

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



## **Sommario**

1. INQUADRAMENTO DELL'AREA OGGETTO D'INTERVENTO .....	2
2. FINALITA' E OBIETTIVI DEL PROGETTO.....	2
3. STRATEGIA ARCHITETTONICA E DISTRIBUTIVA.....	3
3.1. Composizione volumetrica .....	3
3.2. Strategia distributiva.....	4
3.3. Programma funzionale .....	5
4. SOLUZIONI TECNICHE ED INNOVATIVE .....	6
4.1. Materiali e tecnologie .....	6
4.2. Soluzioni strutturali .....	7
4.3. Impianti tecnologici.....	8
4.4. Sostenibilità ambientale.....	9
4.5. Gestione delle acque meteoriche e reflue.....	9
4.6. Verde, suolo e microclima interno .....	9
5. CALCOLO PRELIMINARE DELLA SPESA DI REALIZZAZIONE .....	10

## 1. INQUADRAMENTO DELL'AREA OGGETTO D'INTERVENTO

L'area oggetto di intervento è situata all'interno del comprensorio dell'IRCCS "Lazzaro Spallanzani", una delle strutture sanitarie e di ricerca più rilevanti a livello nazionale in ambito infettivologico. Il lotto selezionato per il nuovo edificio rappresenta una **porzione funzionalmente strategica del complesso**, ubicata in aderenza a percorsi già consolidati e adiacente a edifici ospedalieri e laboratori esistenti. Il lotto di intervento offre importanti opportunità per **rafforzare la filiera diagnostica e scientifica esistente nell'Istituto** attraverso l'integrazioni di nuove funzioni altamente specializzate, senza compromettere la continuità operativa delle attività in corso.

Dal punto di vista urbano, il contesto in cui si va ad inserire il nuovo polo di ricerca è caratterizzato da una trama funzionale complessa, dove coesistono spazi ad alta densità di servizi sanitari, aree a verde e infrastrutture tecnologiche. L'assetto morfologico a padiglioni inoltre presenta un'impostazione razionale, ereditata dalle precedenti pianificazioni ospedaliere.

Dal punto di vista paesaggistico, l'ambito si caratterizza per l'assenza di emergenze naturali di rilievo, ma presenta una trama di vegetazione urbana consolidata, con alberature lungo i viali interni, corti verdi tra gli edifici e spazi di filtro vegetale.

La **configurazione a padiglioni** indipendenti, adottata originariamente per esigenze di isolamento e controllo infettivologico, rappresenta una soluzione storicamente efficace sotto il profilo sanitario e gestionale. Tale impostazione ha consentito di garantire un'elevata specializzazione delle funzioni e una netta compartimentazione tra percorsi, reparti e utenze, elementi fondamentali in un ospedale ad alta intensità infettivologica come lo Spallanzani.

Tuttavia, nel contesto attuale, tale modello presenta alcuni **limiti strutturali e funzionali**. La frammentazione fisica tra i vari corpi di fabbrica genera una **discontinuità nei percorsi**, che impatta negativamente sull'efficienza logistica, sull'ottimale fruizione dei servizi da parte degli utenti e sulla gestione dei flussi interni (personale sanitario, pazienti, materiali e rifiuti). I percorsi esterni non coperti, l'assenza di una rete infrastrutturale connettiva coerente e la mancanza di spazi filtro condivisi penalizzano l'operatività quotidiana, rendendo più complessi gli spostamenti tra edifici e aumentando la vulnerabilità in condizioni climatiche avverse o in situazioni di emergenza.

In questo scenario, si inserisce la nostra attività progettuale che pone alla sua base una riflessione strategica orientata alla ricucitura e **razionalizzazione del sistema dei percorsi**, attraverso soluzioni architettoniche e infrastrutturali capaci di generare continuità funzionale e connessioni protette tra i padiglioni.

## 2. FINALITA' E OBIETTIVI DEL PROGETTO

Il progetto in oggetto si inserisce quindi in un processo di **potenziamento e riorganizzazione delle attività di ricerca** dell'Istituto Nazionale per le Malattie Infettive "Lazzaro Spallanzani". La finalità principale è la **realizzazione di un Polo integrato della Ricerca**, in grado di valorizzare la prossimità funzionale e fisica tra gli edifici già destinati ad attività scientifico-sanitarie, i padiglioni Baglivi, Del Vecchio e Alto Isolamento, attraverso la costruzione di un nuovo edificio destinato ai laboratori di ricerca avanzata, la creazione di connessioni fisiche tra le strutture esistenti e la **riqualificazione in chiave green** dell'area complessiva.

