

## **RELAZIONE ILLUSTRATIVA**

**C1. Compatibilità della proposta con il quadro delle attività programmate dell'INMI e degli obiettivi strategici descritti nel DIP.** L'intervento progettuale è configurato come risposta operativa alla strategia di potenziamento infrastrutturale dell'INMI L. Spallanzani, con l'obiettivo di rafforzare la capacità dell'ente nel campo della ricerca traslazionale, della diagnostica molecolare e della formazione ad alta specializzazione. Il nuovo fabbricato, a destinazione prevalentemente laboratoristica, si colloca in adiacenza funzionale e logistica con i padiglioni Baglivi, Del Vecchio e Alto Isolamento, ampliando così la maglia strutturale e funzionale del Polo della Ricerca. In particolare, il progetto è stato sviluppato per garantire il rispetto dei requisiti di contenimento previsti per i laboratori classificati BSL3, come indicato nel DIP. Ogni ambiente critico è progettato per operare in pressione negativa controllata (-200 Pa), con accessi gestiti tramite stanze filtro (airlock) a doppia porta interbloccata e sistemi aeraulici indipendenti per ciascun laboratorio. Il trattamento dell'aria è affidato a impianti a tutt'aria con aria esterna al 100%, privi di ricircolo, e dotati di filtri assoluti HEPA/ULPA, conformi alle normative ISO 14644. Tali configurazioni impiantistiche garantiscono il massimo livello di sicurezza, tracciabilità e isolamento funzionale, pienamente coerenti con gli indirizzi del Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP), che la soluzione progettuale recepisce e sviluppa assicurando:

### **Obiettivo 1 – Realizzazione di un nuovo edificio dedicato ai laboratori di ricerca.**

Le strategie adottate comprenderanno:

- la realizzazione di un asset edilizio modulare, in grado di adattarsi a configurazioni funzionali mutevoli mediante moduli *open-space* e compartimentazioni mobili;
- la predisposizione di infrastrutture informatiche ad alta interoperabilità, compatibili con sistemi AI/IoT per il trattamento e l'analisi dei *big data*;
- l'organizzazione topologica e infrastrutturale dei flussi di persone, materiali e rifiuti secondo criteri di segregazione, tracciabilità e sicurezza operativa;
- l'articolazione delle diverse aree funzionali di ricerca come da DIP (Core Facilities, Microbiologia, Virologia, Banca Biologica + Stabulario BSL3).

### **Obiettivo 2 – Messa a sistema degli edifici già esistenti dedicati alla ricerca, tramite l'attenta progettazione dei collegamenti con le strutture limitrofe.**

L'interconnessione meccanizzata e controllata tra il nuovo corpo di fabbrica e i padiglioni esistenti, mediante varchi di accesso digitalizzati, corridoi tecnici separati e sistemi verticali compartimentati. Tramite il collegamento sotterraneo tra il nuovo corpo di fabbrica e i padiglioni esistenti, l'interconnessione si configurerebbe come un corridoio tecnico dedicato, compartimentato e dotato di accessi digitalizzati. Il tunnel, realizzato con finiture idonee alla sanificazione e sistemi di ventilazione indipendenti, consentirebbe il transito separato e sicuro di personale autorizzato e materiali biologici, tramite percorsi distinti e, ove necessario, mediante carrelli automatizzati o ascensori dedicati. Ai punti di connessione dovrebbero essere previsti varchi controllati da sistemi badge o biometrici, porte interbloccate e zone filtro per il contenimento del rischio biologico. All'interno del nuovo edificio, i collegamenti verticali (scale e montacarichi) sarebbero compartimentati e destinati in modo esclusivo alle funzioni tecnico-scientifiche, in coerenza con i requisiti di biosicurezza. Il sistema nel suo complesso includerebbe inoltre un'infrastruttura digitale per la tracciabilità degli accessi, la trasmissione dei dati e il monitoraggio ambientale, garantendo continuità funzionale e operativa tra le strutture. L'edificio è progettato per accogliere circa 50 operatori (escluso personale amministrativo), con postazioni flessibili e spazi supportivi adeguati essenziali per il corretto funzionamento delle attività principali assicurando efficienza, sicurezza e comfort nelle operazioni quotidiane di ricerca, diagnosi e gestione logistica. L'accesso al complesso sarà controllato, pur in assenza di recinzione perimetrale: le misure di sicurezza saranno gestite attraverso reception/guardiania, sistemi elettronici di controllo e gestione dei varchi. L'intervento è sviluppato in coerenza con i limiti dimensionali imposti dalla normativa vigente, compresa l'altezza massima di 20 m compatibile con le OLS (*Obstacle Limitation Surfaces*), compatibile con il cono di atterraggio dell'eliporto secondo le normative stabilite dal Regolamento ENAC.

Il progetto non adotta certificazioni come LEED perché non richieste dal bando né obbligatorie per legge, ma applica i CAM, che vincolanti per l'edilizia pubblica, conformemente agli indirizzi richiesti dal bando. L'intervento è compatibile con le preesistenze tecnico-impiantistiche (sottoservizi, pozzo artesiano, vincoli elisoccorso) e rispetta i limiti volumetrici imposti dalla pianificazione vigente (max 20 m fuori terra), prevedendo anche locali tecnici e logistici al piano interrato.

