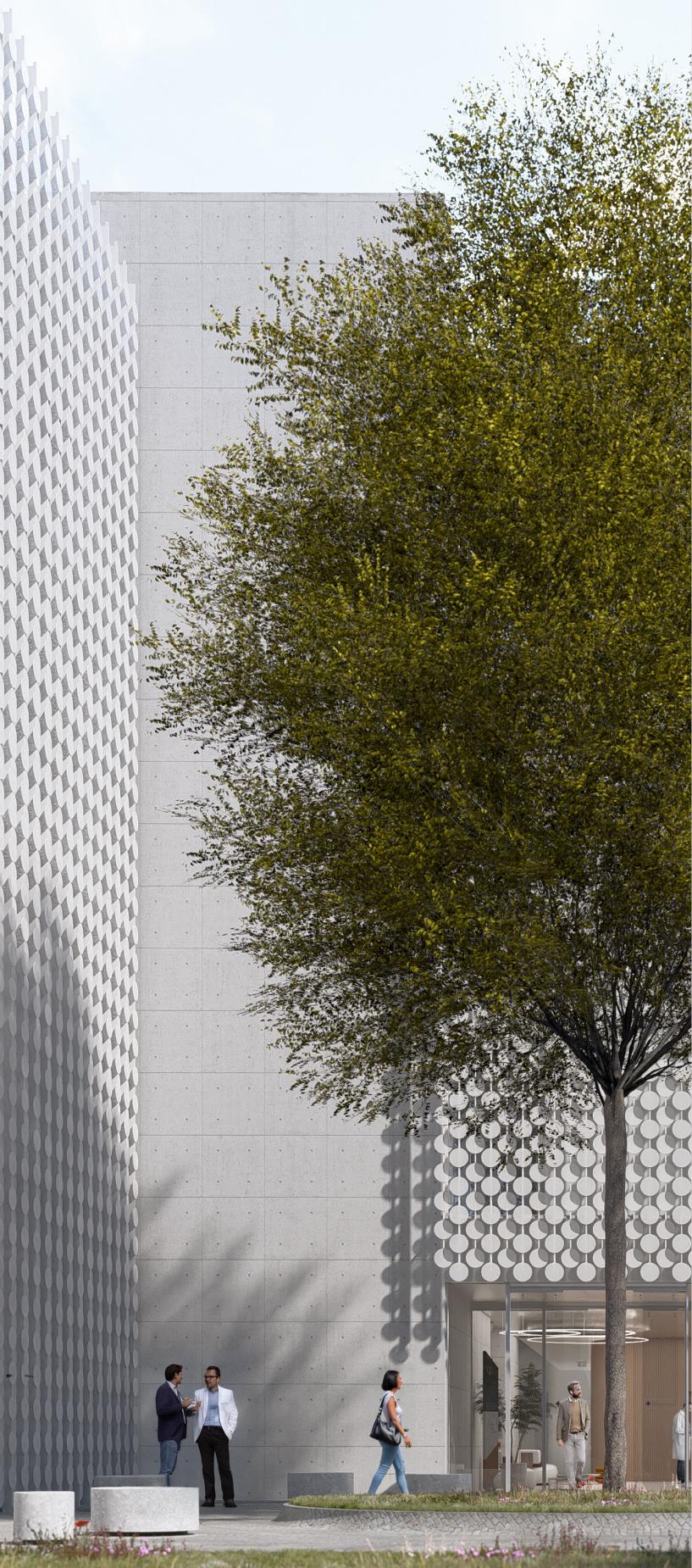


CONCORSO PER REDAZIONE PFTE



NUOVO POLO DEI LABORATORI RITA LEVI MONTALCINI

INMI L. SPALLANZANI
IRCCS | ROMA

RELAZIONE
ILLUSTRATIVA



Il **nuovo Polo per laboratori “Rita Levi Montalcini”** rappresenta un approccio innovativo alla progettazione di strutture per la ricerca scientifica/sanitaria.