Il nuovo assetto spaziale e funzionale ha lo scopo di rafforzare l'identità dell'INMI come **centro di eccellenza** per la ricerca microbiologica, virologica ed epidemiologica, garantendo contemporaneamente **elevati standard prestazionali, ambientali e di resilienza sanitaria**.

Il cuore del progetto è rappresentato dalla costruzione di un nuovo edificio dedicato alla ricerca, che accoglie, su un'ampia superficie, aree funzionali specialistiche ad alta complessità, strutturate secondo i seguenti criteri:

- **flessibilità**: la configurazione planimetrica e impiantistica è pensata per poter accogliere modifiche funzionali future, garantendo longevità all'edificio;
- **sicurezza**: tutte le scelte progettuali, dai materiali agli impianti, sono calibrate per ridurre i rischi per operatori, pazienti e ambiente;

- **sostenibilità**: adozione dei CAM con integrazione di strategie di circolarità, riduzione dell'impronta ecologica e scelta di materiali riciclabili e a basso impatto ambientale.
- **funzionalità**: layout modulare e isometrico, con percorsi separati e tracciabili per operatori, materiali e campioni e spazi riconfigurabili in base alle esigenze funzionali.
- **identità**: l'edificio con la sua presenza vuole rappresentare un nuovo punto di riferimento per la l'Istituto Spallanzani, esprimendo nella forma e nella materia la sua vocazione scientifica, innovativa, pubblica e green.

Il nuovo edificio si configura come **elemento connettivo e funzionale** tra i padiglioni Baglivi e Alto Isolamento, andando ad integrare il sistema di collegamento sotterraneo già esistente tra i padiglioni Del Vecchio e Baglivi mediante un **sistema di collegamenti sopraelevati che vanno a connettere i tre edifici ad un medesimo livello**.

Le connessioni così studiate garantiscono **continuità fisica e accessibilità**, assicurando rapidità nei flussi, sicurezza nel trasporto di materiali sensibili e coerenza nella gestione dei percorsi, anche in ottica di protezione infettivologica.

La nuova struttura vuole essere un'**estensione operativa e concettuale della rete esistente**, capace di integrare saperi, tecnologie e risorse all'interno di un **ecosistema scientifico sostenibile e resiliente**. In tal senso, l'edificio non è solo uno spazio fisico, ma un **nodo strategico per la produzione, condivisione e validazione della conoscenza biomedica**.

L'intervento favorisce inoltre anche la **qualità dell'ambiente esterno**, con una **cura particolare per il disegno degli spazi aperti**, la valorizzazione del verde, e la realizzazione di aree pedonali e di sosta compatibili con un contesto di eccellenza sanitaria e scientifica.

### 3. STRATEGIA ARCHITETTONICA E DISTRIBUTIVA

#### 3.1. Composizione volumetrica

Il nuovo edificio è concepito come un **volume unitario e compatto**, con **pianta quadrata e corte centrale coperta**, sviluppato su cinque livelli fuori terra. La scelta di una composizione centrata intorno a una corte è volta a **massimizzare l'efficienza distributiva**, garantire illuminazione naturale agli ambienti interni, semplificare i percorsi e **rafforzare l'identità architettonica dell'edificio**.

La scelta di una tipologia a corte consente inoltre di garantire una **continuità visiva** tra le diverse ali funzionali dell'edificio e dotare l'interno di **polmone verde coperto**, elemento identitario e dispositivo bioclimatico integrato e **dialogante dal punto di vista compositivo con le aree verdi esterne**.

L'edificio si presenta come un **solido tecnologico**, in cui i diversi piani si articolano secondo una logica stratificata mentre il linguaggio formale è essenziale, basato su **geometrie pure e rapporti modulari**.

Il linguaggio architettonico è **razionale e tecnologico** allo stesso tempo alla ricerca di un equilibrio tra rigore funzionale e qualità spaziale, in linea con la vocazione scientifica dell'intervento.

L'involucro architettonico riflette questa visione integrata: **trasparente nei punti di interfaccia** tra interno ed esterno per favorire la percezione di apertura e dialogo con l'ambiente, **compatto e performante nelle aree tecnicamente più sensibili**, dove il controllo ambientale è prioritario. La tecnologia diventa parte integrante dell'architettura, non elemento accessorio, ma componente che struttura, organizza e qualifica lo spazio.