**Obiettivo 3 – Riqualificazione in chiave green di tutta l'area destinata al “Polo della Ricerca”, tramite l'utilizzo di strategie di progettazione energetica passive ed attive, che conducano alla realizzazione di un edificio che rispetti i requisiti di efficienza energetica delineati dal D.Igs. 73/2020 (attuazione della direttiva UE 2018/2002) e dal D.LGS. 48/2020 (attuazione della direttiva UE 2018/844).**

In coerenza con le strategie delineate nel DIP, l'intervento assume le caratteristiche di una piattaforma infrastrutturale ad alte prestazioni, destinata al consolidamento delle attività scientifiche, diagnostiche e didattiche dell'INMI. L'edificio si configura come un **nodo tecnologico avanzato**, in grado di supportare carichi operativi elevati grazie a una struttura modulare, compartimentata e predisposta all'integrazione di soluzioni digitali distribuite. Il sistema costruttivo prevede una griglia strutturale regolare e flessibile, in grado di accogliere riconfigurazioni funzionali senza impatti sugli impianti principali. La **rete digitale** è progettata secondo un'**architettura scalabile**, con predisposizione per l'interoperabilità con sistemi AI/ML, IoT e ambienti per il trattamento automatizzato dei *big data*, in linea con i futuri scenari della medicina computazionale. La gestione dei flussi interni avviene tramite percorsi segregati, tracciabili e compartimentati, secondo logiche di monodirezionalità, contenimento e decontaminazione. L'interconnessione tra gli edifici è realizzata mediante corridoi tecnici e nuclei verticali a uso esclusivo, dotati di sistemi di controllo accessi digitali, porte interbloccate e filtri auto-sanificanti, a **garanzia del contenimento del rischio biologico secondo standard BSL3**. L'infrastruttura impiantistica è distribuita in logica ridondante e presidiata da locali tecnici compartimentati, accessibili per la manutenzione in sicurezza e compatibili con le normative CEI, CAM e antincendio. Il progetto si inserisce nel contesto dell'INMI come asset strategico ad alta affidabilità e resilienza operativa, capace di garantire **continuità funzionale** anche in condizioni di **emergenza sanitaria o di criticità infrastrutturale**, in piena coerenza con il mandato istituzionale dell'Ente.

**C2. Aspetti compositivi, creatività, originalità e contenuti innovativi della proposta.** Il nuovo centro di ricerca, dedicato a Rita Levi Montalcini, trova ispirazione nella sua attività di neuroscienziata e nel **principio delle connessioni neurali**, che informano la configurazione reticolare del progetto. La struttura architettonica si sviluppa come sistema integrato e interconnesso, in cui i padiglioni e le loro funzioni si legano tra loro come **sinapsi** di un organismo unico e vitale. Questa logica progettuale sottolinea la simbiosi funzionale degli spazi, generando un “organismo edificio” in cui ogni parte collabora per la piena efficienza e la massima flessibilità operativa. L'impianto compositivo è stato calibrato sulla base di logiche distributive ad alte prestazioni funzionali. Il corpo di fabbrica è strutturato secondo una maglia reticolare simmetrica, con due blocchi servizi portanti disposti secondo i due assi principali: longitudinale e trasversale, integrati con corpi scala compartimentati e ascensori tecnici. Il sistema distributivo si sviluppa su un doppio asse, con accessi differenziati per operatori sanitari, visitatori, materiali e servizi. Il blocco servizi e distributivo rappresenta un elemento di innovazione progettuale, poiché consente una gestione ottimale e sicura dei flussi umani e dei materiali biologici.

Questa organizzazione distributiva permette la separazione dei percorsi, minimizzando i rischi di contaminazione crociata, ottimizzando i tempi di percorrenza tra i reparti, con conseguente miglioramento dell'efficienza complessiva dell'edificio.

L'innovazione si manifesta anche nella compattezza dei volumi tecnici e nella continuità funzionale dei collegamenti, che si integrano perfettamente con i locali di servizio a supporto delle diverse attività. Dal punto di vista impiantistico, il sistema è progettato in logica ridondante e

compartimentata, con cavedi generosi per l’alloggiamento delle dorsali aerauliche, idrauliche ed elettriche, nel rispetto delle normative CEI, CAM e antincendio. In coerenza con le esigenze impiantistiche degli ambienti cleanroom, il sistema HVAC è concepito in configurazione a tutt’aria, con esclusione di travi fredde e impianti radianti, alimentato al 100% con aria esterna e senza ricircolo. Il numero di ricambi d’aria è calibrato secondo le prescrizioni per ambienti classificati ISO 5–8. Ogni laboratorio è servito da un’unità dedicata e indipendente, per evitare contaminazioni crociate. Questa soluzione garantisce la massima accessibilità per la manutenzione in sicurezza e la massima flessibilità per eventuali future riconfigurazioni. La compartimentazione e l’isolamento dei locali tecnici – realizzati secondo standard di compartimentazione REI – assicurano la continuità di esercizio anche in caso di guasti o eventi incidentali, rispondendo alle esigenze di affidabilità e resilienza. Ogni varco d’accesso a laboratori BSL3, BSL2 o ambienti di *biobanking* è dotato di:

- stanze filtro per la vestizione/svestizione;
- sistemi di controllo accessi digitali (badge RFID);
- sensori ambientali per controllo microclimatico e pressurizzazione.