Situato nel cuore dell'**INMI L. Spallanzani**, il progetto supera i metodi tradizionali della progettazione dedicata agli istituti di ricerca e diagnostica attraverso **soluzioni architettoniche, impiantistiche e strutturali all'avanguardia**, prevedendo l'impiego di tecnologie digitali avanzate, come sistemi di automazione, intelligenza artificiale (AI) e Internet of Things (IoT), per la **gestione smart degli ambienti e dei processi**.

Il nuovo edificio si integra perfettamente con il complesso esistente, posizionandosi strategicamente al centro degli edifici già operativi **Alto Isolamento**, il **Padiglione Baglivi** e il **Padiglione Del Vecchio**. Questa collocazione centrale lo rende il nuovo **punto di riferimento per tutte le attività di ricerca e prevenzione delle malattie infettive**. Inoltre, la progettazione, secondo i più moderni criteri di sostenibilità ambientale e innovazione tecnologica, avvia un **processo di riqualificazione green dell'intera area di ricerca**, stabilendo nuovi standard per l'architettura laboratoriale secondo le direttive nazionali ed europee sull'efficienza energetica (D. Lgs. 73/2020 e D. Lgs. 48/2020). L'intero intervento si configura come una risposta concreta all'esigenza di disporre di strutture ad **elevata modularità e flessibilità**, capaci di garantire la **rapida riconversione in contesti di emergenza sanitaria** e consentire l'adattamento futuro a nuove tecnologie, nonché alla sicurezza biologica, al comfort del personale e alla sostenibilità energetica dell'edificio. La distribuzione funzionale è concepita per ottimizzare i flussi di lavoro, ridurre le contaminazioni incrociate e favorire l'integrazione tra le diverse fasi diagnostiche. La progettazione è orientata a garantire un am-

biente innovativo in grado di ospitare sistemi di automazione, piattaforme di intelligenza artificiale e strumentazioni di imaging ad alta risoluzione specifiche per la Microbiologia e la Virologia.

