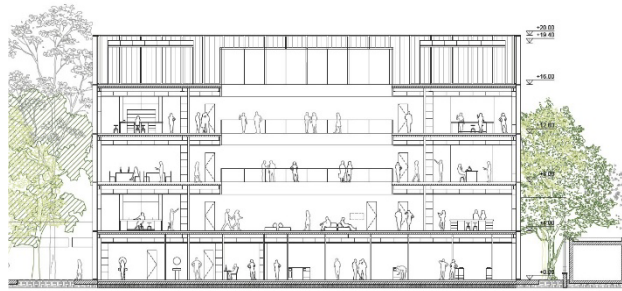
L'edificio ha una dimensione in pianta di 35x37 m e un'altezza di 20 m con una superficie coperta di circa 1.300 mq, lasciando un'area libera del lotto di 1.000 mq a favore di un consumo di suolo controllato e consapevole.

La sua composizione è determinata da **scelte progettuali che mirano ad ottenere un edificio tecnico che assolva funzioni basate su efficienza operativa, flessibilità spaziale e sicurezza.**

Gli spazi dedicati ai laboratori si collocano perimetralmente all'edificio, lasciando al centro lo sviluppo del corpo scale con una scala architettonica e una compartimentata, con ascensore e montacarichi. Tra il nucleo centrale che si estende in verticale e gli spazi perimetrali si distribuisce il connettivo orizzontale. Queste specifiche proporzioni planimetriche consentono un'ideale distribuzione dei cavedi tecnici che sono posizionati sui quattro lati dell'edificio, tra il connettivo e i laboratori e che percorrono tutti i piani fino al volume tecnico in copertura. La stessa infrastruttura verticale è sfruttata per la distribuzione della posta pneumatica, che mette in connessione i diversi laboratori e aree di lavoro con la massima efficienza.

Al centro dello spazio è pensato uno svuotamento che si eleva dal piano primo fino alla copertura definendo una **tripla altezza** che termina con un lucernario. Questo consente di ottenere **un'ottimale illuminazione naturale anche negli spazi di distribuzione, offrendo agli operatori che abitano l'edificio un'esperienza di lavoro equilibrata e confortevole.**

La copertura è intesa come un piano tecnologico che ospita le macchine e un sistema di pannelli fotovoltaici che si sviluppa in quantità maggiore rispetto ai minimi richiesti per legge e che consente di rendere l'edificio sostenibile anche energeticamente.



3.5. VERSATILITÀ DEGLI SPAZI

Avere spazi definiti con chiarezza è essenziale per garantire sicurezza, efficienza operativa e precisione nei processi, come è importante mantenere una netta separazione tra gli ambiti di uso pubblico e quelli privati.

Il progetto prevede di distinguere le zone dedicate alla ricerca e alla sperimentazione da quelle riservate all'accoglienza di visitatori, partner esterni o personale non tecnico contribuendo a tutelare sia la riservatezza dei dati sia la sicurezza operativa. Il piano terra, infatti, prevede un grande atrio di accoglienza posto in continuità con la Sala polivalente per consentire tutte le funzioni pubbliche senza interferire con gli spazi di ricerca, intervallati da spazi tecnici di magazzini utili per le riconfigurazioni degli ambienti in caso di necessità o emergenze. Solamente gli operatori autorizzati attraverso un desk di controllo hanno accesso all'area laboratori, che al piano terra ospita la Banca biologica con la propria accettazione dei campioni e tre differenti possibili suddivisioni di biobanca con azoto liquido e congelatori a -20° e -80° .

Nella zona più isolata del piano terra è posizionato lo Stabulario con gli spogliatoi e tutti gli ambienti tecnici che saranno oggetto di futura progettazione specializzata, ma che in questa proposta sono stati comunque considerati e definiti. Il piano terra completa le sue funzioni base ospitando all'interno del nucleo operativo, il Centro stella, cuore del funzionamento informatico dell'edificio.