Il risultato vuole essere un'**architettura che comunica il proprio ruolo pubblico e scientifico**, fondata su principi di misura, chiarezza e responsabilità progettuale, in grado di coniugare innovazione e funzionalità in un **sistema coerente ed evolutivo**.

### 3.2. Strategia distributiva

La chiarezza strutturale e l'organizzazione modulare degli spazi sono pensate per garantire la **massima flessibilità** d'uso, condizione indispensabile in un contesto in costante evoluzione come quello della ricerca biomedica. La distribuzione interna si fonda su una logica di efficienza operativa: i **flussi sono separati e ottimizzati**, le aree funzionali facilmente riconoscibili e accessibili, mentre gli ambienti di lavoro sono progettati per **favorire la collaborazione, l'interdisciplinarità e la condivisione della conoscenza**.

La distribuzione interna è organizzata in modo da permettere la chiara **distinzione tra percorsi** per i visitatori, per il personale dell'istituto, per il materiale di laboratorio, per i campioni e per i rifiuti come meglio esplicato nel grafico funzionale presente sulla tavola di progetto. Gli spazi sono aggregati in **macro-aree funzionali** compartimentate per garantire sicurezza, silenziosità e controllo ambientale. Ogni livello è dotato di vani impianti verticali, cavedi, controsoffitti tecnici e pavimenti sopraelevati, per **massimizzare la flessibilità impiantistica**.

Al centro dell'edificio la **corte**, oltre a fungere da giardino d'inverno, si configura come **elemento** spaziale di socialità, visibile da tutti i piani con la funzione di creare un **senso di connessione e identità nella comunità scientifica**.

I **collegamenti verticali**, scale, ascensori per personale e materiali, montacarichi, sono posizionati negli angoli della pianta quadrata **in prossimità dei nodi di intersezione tra le ali funzionali**, per garantire accessibilità, rapidità, controllo e flessibilità funzionale.

La presenza di **zone filtro**, corridoi separati e vani di servizio consente una **netta separazione dei flussi tra operatori, materiali e campioni**, in pieno rispetto delle normative per i laboratori ad alto contenimento.

Ogni funzione è collocata in modo da ottimizzare le relazioni con le aree affini e minimizzare interferenze. Il layout assicura che:

- I **campioni biologici** accedano da un **ingresso dedicato al piano terra** e siano trasferiti in sicurezza verso i laboratori.
- Il personale acceda da **zone filtro con spogliatoi**, controllo badge e percorsi separati.
- I materiali e i rifiuti siano movimentati tramite **montacarichi dedicati e percorsi indipendenti**.

Tutti gli accessi sono differenziati e controllati:

- Ingresso pubblico al piano primo (principale) e al piano terra (secondario) con reception;
- Ingresso personale al piano primo (principale) e al piano terra (secondario) con spogliatoi e filtri di decontaminazione;
- Ingresso tecnico-logistico per forniture e smaltimenti al piano terra sul lato ovest.

Le **aree BSL3** sono dotate di **doppi filtri e sistemi di decontaminazione**.

Ogni macro-area è servita da cavedi impiantistici e dorsali modulari. Gli ambienti sono **configurabili per trasformarsi in laboratori BSL2, BSL3**.

Il progetto si articola in una serie di macro-aree distribuite per piani e articolate per destinazione d'uso e livello di rischio biologico (come meglio specificato al punto 3.3):

- Il **piano terra** ospita la banca biologica, lo stabulario e i servizi di logistica;
- Il **piano primo**, al quale si accede mediante una scalinata sul fronte sud o mediante un accesso secondario dotato di ascensore su lato est, ospita le funzioni a maggiore interazione con l'esterno;
- Il **piano primo** ospita i collegamenti funzionali con i padiglioni adiacenti, i laboratori e le relative aree tecniche;
- Il **piani terzo e quarto** ospitano i laboratori e le relative aree tecniche.