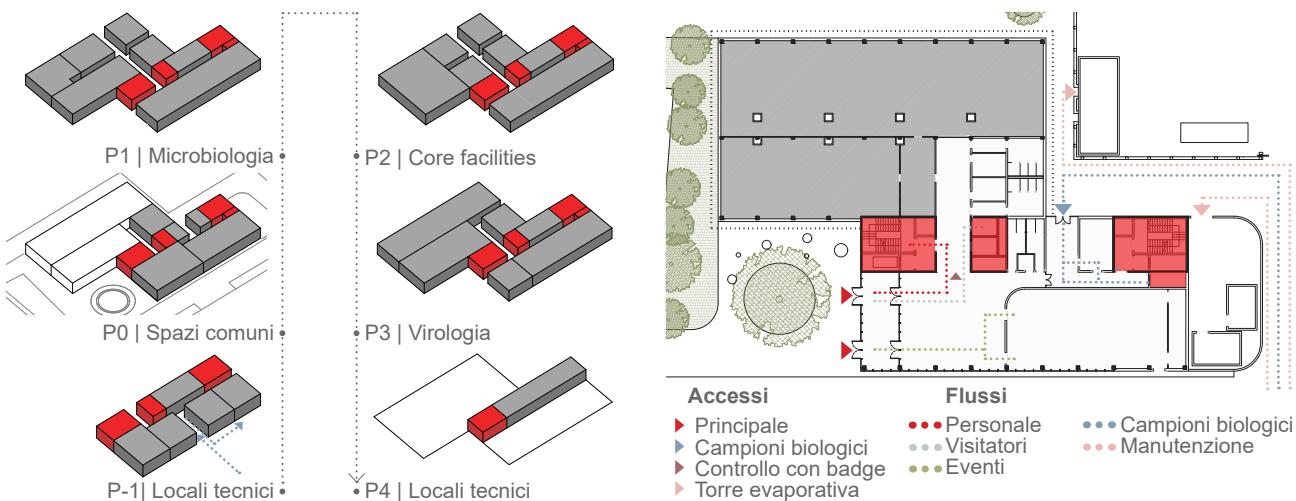
Contesto

Proprio come in un ambiente urbanizzato, il progetto si adatta con intelligenza ai **vincoli del lotto**, mantenendosi a distanza dai confini edificati, **creando una nuova piazza pubblica**, garantendo adeguati spazi per la manutenzione e **pre-diligendo affacci verso la vegetazione a sud e ovest**. Il collegamento con i padiglioni esistenti rappresenta uno degli aspetti più importanti del progetto per un polo interconnesso. A tal fine, si è escluso un collegamento aereo, preferendo invece una **soluzione ipogea in continuità con l'esistente passaggio tra il Padiglione Del Vecchio e il Baglivi**. Dal piano interrato del nuovo edificio, accessibile da ogni livello tramite scale e ascensori dedicati, si diramano **due percorsi**: il primo, verso sud, collega direttamente il Padiglione Baglivi – e, da lì, il Del Vecchio – con un tracciato studiato per **minimizzare i tempi di percorrenza e l'impatto sulle alberature esistenti**; il secondo si dirige a ovest, passando **sotto la rampa di accesso all'interrato** dell'Alto Isolamento.

Volumetria

La volumetria del nuovo polo si caratterizza per semplicità e funzionalità. Due volumi destinati ai laboratori, sfalsati tra loro, sono **collegati da un volume tecnico centrale** che ospita tutti i servizi e gli spazi di distribuzione garantendo una **chiara definizione dei percorsi orizzontali e verticali**, dei livelli di biosicurezza richiesti per le singole aree, nonché degli aspetti relativi all'esigenza di poter collocare apparecchiature di grandi dimensioni e peso e che debbono poter essere manutenute o spostate senza interferire con i livelli di biosicurezza delle aree adiacenti.

ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE E DEI PERCORSI



Il sistema di **facciata a doppia pelle** identifica chiaramente i volumi laboratoriali, creando un'**immagine riconoscibile e tecnologicamente avanzata**. Una scelta progettuale significativa è l'**arretramento dell'edificio nell'angolo sud-ovest del lotto**, che libera spazio per una **nuova piazza pubblica** in corrispondenza dell'ingresso principale. La piazza diventa così un elemento di connessione tra l'attività di ricerca e la comunità sanitaria. Il **volume sottratto al piano terra viene recuperato attraverso l'aggiunta di un quarto piano**, mantenendo l'**altezza complessiva sotto i 20** metri richiesti per il cono di atterraggio dei mezzi di soccorso. Questa soluzione ottimizza l'utilizzo degli spazi e permette una **distribuzione funzionale più razionale**. La distribuzione per piani segue una logica chiara e funzionale:

- **Piano interrato**: locali tecnici, collegamenti;
- **Piano terra**: funzioni collettive (atrio, sala polivalente) e aree appaltate a terzi;
- **Piano primo**: laboratori di **microbiologia** e campioni biologici;
- **Piano secondo**: **Core Facilities** e ambienti comuni a microbiologia e virologia;
- **Piano terzo**: laboratori di **virologia**.

Organizzazione funzionale

Per un'organizzazione funzionale ottimale, l'ubicazione e la disposizione di tutte le aree sono in linea con i requisiti specificati del DIP, sia dal punto di vista delle metrature che delle specifiche tecniche e impiantistiche. L'intero edificio è organizzato su una **maglia strutturale regolare di 27 moduli da 4x9 m**, tutti con caratteristiche identiche dal punto di vista architettonico, strutturale e impiantistico. Questa modularità garantisce la **massima flessibilità degli spazi**, riconfigurabili secondo le esigenze future, mantenendo una **costruzione semplice ed economica**.

Sistema degli Accessi

L'edificio ha due accessi specializzati:

- **Accesso principale**: situato sulla piazza pubblica lato sud-ovest, è **dedicato al personale e ai visitatori**. La sua posizione valorizza la nuova piazza e crea un filtro naturale tra spazio pubblico e aree di ricerca.
- **Accesso secondario**: sul lato nord-ovest, è specificamente progettato per la **ricezione dei campioni biologici**. L'ingresso è accompagnato da un'area di sosta dedicata e, all'interno dell'edificio, un **deposito temporaneo dei campioni**, l'**ascensore dedicato** e il **sistema di posta pneumatica** che distribuisce a tutti i piani.