Ai piani superiori sono dedicati gli spazi dei laboratori di Biologia e Virologia **progettati per trasformarsi con facilità, adattandosi a nuove configurazioni senza compromettere funzionalità e rigore**. Al primo piano, al centro della luminosa tripla altezza è stato progettato uno spazio per le attività informali durante la giornata lavorativa, oppure per attività collettive di confronto e condivisione degli obiettivi. **Una Agorà interna di dialogo e confronto che rappresenta metaforicamente la volontà di collaborazione e cooperazione necessarie allo sviluppo della ricerca scientifica.**

3.6. IL SISTEMA DI FACCIATA

La caratteristica principale dell'edificio proposto è la adattabilità con cui reagisce agli impulsi che riceve. **L'edificio esprime un linguaggio architettonico in movimento, piccoli sfalsamenti e aperture rendono le facciate la conseguenza di un'operazione non statica, ma aperta al cambiamento.** Protagonista di questo obiettivo è il gioco che il rivestimento produce in relazione alla luce e alla trasparenza. La facciata è caratterizzata da **una pelle metallica microforata** che varia la sua intensità di filtraggio della dell'illuminazione naturale e dell'aria a seconda del punto in cui si trova. Queste caratteristiche portano ad apprezzare il cambiamento delle profondità che l'edificio acquista in relazione al punto di vista in cui ci si trova ad osservarlo. **Ne risulta un edificio mutevole, ma allo stesso tempo rigoroso nelle forme e nelle intenzioni di assolvere la sua natura operativa.**

4. SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE, EFFICIENZA ENERGETICA E INNOVAZIONE

Per migliorare l'inserimento paesaggistico dell'edificio si prevedono interventi a verde per consentire una ombreggiatura naturale, a servizio delle parti esterne saranno ideate e progettate aree dedicate a spazi di aggregazione, in modo tale da creare opportunità di convivialità e incontro per i fruitori della struttura e permettendo una rivitalizzazione e riqualificazione, **sarà prevista la ripiantumazione degli alberi presenti nel lotto** e la piantumazione di nuove alberature con specie arboree autoctone di tipo mediterraneo, che offrono una selezione sufficientemente ampia per creare un paesaggio diversificato e mutevole contribuendo a mantenere la continuità con la memoria storica dell'ospedale esistente.

Per la **gestione delle acque** in particolare quelle meteoriche, se ne prevede il recupero, per evitare sprechi di acqua potabile, così da impiegare acqua trattata di qualità e alleggerire la rete fognaria. Il sistema sarà gestito attraverso vasche di accumulo interrato e realizzata in conformità alle norme UNI/TS 11445 e UNI EN 805. Per poter utilizzare correttamente l'acqua recuperata, sarà previsto un sistema di trattamento depurativo delle acque di prima pioggia dotato di filtri autopulenti.

Verranno utilizzate cassette per WC a flusso ridotto e un sistema di monitoraggio dei consumi idrici con rispettivi organi di riduzione e controllo del flusso.

La scelta dei materiali nella progettazione prescinderà i meri aspetti estetici, **ma adotterà un approccio multicriterio**, basato oltre che sulle caratteristiche tecniche di durabilità, manutenibilità e igienicità, sulla selezione delle soluzioni architettoniche a basso impatto ambientale, fermo restando ovviamente i vincoli legati ad esempio agli aspetti paesaggistici. L'intervento verrà realizzato nel rispetto dei CAM, con particolare riguardo a: edilizia (DM 23/06/2022 n. 256, affidamento di servizi di progettazione e lavori per la nuova costruzione, ristrutturazione e manutenzione di edifici pubblici), arredo urbano (DM 5/02/2015 Acquisto di articoli per l'arredo urbano).

4.1. IL SISTEMA IMPIANTISTICO

La generazione dei fluidi termo-vettori caldi (acqua calda e vapore) e freddi (acqua refrigerata) è affidata a sistemi differenziati sia per tipologia di generazione che di fonte energetica; sono presenti:

- pompe di calore reversibili a compressione elettrica di gas con condensazione ad aria;
- generatori di vapore grezzo a gas metano;

La centrale, posta in copertura, si fa carico della generazione dell'energia necessaria all'espletamento degli esperimenti e attività che si svolgono all'interno dell'edificio, definita come "energia di processo" e che comportano:

- elevate portate d'aria esterna per garantire la diluizione degli inquinanti gassosi;
- condizioni termo-igrometriche differenti dagli usuali valori legati al solo confort degli occupanti;
- compensazione dell'aria di espulsione delle apparecchiature di laboratorio (cappe chimiche, cappe bio-hazard ad espulsione, armadi per reagenti, gabbie per stabulazione di animali,);
- smaltimento di elevati carichi endogeni generati dalle apparecchiature di ricerca;
- generazione di vapore grezzo per la successiva generazione di vapore pulito a servizio delle sterilizzatrici e autoclavi di laboratorio;
- utilizzo di vapore sterile per l'umidificazione dell'aria.

In senso generale è prevista la ridondanza di tutti i componenti del sistema di climatizzazione (N+1), per consentire la *concurrent maintainability*, consentendo al sistema di essere mantenuto senza interrompere il servizio o le operazioni durante il processo di manutenzione.