### 3.3. Programma funzionale

PIANO TERRA		Sup[m <sup>2</sup> ]
0.01	Banca Biologica	367,8
0.02	Stabulario in BSL3 con RMN 7 TESLA	131,7
0.03	Area ricezione campioni	42,4
0.04	Stoccaggio smaltimento rifiuti	28,0
0.05	Nuove forniture e deposito materiali laboratorio	23,2
0.06	Uffici	46,4
0.07	Ingresso secondario	43,4
0.08	Servizi igienici	14,2
0.09	Deposito	11,2
0.10	Collegamenti verticali	97,2
0.11	Collegamenti orizzontali e filtri	122,0
TOTALE		927,5
PIANO PRIMO		Sup[m <sup>2</sup> ]
1.01	Ingresso principale	170,1
1.02	Sala Polifunzionale	187,4
1.03	Servizi igienici	18,9
1.04	Spogliatoi	92,8
1.05	Deposito	11,2
1.06	Corte interna	247,7
1.07	Collegamenti verticali	97,2
1.08	Collegamenti orizzontali e filtri	77,7
TOTALE		903,0
PIANO SECONDO		Sup[m <sup>2</sup> ]
2.01	Core Facilities	144,7
2.02	Servizi igienici	14,2
2.03	Depositi	11,2
2.04	Aree Relax	238,1
2.05	Collegamenti verticali	97,2
2.06	Collegamenti orizzontali e filtri	360,6
MICROBIOLOGIA		
2.07	Zona ricezione e pretrattamento campioni	73,4
2.08	Area strumenti sierologia	54,8
2.09	Laboratorio biologia molecolare	70,0
2.10	Zona analisi risultati	70,0
2.11	Incubatori temperature diverse dai 37°C	39,1
2.12	Zona semina, incubatori e full-automation imaging	54,8
2.13	Camera fredda	23,2
2.14	Cabine biohazard	28,0
2.15	Refertazione	23,2
2.16	Ufficio e archivio documentale	23,2
TOTALE		1325,7

PIANO TERZO		Sup[m <sup>2</sup> ]
3.01	Core Facilities	192,2
3.02	Servizi igienici	28,4
3.03	Depositi	11,2
3.04	Collegamenti verticali	97,2
3.05	Collegamenti orizzontali e filtri	102,9
MICROBIOLOGIA		
3.06	Zona ricezione e pretrattamento campioni	58,3
3.07	Banchi di lavoro	148,7
3.08	Refertazione	23,2
3.09	Uffici e archivio documentale	28,0
VIROLOGIA		
3.10	Zona ricezione e pretrattamento campioni	58,3
3.11	Stanze per attività di siero-immunologia infettiva	148,7
3.12	Camera Fredda	23,2
3.13	Stanza congelatori	28,0
TOTALE		948,3
PIANO QUARTO		Sup[m <sup>2</sup> ]
4.01	Locale Tecnico	196,6
4.02	Servizi igienici	28,4
4.03	Depositi	11,2
4.04	Collegamenti Verticali	97,2
4.05	Collegamenti orizzontali e filtri	146,5
VIROLOGIA		
4.06	Zona ricezione e pretrattamento campioni	38,9
4.07	Stanze per attività di biologia molecolare, estrazioni	38,9
4.08	Stanze per attività di biologia molecolare, strumentazioni	54,8
4.09	Stanze per attività di biologia molecolare, rilevazione	54,8
4.10	Stanze per colture cellulari	181,4
4.11	Stanze per clonaggio e caratterizzazione genomica	74,4
4.12	Uffici e archivio documentale	23,2
TOTALE		946,3

## 4. SOLUZIONI TECNICHE ED INNOVATIVE

### 4.1. Materiali e tecnologie

L'edificio è concepito come una **macchina tecnologica integrata**, dove ogni scelta materica e costruttiva contribuisce alla **funzionalità**, alla **durabilità** e alla **sicurezza dei processi scientifici**.

La soluzione strutturale proposta adotta **acciaio strutturale** e **sistemi misti acciaio-calcestruzzo**, scelti per la loro efficienza costruttiva, la compatibilità con i sistemi impiantistici e la flessibilità funzionale richiesta da un edificio ad alto contenuto tecnico.

L'utilizzo dell'acciaio consente di ridurre il peso strutturale complessivo, consentendo di semplificare la posa in opera grazie alla prefabbricazione in officina con una conseguente velocizzazione del montaggio in cantiere. Le **travi alveolari** garantiscono la piena **integrazione degli impianti nel pacchetto solaio**, ottimizzando le altezze utili e migliorando l'accessibilità ai sistemi tecnologici. I solai con lamiera grecata e getto collaborante sono in grado di offrire un ottimo isolamento vibro-acustico.

I **nuclei** scala e ascensore, in **cemento armato**, assolvono funzione di **controventamento**, assicurando resistenza sismica e continuità verticale dei cavedi.