La guardiania e l'area reception nell'atrio principale permettono il **controllo visivo di entrambi gli accessi**, ottimizzando la sicurezza con un unico punto di controllo.

Circolazione Verticale

Sull'asse centrale dell'edificio sono concentrati tutti i sistemi di circolazione verticale, divisi per tipologia d'uso:

- **Scale e ascensori per il personale**: posizionati agli estremi est e ovest, sono facilmente accessibili dalla hall e la loro posizione garantisce il **rispetto delle normative di fuga in caso di incendio**;
- **Ascensore per campioni biologici**: con possibilità di backup attraverso l'ascensore del personale adiacente per garantire **continuità di servizio senza interruzioni** anche di breve durata;
- **Montacarichi**: dimensionato per il trasporto delle apparecchiature scientifiche;
- **Ascensore visitatori**: collocato al centro dell'edificio per ottimizzare il percorso di visita e, per ogni piano, offrire la **vista migliore sui laboratori attraverso le ampie vetrate** che li caratterizzano.

ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE E DEI PERCORSI

Quadro Esigenziale

P0 accoglienza	P1 microbiologia	P2 aree comuni	P1 virologia
Hall di ingresso	181 m ²	C.B. Camera fredda	33 m ²
Reception		C.B. Lab automation	175 m ²
Guardiania		C.B. Pretrattamento	22 m ²
Sala polivalente (SP)	160 m ²	C.B. Ricezione	71 m ²
Deposito SP	17 m ²	BSL3	69 m ²
Servizi igienici SP	24 m ²	Open space	68 m ²
Deposito materiali Bio	24 m ²	Servizi di supporto	104 m ²
P0 extra appalto		Biologia molecolare	121 m ²
Stabulario	179 m ²	Sierologia	209 m ²
Banca biologica	384 m ²	Servizi igienici	34 m ²
		Camera fredda	33 m ²
		Congelatori	26 m ²
		Preparazione campioni	70 m ²
		Coltura cellulare	70 m ²
		Caratt. genomica	72 m ²
		L.T. a servizio di BSL 3	69 m ²
		Area Relax	68 m ²
		Sale Riunioni	69 m ²
		Spogliatoi	67 m ²
		Core Facilities	312 m ²
		Expansione futura	71 m ²
		Clonaggio	71 m ²
		Strumenti in prova	34 m ²
		Coltura cellulare virologia	70 m ²
		Coltura cellulare micr.	72 m ²
		Validazione virologia	69 m ²
		Biologia molecolare	315 m ²
		Depositi	33 m ²
		Sierologia	209 m ²
		Servizi igienici	34 m ²

Distribuzione Orizzontale

Ogni piano presenta la stessa logica distributiva: un **ampio connettivo centrale nord-sud** collega due connettivi trasversali est-ovest che danno accesso a tutti i laboratori. Nel volume a nord, il connettivo, sebbene nella configurazione attuale non si sviluppi in tutta la sua lunghezza, può essere **in futuro riconfigurato per fare spazio ad ulteriori laboratori**.

Piano terra

Il piano terra è suddiviso in due zone principali: **a nord i locali per lo stabulario e la banca biologica** (lasciati come volumi vuoti da caratterizzare in futuro), a sud le **funzioni pubbliche quali atrio, guardiania e sala polivalente**, quest'ultima **accessibile indipendentemente dalle aree riservate al personale**, e dunque utilizzabile anche per eventi aperti ad un pubblico esterno.

Piani laboratori (primo, secondo, terzo)

Tre piani dell'edificio sono interamente dedicati ai laboratori di microbiologia e virologia, con le **Core Facilities collocate al piano secondo** per **facilitare le connessioni con entrambe le aree**.