Il *layout* è progettato secondo principi di ergonomia tecnico-funzionale, ottimizzando il rapporto tra superficie netta utile (SNU) e superficie linda, e garantendo una razionalizzazione dei percorsi secondo il principio del flusso monodirezionale. Ulteriori specifiche tecnico-funzionali integrate alla distribuzione spaziale prevedono:

- Due laboratori BSL3 (superficie tot pari a 145 m<sup>2</sup>) collocati sullo stesso piano dei campioni biologici per garantire la contiguità funzionale e la sicurezza del flusso operativo;
- Cabine *biohazard* distinte e allocate separatamente per i laboratori di microbiologia e virologia, al fine di evitare commistioni tra protocolli operativi differenti;
- Spazi dedicati alla validazione per le aree di microbiologia e virologia differenziati e collocati in prossimità delle rispettive aree operative.
- Ambiente denominato “Altro” collocato al secondo piano comprende nel dettaglio: n. 2 stanze per colture cellulari (superficie totale 140 m<sup>2</sup>); n. 1 sala strumenti (superficie 40 m<sup>2</sup>); n. 1 stanza clonaggio (superficie 70 m<sup>2</sup>).

### **Distribuzione funzionale per livelli (collocazione spaziale delle funzioni; percorsi e i flussi interni; sistemi di accesso e compartimentazione).**

**Piano Interrato.** Il piano interrato è configurato come nodo strategico per l’infrastruttura tecnica dell’edificio. Ospita un collegamento diretto e protetto con il padiglione Baglivi, assicurando la piena integrazione operativa tra le strutture esistenti e il nuovo fabbricato. Sono inoltre collocati i principali locali impiantistici, tra cui il locale tecnico per l’impianto idrico e quello per l’impianto elettrico, entrambi dimensionati e compartimentati secondo le normative vigenti, per garantire massima efficienza, accessibilità e sicurezza nelle attività di esercizio e manutenzione. Il piano interrato integra anche un sistema di connessione interna, rappresentato da un montacarichi dedicato, che garantisce la connessione diretta e in completa sicurezza con la Banca Biologica del nuovo edificio e con tutte le attività distribuite sui vari piani, migliorando l’operatività logistica e la gestione dei flussi sensibili.

**Piano Terra.** L’accesso principale all’edificio avviene dal viale esterno, con ingresso presidiato da una reception centrale destinata allo smistamento e alla gestione dei flussi di personale e utenti. I percorsi sono regolati da sistemi di controllo accessi a *badge* e organizzati tramite disimpegni compartimentati dotati di ascensori e scala protetta. La **sala polifunzionale** è collocata sull’ala est, in prossimità del Blocco Servizi II, situato in corrispondenza della connessione con l’edificio Alto Isolamento. Il Blocco Servizi I è posizionato al centro del volume principale e integra collegamenti verticali, cavedi impiantistici e servizi generali. Il corpo centrale ospita due macro-aree funzionali:

- Sul fronte ovest, lo **stabulario**;
- Sul fronte nord-est, la **banca biologica**.

Sono previsti due flussi funzionali separati:

1. Ricerca scientifica, diretta verso stabulario e banca biologica;
2. Attività formative, in ingresso verso la sala polifunzionale.

L'accesso alle aree a contenimento (stabulario e banca biologica) avviene attraverso varchi controllati con stanze filtro per vestizione e sanificazione, conformi ai requisiti di biosicurezza. I servizi igienici sono distribuiti per genere e accessibili anche a utenti H, secondo le normative sull'accessibilità. È inoltre previsto un ascensore dedicato e indipendente per il trasporto sicuro dei materiali biologici ai livelli superiori, separato dai flussi ordinari di persone.

**Piano Primo: collegamento all'edificio Alto Isolamento.** All'interno dell'area dedicata alla gestione dei campioni biologici, è previsto il collegamento funzionale con l'edificio Alto Isolamento mediante un corridoio tecnico che si sviluppa lungo l'intero fronte nord dell'ala est. Il corridoio è progettato come percorso indipendente e compartimentato, fisicamente e funzionalmente separato dalle restanti attività, al fine di garantire il trasferimento sicuro e controllato di materiali biologici sensibili tra i due edifici, nel rispetto dei requisiti di biosicurezza e prevenzione della contaminazione incrociata. Il layout del piano prevede una chiara distribuzione funzionale degli spazi:

- i **laboratori Core Facilities** sono collocati sul fronte sud;
- i **laboratori BSL3** sul fronte ovest;
- l'**area dedicata ai campioni biologici** sul fronte nord-est.