Le **chiusure verticali esterne** saranno composte da un sistema stratificato composto da:

- **tamponamento** in blocchi di calcestruzzo alveolare autoclavato tipo gasbeton dello spessore di 30 cm, intonacati e tinteggiati nella parte interna;
- **cappotto esterno** con isolante rigido in lana minerale ad alta densità dello spessore di 10 cm;
- **facciata ventilata** su sottostruttura in alluminio e rivestimento in pannelli tipo alucobond per i primi due piani fuori terra e lamiera forata per i tre piani superiori. Per i piani superiori i pannelli svolgono anche la funzione di **schermature orientabili** laddove posti in prossimità dei serramenti vetrati.

Internamente, le **partizioni** saranno realizzate con **sistemi a secco modulari** in lastre fibro gessate antibatteriche, supportate da telai zincati con interposti isolanti in lana di roccia. Le pareti divisorie tra ambienti a diversa classificazione biologica saranno progettate per essere **ermetiche, sigillate con mastici antibatterici** e raccordate a pavimenti e soffitti continui.

Le **pavimentazioni** in tutti gli ambienti saranno di tipo **flottante su sottostruttura metallica** con finitura in linoleum antibatterico ad eccezione dei bagni e degli spogliatoi dove sarà presente una finitura in gres porcellanato. Tutti i materiali utilizzati sono stati scelti in base a criteri di **resistenza chimica, pulibilità, ridotte emissioni di VOC e bassa manutenzione**.

I **controsoffitti** sono a **membrana EI 60** con pannelli prefabbricati in gesso ceramico fibro rinforzato, per garantire resistenza al fuoco, compartimentazione e protezione al fuoco degli impianti e delle strutture in acciaio. Sono ispezionabili, modulari, con pannelli idrorepellenti a finitura lavabile e antibatterica.

Le **porte interne** sono realizzate in **lamiera d'acciaio verniciata** con pannelli antibatterici, resistenti a disinfettanti. La struttura è **tamburata** per leggerezza e rigidità. Sono dotate di guarnizioni per isolamento acustico e tenuta alla polvere. Dove serve, porte REI 60 per compartimentazione antincendio. Le maniglie sono in acciaio inox con apertura facilitata, compatibili con i protocolli igienici.

I serramenti sono in **alluminio a taglio termico**, con vetrocamera basso emissiva riempita con gas argon. I vetri sono **stratificati di sicurezza**, spessore 44.2/15/33.2 mm, con trasmittanza **Uw ≤ 1,0 W/m²K**. Le guarnizioni sono in EPDM con doppia battuta. In ambienti sensibili, si prevede oscuramento interno con **veneziane motorizzate**. I telai sono trattati anticorrosione, adatti ad ambienti chimici.

Le **facciate continue** della corte interna e dei collegamenti a ponte sono a **montanti e traversi in alluminio**, con **vetri camera stratificati, selettivi e con trattamento basso emissivo**. Il sistema

assicura prestazioni di tenuta all'aria, all'acqua e resistenza al vento, conformi alle norme di settore.

La **copertura è piana** con pacchetto coibentato ad **alte prestazioni**. Comprende barriera al vapore, isolamento in PIR/XPS dello spessore di 14 cm, massetto delle pendenze e doppia membrana impermeabile ad **alta albedo per ridurre l'assorbimento di luce solare**. È predisposta per ospitare impianti fotovoltaici. Sono inoltre previsti sistemi di accesso con botole oltre a ancoraggi in conformità alla UNI EN 795 per la sicurezza in quota per le opere di manutenzione previste durante il ciclo di vita dell'edificio.

Per la produzione di energia termica e frigorifera si adottano **pompe di calore aria-acqua ad alta efficienza**, in grado di alimentare sia i sistemi di climatizzazione che i processi interni. Le macchine operano con **gas refrigerante R-32**, caratterizzato da basso GWP e alta resa energetica, nel rispetto della normativa europea F-Gas. La distribuzione dei fluidi è organizzata in circuiti a bassa temperatura, con regolazione dinamica e predisposizione per l'integrazione di fonti rinnovabili.

Le **Unità di Trattamento Aria (UTA)** sono realizzate in **lamiera zincata con pannelli sandwich isolanti in lana minerale**. I filtri a tasche in microfibra sintetica sono rigenerabili, con livelli di filtrazione conformi agli standard ISO. Le UTA integrano **recuperatori entalpici**, motori EC a basso assorbimento e sensori per la regolazione automatica in base alla qualità dell'aria interna.