La maglia strutturale di 4x9m crea spazi flessibili, in cui i laboratori possono configurarsi nella maniera più ottimale; a supporto di questa modularità, a livello impiantistico sono stati inseriti **vani tecnici in corrispondenza dei connettivi** a cui si possono attaccare le cappe a flusso laminare. **Ogni modulo può dunque funzionare indipendentemente rispetto agli altri, sia dal punto di vista organizzativo che impiantistico**. Eccezione alla modularità dei laboratori è il **laboratorio BSL3** con il locale tecnico dedicato al piano superiore, che richiede una configurazione meno flessibile per ragioni di caratteristiche degli ambienti al suo interno e di **sicurezza**. Tutti i piani includono **aree open space** lungo il connettivo centrale; se ad oggi queste zone possono servire come aree di relax, zone di lavoro

informale o di scambio sociale, sono **configurate in modo da poter ospitare in futuro nuovi laboratori o servizi di supporto**. In questo modo il nuovo **edificio risulta altamente resiliente**, capace di cambiare forma e configurazione per contrastare nuove crisi sanitarie.

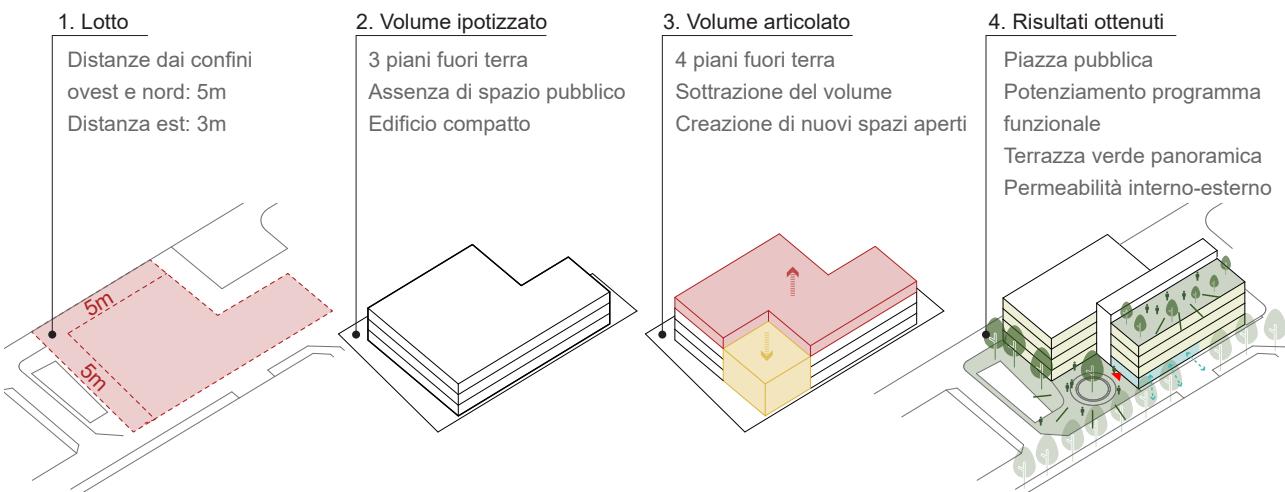
Piano coperture

L'ultimo piano ospita le principali dotazioni impiantistiche, come le **Unità di Trattamento Aria** e il **campo fotovoltaico**, ma include anche una **terrazza accessibile al personale** con aree pavimentate e vasche di vegetazione per ridurre l'isola di calore e gestire le acque meteoriche.

Arene esterne

Il progetto delle aree esterne integra funzionalità tecnica e qualità ambientale attraverso una **distribuzione razionale degli spazi aperti**. La **piazza pubblica** sul lato sud-ovest rappresenta il cuore della vita sociale del polo di ricerca, mentre sul lato nord, a ridosso del muro di cinta, sono posizionate **le torri evaporative**, componenti tecniche essenziali per il sistema di climatizzazione dell'edificio. La collocazione a nord **ottimizza il rendimento dell'impianto evaporativo e minimizza l'impatto visivo** dalla piazza principale. La collocazione a nord ottimizza le prestazioni dell'impianto evaporativo e **minimizza l'impatto visivo dalla piazza principale**. L'area adiacente all'edificio sul lato est è destinata alle infrastrutture tecniche principali: il **locale ACEA**, il **gruppo elettrogeno** di emergenza e le **bombole di azoto** per l'alimentazione dei laboratori. Questa concentrazione delle utilities in un'unica zona **facilita la gestione impiantistica e ottimizza i costi di installazione e manutenzione**. Entrambe le aree tecniche sono progettate con accessi diretti dalla strada, permettendo agli operatori di raggiungere rapidamente le apparecchiature per manutenzione **senza attraversare le zone di ricerca**.