Più precisamente, per i sistemi di generazione, si prevede di **splittare il fabbisogno di energia** su più unità in modo da permettere una **parzializzazione dei carichi e una accensione modulare a inseguimento dei carichi effettivi** ottimizzando così l'efficienza energetica del sistema. Risulta inoltre importante la concentrazione in specifiche aree tecniche ben definite, controllabili e accessibili e manutenibili delle apparecchiature impiantistiche fondamentali per il funzionamento della struttura, conseguendo così anche una riduzione degli spazi tecnici destinati agli impianti.



La zona dei laboratori è climatizzata con impianto a tutt'aria esterna del tipo a portata variabile (variable air volume – VAV), in grado di compensare e bilanciare la portata di estrazione delle apparecchiature di laboratorio (cappe chimiche, cappe bio-hazard, armadi reagenti, ...). Nell'ottica di rispondere alla richiesta di flessibilità all'interno dello stabile, sono state adottate **soluzioni che permettano di poter modificare, con il minimo impatto sull'impiantistica, i layout interni dei locali**: a tal proposito è stato convenuto di prevedere l'intera distribuzione entro i controsoffitti previsti ai piani. Questo, unito a una distribuzione verticale articolata sui cavedi posti ai singoli piani, permette di dare al singolo piano una flessibilità e una autonomia notevoli, incrementate anche da una attenta distribuzione di tutti quei componenti soggetti a manutenzione periodica che sono stati opportunamente posizionati in modo da poter essere mantenuti senza creare grossi disservizi agli utilizzatori dello stabile. **L'architettura degli impianti elettrici e speciali** è stata pensata per distribuire al massimo il baricentro di potenza all'interno del fabbricato, garantendo un elevato grado di flessibilità nel momento in cui si optasse per una riorganizzazione interna degli spazi e al tempo stesso per assicurare il massimo grado di continuità di esercizio nel caso di anomalie o guasti che pregiudicassero l'utilizzo di alcuni impianti. Con non invasive operazioni di adattamento sarebbe quindi possibile rivedere la distribuzione degli spazi o anche solo il cambio di destinazione d'uso di qualche area particolare, consentendo di rispettare una delle esigenze principali dell'intervento: **la flessibilità**.

La supervisione effettuerà il monitoraggio in tempo reale dei dispositivi consentendo di risolvere rapidamente problemi di alimentazione che potrebbero compromettere la disponibilità della rete. Il BMS sarà in grado di esaminare le prestazioni dei sottosistemi e delle apparecchiature controllate ed eliminare di conseguenza i costi legati ai fermi impianto. In dotazione sarà previsto un servizio di allarmistica per il monitoraggio in remoto, per intervenire in modo tempestivo e ottenere informazioni dettagliate su problematiche ricorrenti. Sarà previsto un controllo della temperatura di ogni stanza con possibilità di interrompere il riscaldamento/raffrescamento o metterlo in stato di basso consumo in caso di assenza persone o apertura serramenti esterni. Il regolatore dovrà essere dotato di connessione seriale per comunicare con altri controllori e verso il sistema-BUS. Il risparmio energetico sarà ottenuto grazie alla capacità del sistema di adeguarsi alle condizioni reali istantanee di utilizzo del locale (apporti di calore legati a presenza di persone, apparecchiature che emettono calore, irraggiamento solare, etc.).