Anche i **chiller** sono progettati con componenti riciclati e compressori inverter, scambiatori in acciaio inox saldo brasato e serbatoi coibentati in poliuretano rigido privo di CFC, per **ottimizzare la durata del sistema** e contenere le perdite energetiche.

Per gli impianti elettrici si prevede l'impiego di **cavi LSZH** (Low Smoke Zero Halogen), sicuri e a basse emissioni in caso di incendio. I quadri elettrici sono modulari, efficienti e facilmente espandibili. I **trasformatori** previsti sono **eco-dry**, privi di olio, con isolamento in resina epossidica, a perdite ridotte e lunga vita operativa.

#### 4.2. Soluzioni strutturali

La proposta strutturale per il Nuovo Polo dei Laboratori "Rita Levi Montalcini" si basa su un **sistema portante in acciaio e calcestruzzo armato**, concepito per garantire **flessibilità distributiva, rapidità costruttiva e piena integrazione con le infrastrutture impiantistiche**.

L'edificio è strutturato mediante setti in c.a. e telai a maglia regolare, con pilastri e **travi alveolari** in acciaio di luce 12 metri e passo 3 metri. Questa soluzione permette di ottenere **ampi spazi liberi da strutture verticali** che facilitano la **riconfigurabilità interna** ed inoltre permettono una **collocazione razionale dei percorsi impiantistici**, che possono svilupparsi direttamente all'interno delle **aperture circolari delle travi**.

L'utilizzo di travi alveolari porta a numerosi vantaggi, sia strutturali che funzionali:

- **Efficienza nella distribuzione impiantistica:** le aperture regolari nell'anima delle travi permettono il passaggio diretto di canalizzazioni (aria, elettricità, cablaggi), ottimizzando l'integrazione tra struttura e impianti e riducendo l'altezza complessiva del pacchetto del solaio.
- **Luci maggiori con peso ridotto:** rispetto alle travi piene, le travi alveolari consentono di coprire luci elevate con sezioni leggere e profilati snelli, con un uso efficiente del materiale, migliorando le prestazioni statiche senza appesantire la struttura (riduzione dei costi);
- **Flessibilità futura:** la struttura così concepita è facilmente modificabile e adattabile a futuri aggiornamenti impiantistici o redistribuzioni interne.

Il solaio è infine completato da una **lamiera grecata e da un getto di calcestruzzo di spessore complessivo 15 cm**, in modo da creare un diaframma rigido che permette il trasferimento delle azioni sismiche ai setti in cemento armato. Tale soluzione inoltre contribuisce al comfort vibrazionale e al controllo acustico, aspetti particolarmente importanti in ambienti a contenuto tecnologico elevato.

Il comportamento sismico è assicurato da **quattro nuclei in cemento armato**, posizionati **nei vertici dell'edificio e integrati nei blocchi scala/ascensore**. Questi elementi assorbono le azioni orizzontali di vento e sisma e le trasmettono in fondazione in maniera efficiente.

Uno degli aspetti qualificanti della proposta è il **collegamento fisico e funzionale con i padiglioni esistenti** (Alto Isolamento, Baglivi e Del Vecchio). Questo è previsto tramite **strutture reticolari in acciaio**, leggere e facilmente adattabili alle altezze e alle distanze dagli edifici esistenti.

La scelta dell'acciaio come materiale principale risponde anche a esigenze di **sostenibilità e reversibilità**: la **struttura può essere recuperata e riciclata per produrre nuovi manufatti**. Inoltre, la prefabbricabilità dell'acciaio consente una **notevole riduzione dei tempi di cantiere**, con impatti minimi sulle attività ospedaliere in corso.

#### 4.3. Impianti tecnologici

Nel nuovo Polo dei Laboratori “Rita Levi Montalcini”, il sistema impiantistico è concepito per offrire un **equilibrio ottimale tra efficienza, flessibilità e sostenibilità**, garantendo al tempo stesso un'elevata qualità ambientale interna e una gestione energetica avanzata.

La generazione termica e frigorifera è affidata a **pompe di calore aria-acqua ad alta efficienza**, in grado di produrre sia fluidi tecnici destinati a processi specialistici, sia acqua calda e refrigerata per la climatizzazione e per la produzione di acqua calda sanitaria, distribuita tramite bollitori coibentati ad alto rendimento. Questa scelta progettuale consente di ottimizzare i rendimenti stagionali delle macchine e migliorare l'efficienza complessiva dell'intero sistema. Le unità utilizzano **gas refrigerante a basso GWP (R-32)** e alimentano una rete idronica centralizzata a bassa temperatura, destinata sia al condizionamento ambientale che all'alimentazione dei processi e alla produzione di acqua calda sanitaria.