**Il Blocco Servizi I**, posizionato in area baricentrica, integra scale, ascensori, cavedi impiantistici, servizi igienici, spogliatoi e locali tecnici, garantendo un'efficiente distribuzione dei flussi e l'accessibilità alle principali aree operative. Dal blocco si diramano due direttive principali: a sud verso i Core Facilities, e a nord verso le aree di ricerca, con accessi controllati tramite badge e filtri sanitari. Quest'ultima zona si articola in tre direzioni: a est l'area campioni biologici, a ovest i laboratori BSL3 (entrambi compartimentati e dotati di locali per vestizione/sanificazione), e a nord i servizi igienici e spogliatoi, distinti per genere.

I **laboratori BSL3** al primo piano sono progettati per operare in pressione negativa controllata rispetto agli ambienti adiacenti, con differenziali costanti fino a -200 Pa. L'aria è trattata mediante impianti a tutt'aria con alimentazione esclusiva da aria esterna (100%), senza ricircolo, e filtrazione assoluta in mandata e ripresa (HEPA/ULPA). Ogni laboratorio è servito da un'unità di trattamento aria (UTA) indipendente, con cavedi verticali dedicati che garantiscono la separazione dei flussi e l'assenza di contaminazioni incrociate. Gli accessi avvengono tramite stanze filtro a doppia porta interbloccata, in conformità con i protocolli di contenimento biologico previsti per ambienti classificati BSL3.

**Il Blocco Servizi II**, collocato centralmente sul fronte est in corrispondenza della connessione con il padiglione Alto Isolamento, ospita i collegamenti verticali compartimentati (ascensori), cavedi tecnici, servizi igienici e locali filtro, con funzioni di separazione dei percorsi e gestione della biosicurezza. Esso è destinato a gestire un flusso indipendente rispetto a quello degli operatori sanitari, e pertanto non richiede le caratteristiche specifiche imposte dalla biosicurezza consentendo un collegamento diretto e protetto ai Core Facilities e ai servizi igienici di piano opportunamente distribuiti per garantire la funzionalità e la fruibilità degli spazi da parte del personale tecnico-scientifico, ed assicurando continuità operativa e garantendo la funzionalità logistica complessiva del sistema distributivo.

All'interno dell'area campioni biologici è ipotizzato un **collegamento tecnico indipendente** con il padiglione Alto Isolamento, tramite corridoio compartimentato che si sviluppa lungo il fronte nord dell'ala est. Il percorso, fisicamente separato dalle altre funzioni, garantisce il **trasferimento sicuro di materiali biologici sensibili**, in conformità ai requisiti di contenimento e prevenzione della contaminazione incrociata. Il **Centro Stella** per la distribuzione e gestione delle reti dati e telecomunicazioni è organizzato sul pianerottolo di arrivo all'area destinata ai Core Facilities. Questa

collocazione è stata individuata per garantire la massima efficienza distributiva e al tempo stesso la massima sicurezza degli impianti. Il posizionamento, infatti, consente un accesso controllato e immediato agli apparati tecnologici, riducendo i percorsi per gli interventi manutentivi e assicurando la continuità operativa anche in caso di emergenze o eventi incidentali. La scelta risponde inoltre ai requisiti normativi e alle best practices per la protezione fisica delle infrastrutture critiche, contribuendo alla resilienza e all'affidabilità dell'intero sistema ICT dell'edificio.

**Piano Secondo: Microbiologia.** La distribuzione funzionale del livello superiore, servito dal **Blocco Servizi I**, prevede tre direttive principali:

- A **sud**, l'**area “Altro”**, accessibile tramite varco controllato con filtro sanitario, ospita due locali per colture cellulari, una sala strumenti e uno spazio destinato ad attività di clonaggio;
- A **ovest**, si sviluppa l'**area sierologia**; a **nord-est**, l'**area microbiologia**. Entrambe sono dotate di accessi separati, filtri per vestizione/sanificazione e risultano compartimentate rispetto alle altre funzioni;
- A **nord**, sono collocati gli **spogliatoi** e i **servizi igienici**, distinti per genere.

In posizione **centrale** tra sierologia e microbiologia è prevista l'**area validazione**, concepita come spazio condiviso e facilmente accessibile da entrambe le funzioni, al fine di ottimizzare l'efficienza operativa e la gestione dei dati diagnostici.

**Piano Terzo: Virologia.** Il piano è organizzato secondo una distribuzione funzionale razionale e compartimentata:

- I servizi di **laboratorio di siero-immunologia** sono localizzati sul fronte sud;
- L'**area di sierologia** si sviluppa sul fronte ovest;
- L'**area di microbiologia** è collocata sul fronte nord-est;
- L'**area di validazione** è posizionata in modo baricentrico sul fronte nord, tra le funzioni principali.