5. CENNI SU ASPETTI STRUTTURALI

La struttura dell'edificio è progettata secondo la normativa tecnica in vigore in Italia: NTC2018. Geometricamente la soluzione prevede una **maglia regolare di metri 6,8 x 6.8** con due elementi centrali che interrompono questa regolarità che sono il vano scala e il cavedio. Per quanto riguarda lo schema statico sono presenti una serie di colonne incernierate alla base disposte che si sviluppano sui 4 livelli dell'edificio, mentre il nucleo in calcestruzzo risulta incastrato alla quota della fondazione. Per gli orizzontamenti sono previste una serie di travi principali collegate ai pilastri in direzione nord-sud e, ortogonali a queste, le travi secondarie disposte con un **interasse massimo di 2.75 m**. Tutte le travi sono previste collaboranti con la **soletta realizzata con una lamiera grecata completata da un getto armato** di spessore totale di 12cm. Le azioni verticali alle quali deve rispondere la struttura sono da riferirsi allo svolgimento delle attività di laboratorio, quindi, oltre a peso proprio e del pacchetto architettonico, sono considerati il peso degli impianti appesi e i carichi accidentali associati ad uffici non aperti al pubblico. **Le azioni orizzontali principali sono dovute al sisma:** l'area nella quale verrà realizzato l'edificio si trova in zona sismica 3A **con pericolosità sismica bassa**. Per la determinazione dell'azione sismica la struttura è stata classificata come un'opera ordinaria con classe d'uso IV (costruzioni con funzioni pubbliche o strategiche importanti); lo spettro sismico considerato è quello relativo ad un periodo di riferimento di 100 anni. **Per la risposta alle azioni orizzontali è previsto un nucleo in calcestruzzo armato che permette di evitare di inserire controventi metallici, lasciando libero lo spazio tra le colonne.** Le forze a livello di ciascun impalcato vengono trasmesse alle pareti di calcestruzzo armato mediante la soletta che ha un comportamento infinitamente rigido. La trasmissione del carico avviene con il collegamento tra soletta e nucleo, mentre le travi in acciaio che poggiano sul vano non trasmettono carichi orizzontali. La copertura è piana ed è previsto al centro una zona dedicata agli impianti; questa zona sarà delimitata da una baraccatura leggera fissata ad una struttura in profili di acciaio con copertura di tipo shed. Sono previsti 2 tunnel di collegamento che partono dal nucleo scala con arrivo, rispettivamente, uno all'edificio 6 il Padiglione Baglivi e l'altro all'edificio 8 il Padiglione Alto Isolamento; I tunnel saranno realizzati in calcestruzzo armato ed avranno una resistenza anche al passaggio di mezzi pesanti essendo posti al di sotto delle zone destinate al traffico veicolare. Infine, un cenno riguarda le fondazioni, si prevede di realizzare **delle fondazioni superficiali isolate e delle travi di collegamento**. La presenza dello strato portante (formazione tufacea con angolo di attrito pari a 35°) ad una profondità di 4-5 metri rende necessario uno scavo del terreno fino a tale profondità e il successivo riempimento mediante misto cementato stabilizzato al fine di raggiungere la quota di imposta delle fondazioni.

6. CALCOLO PRELIMINARE, ASPETTI ECONOMICI E COSTI

Per il calcolo preliminare, aspetti economici e costi finalizzati alla realizzazione del nuovo Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini, è stata adottata una metodologia strutturata che comprende l'analisi dettagliata delle esigenze progettuali, la stima dei materiali e delle risorse necessarie, e la valutazione dei costi associati. Sono stati considerati fattori come i costi di progettazione, le spese di costruzione, le eventuali autorizzazioni e le spese di gestione. Questo approccio permette di ottenere una stima accurata e realistica del budget necessario, garantendo una pianificazione efficace e sostenibile del progetto. Di seguito si riportano nel dettaglio gli importi.

QUADRO ECONOMICO GENERALE				
A) LAVORI A BASE DI APPALTO				
A	E.10	Edilizia		€ 2.200.000,00
	S.03	Strutture		€ 3.000.000,00
	IA.02	Impianti meccanici		€ 2.400.000,00
	IA.03	Impianti elettrici		€ 1.100.000,00
	IA.04	Impianti speciali		€ 900.000,00
	A - Totale importo dei lavori (compresi oneri sicurezza)			
B + C + D) SOMME A DISPOSIZIONE DELL'AMMINISTRAZIONE				
B	Progetto di Fattibilità Tecnico Economica			€ 240.656,97
	Progetto Esecutivo			€ 288.587,97
	Incentivi funzioni tecniche (art.36 D. Lgs. 36/2023)			€ 115.200,00
	Verifica e validazione progetto			€ 178.367,04
	Direzione lavori (interna)			€ 0,00
	Coordinamento della sicurezza (interna)			€ 0,00
	Collaudo Tecnico Amm.vo, Revisione Tecnico Contabile			€ 178.367,04
	Supporto al RUP			€ 12.274,03
	B - Totale importo Funzioni Tecniche			€ 1.013.453,09
C	IVA 22% per lavori			€ 2.112.000,00
	IVA 22% per spese tecniche compresa C.N.P.A.I.A.			€ 205.520,31
	C – Totale IVA			€ 2.317.520,31
D	Imprevisti (IVA compresa)			€ 585.600,00
	Collegio Consultivo Tecnico (IVA compresa)			€ 58.560,00
	Pubblicità, Commissioni Giudicatrici, Gestione e premialità concorso (IVA compresa)			€ 107.360,00
	Ulteriori adempimenti e imprevisti vari (IVA compresa)			€ 317.506,60
	D – Totale imprevisti e adempimenti			€ 1.069.026,60
	Totale B + C + D			€ 4.400.000,00
Totale Generale (A+B+C+D)				€ 14.000.000,00