La climatizzazione degli ambienti è realizzata mediante **terminali ad alta induzione alimentati da aria primaria trattata**, con distribuzione uniforme, reattività ai carichi termici variabili e predisposizione alla riconfigurazione funzionale degli spazi. **La sala conferenze rappresenta un'eccezione**, essendo climatizzata esclusivamente mediante **impianto a tutt'aria, servito da UTA dedicata** ad alta efficienza, con filtrazione potenziata, recupero energetico e controllo automatico basato su sensori di CO<sub>2</sub>, umidità e temperatura.

**I laboratori sono serviti da un'UTA specifica**, con recuperatore entalpico, filtri a più stadi e regolazione dinamica delle portate in funzione dell'occupazione e dei processi interni. Tali ambienti sono inoltre progettati come spazi altamente tecnologici, dotati di **rete dati ad alte prestazioni** (categoria 6A), con infrastrutture di trasmissione e condivisione sicura dei dati, interne ed esterne, conformi ai requisiti dei sistemi digitali scientifici e di ricerca.

**Gli uffici amministrativi e i locali tecnici** sono climatizzati da una **UTA autonoma**, dimensionata per profili di carico medio-basso, con ventilatori EC a basso consumo, recupero termico statico e gestione in logica free cooling.

L'impianto elettrico è articolato in linee ordinaria ed emergenziale, alimentate da quadri di distribuzione in bassa tensione. L'illuminazione è garantita da **corpi LED ad alta efficienza**, con regolazione automatica in funzione dell'apporto di luce naturale. Sono previsti **gruppi di continuità (UPS)** dedicati alle utenze critiche, garantendo continuità di alimentazione in caso di black-out o disturbi sulla rete. Gli impianti speciali comprendono: rete LAN strutturata, videosorveglianza, controllo accessi, antintrusione, rivelazione incendi e un sistema integrato di supervisione e controllo centralizzato (BMS), in grado di monitorare e regolare in tempo reale tutti i parametri energetici e funzionali.

In copertura è previsto un **impianto fotovoltaico** dimensionato per l'autoconsumo, integrato nella gestione dei carichi prioritari e delle pompe di calore, così da migliorare il bilancio energetico e ridurre l'impronta ambientale dell'edificio.

Completa il quadro impiantistico un **sistema di recupero e riutilizzo delle acque meteoriche**, con trattamenti e accumulo in serbatoi interrati, impiegate per l'irrigazione delle aree verdi e

l'alimentazione delle cassette WC, attraverso rete idrica secondaria in polietilene ad alta densità, in linea con le strategie di sostenibilità e gestione responsabile delle risorse idriche.

#### 4.4. Sostenibilità ambientale

La sostenibilità ambientale rappresenta un principio trasversale dell'intervento, declinato in termini prestazionali, tecnologici e di ciclo di vita. Tutti i componenti edilizi sono selezionati in base a **requisiti CAM** (Criteri Ambientali Minimi), garantendo basse emissioni di VOC, tracciabilità ambientale e alta percentuale di materiali riciclati e riciclabili. Gli **elementi strutturali e di involucro** sono progettati per essere **disassemblabili, duraturi e manutenibili**, con ridotto impatto ecologico sia in fase di produzione che di smaltimento.

Il sistema edificio-impianto è concepito come un organismo energeticamente efficiente, in grado di contenere significativamente il fabbisogno primario attraverso un **approccio passivo** (involucro performante, schermature mobili, controllo solare, corte interna bioclimatica) e **attivo** (pompe di calore aria-acqua, impianto fotovoltaico in copertura, sensori per la gestione intelligente del comfort indoor). Le coperture e le superfici opache verticali sono trattate con materiali ad alta riflettanza (albedo > 0,7) per ridurre l'effetto isola di calore e i carichi termici estivi.

Le strategie di sostenibilità ambientale si estendono anche alla **gestione del ciclo dell'acqua** (con recupero delle meteoriche), alla **mitigazione del consumo di suolo** (con aree permeabili e verdi integrate) e alla resilienza ambientale, attraverso soluzioni passive e attive per l'adattamento climatico. Tutti gli impianti sono gestiti da un **sistema BMS** (Building Management System) in grado di **ottimizzare i consumi e monitorare in tempo reale l'efficienza energetica, la qualità dell'aria, e la performance complessiva dell'edificio**.