Il **Blocco Servizi I**, situato centralmente rispetto al nuovo corpo di fabbrica, costituisce il nodo distributivo verticale per i flussi principali. Dal suo livello superiore si articolano tre direttive:

- Verso sud, si accede, tramite varco controllato e filtro sanitario, all'**area denominata “Servizi di laboratorio”** che comprende una stanza per colture cellulari, una stanza di clonaggio e la caratterizzazione genomica e tre stanze isolate come: camera fredda, stanza congelatori e stanza con cabine *Biohazard*;
- Verso nord, superato un primo varco di accesso regolamentato, il piano si dirama in tre percorsi:
  - A est, verso l'**area di biologia molecolare**, dotata di proprio accesso controllato e filtro di vestizione/sanificazione;
  - A ovest, verso l'**area di sierologia**, anch'essa con varco indipendente e locali filtro;
  - A nord, verso gli **spogliatoi** e **servizi igienici**, separati per genere.

L'**area di validazione** è strategicamente collocata in posizione centrale tra biologia molecolare e sierologia, in modo da garantire una fruizione condivisa e funzionale da parte di entrambe le attività operative.

**Copertura tecnica.** Destinata all'alloggiamento di impianti e apparecchiature di servizio, e comprensiva di:

- **Unità esterne degli impianti di climatizzazione**, dimensionate per garantire l'efficienza termo-igrometrica dell'intero edificio;
- **Locale tecnico elettrico**, destinato a quadri di distribuzione, componenti di protezione e sistemi di alimentazione secondaria.

Tutti i volumi tecnici sono opportunamente compartimentati e accessibili per attività di ispezione e manutenzione, nel rispetto delle normative di sicurezza e degli standard impiantistici. L'elemento innovativo principale risiede nell'ibridazione funzionale tra spazi ad alta tecnologia (laboratori avanzati) e spazi ad uso didattico-divulgativo (sala polifunzionale), consentendo una fruizione multipla e sinergica del complesso. L'identità architettonica è veicolata da un involucro tecnologico bicomponente: una facciata continua in vetro, che garantisce trasparenza e permeabilità visiva, e un sistema di schermatura metallica con funzione di controllo solare e protezione meccanica. Inoltre, all'interno dell'edificio, è stato previsto un sistema di tendaggi che contribuisce ulteriormente alla regolazione luminosa e al comfort ambientale, integrandosi funzionalmente con la schermatura esterna e rafforzando la coerenza tecnologica ed estetica dell'involucro. L'intera copertura è progettata come superficie tecnica accessibile, destinata all'alloggiamento di tutte le unità esterne HVAC, una per ogni ambiente critico. Le macchine non prevedono ricircolo e sono dotate di sistemi di filtrazione e di umidificazione a vapore. Sono inoltre previsti volumi tecnici di riserva per eventuali espansioni o sostituzioni future senza interruzione dell'attività.

**Impianti speciali per ambienti a contenimento (BSL3).** Il progetto impiantistico recepisce i requisiti richiesti per ambienti ad alto rischio biologico (BSL3), come previsto nel Documento di Indirizzo alla Progettazione. I laboratori critici sono dotati di sistemi aeraulici a tutt'aria, alimentati con aria esterna al 100%, senza ricircolo, e con filtrazione assoluta HEPA/ULPA in mandata e ripresa. Ogni ambiente è servito da una UTA indipendente, in modo da evitare contaminazioni crociate tra locali. Gli ambienti sono mantenuti in pressione negativa costante (-200 Pa) rispetto alle zone circostanti, e dotati di accessi tramite stanze filtro (*airlock*) con porte interbloccate. I cavedi verticali sono dimensionati generosamente per alloggiare le dorsali aerauliche e garantire accessibilità tecnica. Il controllo dell'umidità avviene tramite umidificazione a vapore, in conformità con le normative ospedaliere vigenti, che escludono l'uso di sistemi adiabatici. Le UTA sono collocate in copertura, su un piano tecnico accessibile e compartimentato, predisposto per future sostituzioni e implementazioni impiantistiche senza interferenze sulle attività in corso.

**Valorizzazione della flessibilità evolutiva.** L'impianto distributivo, fondato su un sistema a doppio asse e una maglia strutturale regolare, consente una riconfigurazione spaziale rapida e non invasiva. Le partizioni interne sono previste come sistemi modulari mobili e facilmente riconfigurabili, in grado di adattarsi all'evoluzione dei protocolli sperimentali, alle variazioni di carico funzionale e alle esigenze future in termini di contenimento biologico o digitalizzazione.

**Relazione architettonica con il contesto esistente.** Il linguaggio architettonico adottato si pone in relazione coerente con il tessuto edilizio esistente, attraverso un sistema di facciata tecnologica bicomponente che media tra apertura visiva (trasparenza, comunicazione) e protezione fisica (schermatura e sicurezza). L'inserimento volumetrico è calibrato rispetto ai padiglioni limitrofi, con attenzione ai rapporti di scala, proporzione e accessibilità visiva da e verso l'edificio. Inoltre, il sistema strutturale in calcestruzzo armato prefabbricato precompresso è stato concepito per garantire luci più ampie e quindi una maggiore libertà distributiva nella configurazione degli ambienti. Questa scelta tecnologica incrementa la flessibilità d'uso degli spazi interni, adattandoli alle diverse esigenze funzionali e migliorando la continuità tra il nuovo volume e gli edifici esistenti.