ASPETTI COMPOSITIVI, CREATIVITÀ, ORIGINALITÀ E CONTENUTI INNOVATIVI



Contesto storico-paesaggistico

L'area destinata all'intervento si colloca all'interno del comprensorio dell'INMI "Lazzaro Spallanzani", un complesso che, sin dalla sua fondazione nel 1936, si articola secondo una logica di **padiglioni immersi in un contesto verde** e poco densificato, con edifici isolati e autonomi distribuiti lungo viali alberati. Tale configurazione, che nel tempo ha assunto un valore identitario, costituisce una **specificità urbana e paesaggistica** alla quale il nuovo intervento è chiamato a rispondere, non solo per motivi compositivi, ma anche per coerenza storica e funzionale.

La scelta di adottare una morfologia compatta per il nuovo edificio nasce dalla volontà di **inserirsi con misura in questo "arcipelago architettonico" esistente, evitando ingerenze volumetriche e rispettando le relazioni spaziali preesistenti tra gli edifici principali** – in particolare i padiglioni Baglivi, Del Vecchio e Alto Isolamento – oggi già adibiti ad attività di ricerca ad alta specializzazione. In questa ottica, la **compattezza della forma edilizia risponde sia a vincoli fisici** (quali i distacchi dai confini, la presenza di impianti tecnici, alberature protette e l'eliporto dell'A.O. San Camillo-Forlanini), **sia all'esigenza di garantire massima efficienza funzionale e chiarezza organizzativa**.

Strategia compositiva e generazione dello spazio pubblico

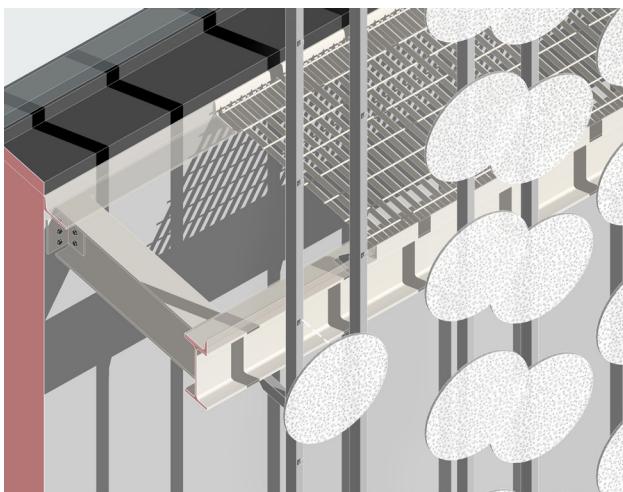
L'architettura non si limita ad adattarsi passivamente al contesto, ma lo interpreta e lo rilegge. A partire da una massa ipoteticamente piena e monolitica, il progetto individua **un punto di vuoto strategico**, ricavato in corrispondenza dell'angolo sud-ovest, **dove si concentra il maggior numero di relazioni significative**: l'ingresso al padiglione Baglivi, l'allineamento con il viale alberato, la permeabilità visiva e funzionale verso l'interno del campus. Questo gesto di sottrazione

genera **uno spazio di respiro**: una piazza che, pur nella sua semplicità, assume un ruolo fondamentale nella definizione del carattere urbano dell'intervento.

L'edificio si ritrae, lasciando spazio alla collettività, e costruisce un momento di pausa che interrompe e valorizza la sequenza del viale alberato, trasformando un vincolo in opportunità compositiva. L'apertura diventa così elemento di mediazione tra costruito e natura, tra funzione e rappresentazione. Il ruolo paesaggistico e la compatibilità ambientale

A rafforzare la qualità percettiva dello spazio aperto, interviene **un elemento vegetale di grande valore architettonico e simbolico**: una **Zelkova serrata 'Green Vase'**, albero selezionato per le sue caratteristiche formali, ambientali e simboliche. L'inserimento di questo esemplare al centro della nuova piazza non rappresenta una semplice decorazione, ma un **dispositivo paesaggistico pensato per dialogare con la volumetria dell'edificio e con le alberature esistenti**, costituendo una cesura significativa tra architettura e natura.