#### 4.5. Gestione delle acque meteoriche e reflue

Il progetto prevede un sistema integrato per la **gestione sostenibile delle acque meteoriche e reflue**. Le acque piovane provenienti dalle coperture e dalle superfici drenanti saranno convogliate tramite un sistema di raccolta separato, con griglie perimetrali, filtri e serbatoi di accumulo interrati. Queste acque saranno utilizzate per l'**irrigazione delle aree verdi interne ed esterne** e per alimentare le **cassette di cacciata dei wc** nei servizi igienici.

Le acque reflue sono classificate in tre categorie, con trattamento e smaltimento dedicati:

- **Civili**: provenienti da spogliatoi, servizi igienici e aree comuni, convogliate nella rete fognaria urbana;
- **Tecniche non contaminate**: provenienti da aree di laboratorio a basso rischio, trattate mediante separatori e convogliate dopo verifica;
- **Contaminate da rischio biologico (BSL3)**: neutralizzate attraverso impianti dedicati di inertizzazione e decontaminazione chimico-fisica prima dello smaltimento, secondo normativa.

È inoltre prevista la predisposizione di sistemi di telecontrollo dei flussi idrici, valvole antiriflusso, vasche di accumulo di emergenza e sensori per il monitoraggio dei parametri ambientali, a supporto di un sistema idrico efficiente, tracciabile e a ridotto consumo.

#### 4.6. Verde, suolo e microclima interno

La **corte centrale** dell'edificio costituisce il **fulcro bioclimatico e simbolico del progetto**. Trattata come un giardino d'inverno coperto da struttura trasparente ad alta efficienza solare, questa corte ospita una composizione di **essenze sempreverdi** selezionate per la **resistenza in ambiente indoor**, la capacità di **purificazione dell'aria** e il contributo alla **regolazione del microclima**.

La corte è visibile da tutti i piani grazie a grandi superfici vetrate interne che affacciano sui lati, generando un effetto di continuità visiva e benessere ambientale per il personale e i visitatori. Funziona come **regolatore passivo delle condizioni termo-igrometriche interne**, migliorando la

ventilazione naturale nelle mezze stagioni, il ricambio dell'aria e il comfort visivo, acustico e psicologico degli utenti.

Il verde interno è **strettamente integrato con la sistemazione esterna**, che prevede percorsi permeabili, aiuole drenanti, pavimentazioni ecocompatibili e vegetazione autoctona a bassa manutenzione. Il sistema suolo-verde viene così concepito come infrastruttura ecologica continua, in grado di favorire la **biodiversità urbana**, la **resilienza climatica** e la **qualità "green" del contesto ospedaliero**.

## 5. CALCOLO PRELIMIARE DELLA SPESA DI REALIZZAZIONE

E.08	SCAVI E REINTERRI	61.367,93 €
S.03	OPERE IN CEMENTO ARMATO	971.922,80 €
S.03	OPERE IN CARPENTERIA METALLICA	1.317.662,68 €
E.08	TRAMEZZI E MURATURE	223.008,84 €
E.08	VESPAI E SOTTOFONDI	188.867,75 €
E.08	ISOLANTI	420.378,66 €
E.08	PAVIMENTI E RIVESTIMENTI	763.361,25 €
E.08	CONTROSOFFITTI	393.249,89 €
E.08	INTONACI, DECORAZIONI E VERNICIATURE	136.660,63 €
E.08	OPERE DI COPERTURA E IMPERMEABILIZZAZIONE	63.269,86 €
E.08	SERRAMENTI ESTERNI ED ACCESSORI	1.263.772,30 €
E.08	SERRAMENTI INTERNI ED ACCESSORI	142.047,43 €
E.08	SISTEMAZIONI ESTERNE	39.500,00 €
IA.02	IMPIANTI DI SOLLEVAMENTO	288.233,72 €
IA.02	IMPIANTO IDRICO SANITARIO	250.000,00 €
IA.02	IMPIANTO FOGNARIO	125.000,00 €
IA.02	IMPIANTI MECCANICI	1.187.500,00 €
IA.02	IMPIANTI ANTINCENDIO	225.000,00 €
IA.03	IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI	1.062.500,00 €
IA.03	IMPIANTO FOTOVOLTAICO	250.000,00 €
IA.02	SMALTIMENTO E RECUPERO ACQUE METEORICHE	44.696,25 €
E.08	ONERI PER LA SICUREZZA	182.000,00 €

**IMPORTO TOTALE 9.600.000,00 €**