**Identità e rappresentatività dell'Istituto.** L'edificio assume un ruolo rappresentativo per l'identità dell'INMI, fungendo da *landmark* interno al *campus*. La configurazione planimetrica e l'immagine architettonica ambiscono ad esprimere un equilibrio tra rigore tecnico-scientifico e apertura alla comunicazione pubblica, anche grazie alla presenza della sala polifunzionale, pensata come dispositivo architettonico di scambio tra mondo clinico, ricerca e formazione.

**Contenuti innovativi spaziali e tipologici.** Il progetto supera la logica del laboratorio monofunzionale, integrando aree ibride in cui si sovrappongono attività diagnostiche, sperimentali e formative, con ambienti ad alta flessibilità tipologica (laboratori modulabili, zone filtro adattabili, sale attrezzate polifunzionali). Questa contaminazione funzionale produce un ambiente di lavoro dinamico e resiliente, capace di assorbire stress organizzativi e mutazioni operative.

**C3. Materiali, eco-sostenibilità e soluzioni tecnologiche innovative.** La scelta dei materiali e dei sistemi tecnologici è stata guidata da criteri di durabilità, sostenibilità ambientale, efficienza energetica e facilità di manutenzione.

#### Strutture e finiture principali:

- sistema strutturale prefabbricato in calcestruzzo armato precompresso, con giunzioni a secco e tempi ridotti di posa;
- facciata vetrata strutturale continuo con vetrocamera a bassa emissività;
- setti interni in c.a. rivestiti in lamiera zincata per protezione chimico-meccanica;
- pavimentazione in resina tecnica antiacida, con trattamento antisdrucchio e continuità igienico-sanitaria;
- controsoffitti in policarbonato opalino, retroilluminati e ispezionabili;
- schermature solari interne in tessuto vinilico microforato, resistenti ai raggi UV e ignifughe.

#### Impiantistica:

- HVAC ad alta efficienza con recuperatori di calore, sistemi di filtrazione HEPA e gestione automatizzata via BMS (In ambienti dove è previsto il controllo dell'umidità, la normativa impone l'uso del vapore come unico mezzo di regolazione igroscopica. Per tale motivo sono stati ipotizzati umidificatori a vapore in sostituzione di soluzioni adiabatiche, al fine di garantire la piena conformità alle disposizioni vigenti per l'impiantistica ospedaliera);
- impianto antincendio integrato con rilevazione precoce e compartimentazione automatica;
- sistemi elettrici e dati canalizzati a vista su passerelle ispezionabili, con predisposizione per *smart sensors*;
- ascensori dedicati al trasporto di materiali biologici con accesso protetto da doppio filtro.

#### Efficienza energetica:

- edificio conforme agli standard NZEB, con impianto fotovoltaico in copertura e contabilizzazione energetica in tempo reale;
- impiego di materiali isolanti a bassa conducibilità termica e serramenti ad alte prestazioni;
- ottimizzazione dell'orientamento volumetrico per ridurre il carico termico estivo e migliorare l'illuminazione naturale.

L'insieme delle soluzioni adottate configura un sistema edilizio ad alte prestazioni, capace di coniugare esigenze operative, sicurezza, riduzione dell'impatto ambientale e resilienza infrastrutturale. Tutti i materiali e le tecnologie selezionati sono conformi alle specifiche tecniche dei Criteri Ambientali Minimi (CAM edilizia – DM 23 giugno 2022), con particolare attenzione alla riduzione dell'impatto ambientale lungo l'intero ciclo di vita del manufatto edilizio. I materiali impiegati presentano dichiarazioni ambientali di prodotto (EPD) e schede tecniche conformi ai requisiti di riciclabilità, contenuto minimo di materiale riciclato e tracciabilità della filiera, come richiesto per gli appalti pubblici. L'edificio è dotato di un sistema BMS (*Building Management System*) integrato con i principali impianti (HVAC, illuminazione, controllo accessi, climatizzazione, rilevazione incendi), progettato per la gestione centralizzata delle *performance* energetiche, la manutenzione predittiva degli apparati tecnici e il controllo remoto dei parametri ambientali critici (temperatura, umidità, pressione differenziale nei laboratori). Il sistema impiantistico è stato concepito secondo criteri di modularità, ridondanza e facile ispezionabilità, garantendo continuità di esercizio anche in condizioni emergenziali. Ogni ambiente laboratoristico è servito da canalizzazioni e dorsali impiantistiche su passerelle ispezionabili, con terminali predisposti per l'integrazione di *smart sensors* e dispositivi *edge-computing*. Il modello prestazionale è stato sviluppato per garantire manutenzione semplificata, monitoraggio continuo dei consumi, e minimizzazione delle interruzioni di servizio, contribuendo a un'elevata resilienza operativa e a una significativa riduzione dell'impronta ambientale complessiva.

**C4. Infrastrutture verdi e gestione sostenibile delle acque.** L'intervento prevede la valorizzazione del microclima locale mediante l'integrazione di soluzioni a verde e sistemi di drenaggio sostenibile. Gli spazi aperti saranno caratterizzati da:

- pavimentazioni drenanti ad alta permeabilità;
- superfici con elevato indice di albedo per la riduzione dell'effetto isola di calore;
- aiuole tecniche per fitodepurazione e rallentamento del deflusso meteorico;
- vegetazione autoctona a bassa manutenzione, con essenze selezionate per la resistenza climatica e la capacità di sequestro di CO<sub>2</sub>.

Tutte le scelte progettuali rispondono ai Criteri Ambientali Minimi (CAM) emanati dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, con attenzione a:

- riciclabilità e origine certificata dei materiali;
- ridotti cicli di manutenzione e durabilità;
- sistemi di irrigazione a basso consumo idrico e gestione intelligente delle acque grigie.

Le superfici verdi contribuiranno al miglioramento delle condizioni termo-igrometriche esterne, alla qualità dell'aria e alla fruibilità dell'ambiente costruito, fungendo da dispositivi ecologici integrati nel paesaggio tecnico dell'intervento. Le soluzioni proposte rientrano in una logica di infrastrutturazione verde tecnica, integrata con il sistema impiantistico e coerente con le indicazioni contenute nei CAM e nelle linee guida europee per le **SuDS – Sustainable Drainage Systems**. Le pavimentazioni drenanti, le aiuole di fitodepurazione e le superfici vegetali tecniche sono progettate per garantire una gestione efficace del deflusso meteorico, favorendo l'infiltrazione controllata, la riduzione dei picchi idraulici e il rallentamento del ciclo di ruscellamento. L'infrastruttura verde non svolgerà una funzione solo decorativa, ma sarà parte integrante del bilancio idrico e termico del complesso. Le aree a verde saranno dimensionate per agire come sistemi ecologici funzionali, contribuendo alla riduzione del carico termico estivo, al miglioramento della qualità dell'aria e all'ottimizzazione dei parametri termo-igrometrici esterni. La gestione delle acque sarà supportata da una rete di sensori per il monitoraggio dei livelli idrici e del consumo connessi al sistema BMS, che consentirà la regolazione dinamica dell'irrigazione in funzione delle condizioni meteorologiche e dell'umidità del suolo, riducendo i consumi idrici e aumentando l'efficienza del sistema. Complessivamente, le infrastrutture verdi saranno concepite come dispositivi ambientali attivi, capaci di contribuire alla mitigazione climatica urbana, alla resilienza dell'edificio e alla sostenibilità operativa nel lungo termine. Considerando la limitata disponibilità di spazi verdi esterni, il progetto adotterà un approccio innovativo alla mitigazione climatica e alla gestione sostenibile delle acque. Le facciate dell'edificio ospitano **sistemi di verde rampicante leggero**, con essenze autoctone non invasive installate su supporti metallici, irrigate da un sistema a goccia automatizzato controllato dal BMS, in grado di regolare l'irrigazione in base all'umidità del suolo e alle condizioni meteorologiche. Sul perimetro sono collocate **aiuole drenanti e filtri vegetali** per il rallentamento del deflusso meteorico e la riduzione dell'effetto isola di calore. I materiali utilizzati per le pavimentazioni e le finiture esterne presenteranno **elevata permeabilità e albedo**, in linea con i **Criteri Ambientali Minimi (CAM)**. L'infrastruttura verde, pur non fruibile direttamente, svolge una funzione attiva nella **regolazione microclimatica**, nella **riduzione del carico termico estivo** e nella **gestione sostenibile delle acque meteoriche**, contribuendo al contenimento dei consumi idrici e al miglioramento del comfort ambientale generale. Tutte le soluzioni adottate saranno conformi ai CAM, con attenzione alla **riciclabilità, durabilità, ridotto fabbisogno manutentivo** e compatibilità con le specifiche condizioni di sicurezza ambientale dell'istituto. Alcune soluzioni progettuali richiameranno le best practice dei protocolli LEED e WELL, pur non prevedendo un processo formale di certificazione, in coerenza con le richieste del bando e nel pieno rispetto dei CAM.

**C5. Calcolo preliminare spesa di realizzazione.** Il piano economico prevede un costo complessivo stimato in € 14.000.000, così suddiviso:

- Lavori edilizi, strutturali e impiantistici: € 9.600.000
- Spese tecniche e di progettazione: € 1.013.453,09

- IVA su lavori e prestazioni tecniche: € 2.317.520,31
- Imprevisti, commissioni, premialità e oneri vari: € 1.069.026,60

Tale quadro preliminare è stato strutturato sulla base dei costi parametrici per edifici a destinazione tecnico-scientifica, con riferimento a superfici complessive, complessità impiantistica, compartimentazione interna e *standard* di laboratorio BSL. I valori includono le dotazioni impiantistiche ad alta efficienza, le tecnologie avanzate previste e le opere a verde e di mitigazione climatica. Il quadro economico è stato elaborato sulla base di costi parametrici aggiornati per edifici ad alta intensità impiantistica e tecnologica, in riferimento ai prezziari DEI, regionali e agli standard previsti dal DM 17 giugno 2021, garantendo coerenza con le tabelle di incidenza percentuale e le fasce prestazionali previste per edifici con destinazione sanitaria e tecnico-scientifica. L'entità dell'investimento è proporzionata alla complessità funzionale del progetto, che prevede laboratori BSL3, compartimentazioni dedicate, sistemi di controllo ambientale avanzati, infrastrutture digitali e opere a verde tecnico, oltre a un'elevata quota di superfici tecniche e supportive. La presenza di locali a rischio specifico, percorsi segregati e sistemi di biosicurezza attivi ha richiesto una parametrizzazione puntuale dei costi, basata su benchmark comparativi per edilizia di ricerca e biocontrolimento. Il piano finanziario tiene conto del costo globale del ciclo di vita (*Life Cycle Costing*) in conformità ai CAM, includendo materiali durevoli, impianti efficienti e componenti a bassa manutenzione. L'approccio adottato consente di ottimizzare la spesa pubblica nel medio-lungo termine, riducendo i costi di esercizio e manutenzione, e migliorando la sostenibilità economica dell'opera rispetto alla destinazione funzionale strategica.

**C5.1. Calcolo preliminare della spesa di realizzazione.**

CATEGORIA	ID-OPERE	INCIDENZA %	IMPORTO STIMATO (€)
Edilizia	E.10	29%	2.784.000,00
Strutture	S.03	27%	2.592.000,00
Impianti (IA)	IA.02	21%	2.016.000,00
Impianti (IA)	IA.03	12,5%	1.200.000,00
Impianti (IA)	IA.04	10,5%	1.008.000,00
<b>Totale</b>		<b>100%</b>	<b>9.600.000,00</b>

OBBIETTIVO GENERALE	PIANO	AREE FUNZIONALI	SETTORI EDILIZIA (E.10) STRUTTURE (S.03) IMPIANTI (IA.02), (IA.03), (IA.04)	IMPORTO STIMATO €/MQ	TOTALE RAPPORTO €/MQ
INTERVENTI FINALIZZATI AGLI SPAZI INTERNI DEL NUOVO POLO DI RICERCA	PIANO INTERRATO (locale impianti) 204 mq	• BLOCCO SERVIZI E LOCALE IMPIANTI	(E.10) 15% (S.03) 28% (IA.02) 28% (IA.03) 14% (IA.04) 14%	600 € 1.000 € 1.000 € 600 € 600 € <u>media 760 €/mq</u>	<u>155.040 €</u>
	PIANO TERRA 1380 mq	• HALL INGRESSO • SALA POLIVALENTE • BLOCCO SERVIZI • BANCA BIOLOGICA (altro appalto – non computato) • STABULARIO (altro appalto – non computato)	(E.10) 40% (S.03) 28% (IA.02) 11% (IA.03) 11% (IA.04) 10%	3.000 € 2.300 € 1.100 € 1.100 € 1.000 € <u>media 1.700 €/mq</u>	<u>2.346.000 €</u>
	PIANO PRIMO 1527mq	• CORE FACILITIES • LABORATORI BSL3 • CAMPIONI BIOLOGICI • BLOCCO SERVIZI	(E.10) 34% (S.03) 27% (IA.02) 22% (IA.03) 9% (IA.04) 8%	2.800 € 2.300 € 2.100 € 1.050 € 1.000 € <u>media 1.850 €/mq</u>	<u>2.824.950 €</u>
	PIANO SECONDO 1070 mq	• ALTRO • SIEROLOGIA • BIOLOGIA MOLECOLARE • VALIDAZIONE • BLOCCO SERVIZI	(E.10) 33% (S.03) 28% (IA.02) 20% (IA.03) 10% (IA.04) 9%	2.700 € 2.300 € 1.700 € 1.050 € 1.000 € <u>media 1.750 €/mq</u>	<u>1.872.500 €</u>
	PIANO TERZO 1070 mq	• BIOLOGIA MOLECOLARE • SIEROLOGIA • VALIDAZIONE • BLOCCO SERVIZI	(E.10) 33% (S.03) 28% (IA.02) 20% (IA.03) 9% (IA.04) 9%	2.750 € 2.300 € 1.700 € 1.000 € 1.000 € <u>media 1.750 €/mq</u>	<u>1.872.500 €</u>
	PIANO COPERTURA (locale impianti) 204 mq	• BLOCCO SERVIZI E LOCALE IMPIANTI	(E.10) 18% (S.03) 28% (IA.02) 28% (IA.03) 13% (IA.04) 13%	1.200 € 1.800 € 1.800 € 1.000 € 1.000 € <u>media 1360 €/mq</u>	<u>277.440 €</u>
					<b>Sub totale 9.348.430 €</b>
INTERVENTI FINALIZZATI AGLI SPAZI ESTERNI DEL NUOVO POLO DI RICERCA	PIANO TERRA 954 mq	• SISTEMAZIONE ESTERNA		<u>media 265 €/mq</u>	<b>Sub totale 251.570 €</b>
					<b>TOTALE 9.600.000 €</b>