La Zelkova si inserisce in modo armonico nel contesto grazie alla sua **compatibilità ecologica**, alla **resistenza climatica** e all'**assenza di interferenze con le specie presenti**. Dal punto di vista compositivo, la cultivar 'Green Vase' è **particolarmente adatta a un ingresso di rappresentanza**: presenta un **portamento eretto e ordinato**, con una chioma a vaso stretto e allungato che si apre progressivamente verso l'alto, senza ostacolare i flussi pedonali né la visibilità. Il fusto, **elegante e regolare**, accompagna la lettura verticale della facciata, mentre il fogliame stagionale crea contrasti cromatici di grande effetto, soprattutto in autunno, quando vira verso tonalità calde di arancio e oro.



Dal punto di vista ambientale e gestionale, la Zelkova è perfettamente **adatta al clima di Roma** e richiede una **manutenzione limitata**. L'inserimento di questo unico albero al centro della piazza contribuisce a **rafforzare l'equilibrio tra natura e architettura, definisce una presenza iconica, proporzionata e significativa, e testimonia l'intento progettuale di radicare il nuovo edificio in una visione di continuità ecologica, rispetto del paesaggio e rappresentatività istituzionale**.

Particolare attenzione è stata dedicata alla **preservazione del patrimonio arboreo esistente** mantenendo tutte le essenze presenti nell'area, con un focus specifico sul filare di *Juglans nigra* (noce nero). Solo in pochi casi, dove esigenze di cantiere o vincoli infrastrutturali lo rendono inevitabile, si prevede lo spostamento controllato delle alberature.

Luce, materia e pattern: la pelle dell'edificio

Lo spazio aperto generato dal gesto di arretramento del volume principale trova, quindi, compimento formale e simbolico nella presenza della Zelkova che, oltre a definire il **baricentro visivo della nuova piazza**, introduce un elemento naturale capace di attivare **un dialogo sottile tra paesaggio e architettura**.

L'ombra leggera e vibrante della sua chioma accompagna i percorsi e la sosta, e nel corso della giornata si proietta sulle superfici dell'edificio, creando un effetto dinamico che si sovrappone alla pelle architettonica traforata. La **relazione tra luce, materia e movimento** diventa tema cardine del progetto di facciata. Il **pattern di foratura** metallica che compone la doppia pelle dell'edificio **trae ispirazione dal disegno circolare del vetrino da laboratorio**, traducendo in chiave architettonica un elemento iconografico strettamente legato alla missione scientifica dell'INMI.

L'utilizzo della forma circolare, inizialmente adottata per marcare lo spazio pubblico antistante, viene così esteso verticalmente, contribuendo a **smussare la rigidità ortogonale dei volumi edilizi** e a introdurre un linguaggio coerente e riconoscibile su tutto il fronte architettonico. Il rivestimento è costituito da **moduli verticali sfalsati in profondità rispetto al filo di facciata**. Ogni modulo è formato da guide metalliche alle quali sono agganciati **35 dischi di lamiera forata bianca**, ciascuno con diametro di 30 cm. L'alternanza tra pieni e vuoti, tra luce e ombra, tra opacità e trasparenza, dona alla superficie una **vibrazione visiva che si rinnova con la variazione della luce naturale**.

Questa pelle metallica riveste i volumi destinati ai laboratori, conferendo loro **leggerezza, dinamismo e un carattere tecnico-scientifico** immediatamente leggibile e distintivo, coerente con la funzione d'uso interna. A contrasto, il blocco centrale dell'edificio, che ospita i collegamenti verticali e unisce i volumi dedicati ai laboratori, si presenta come un **nucleo solido e misurato**, contrappunto alla leggerezza delle facciate metalliche. La superficie è realizzata in **cemento faccia a vista** in modo da conferire alla materia una **presenza essenziale e rigorosa**.

Il trattamento del calcestruzzo è pensato per esaltarne la **purezza e la precisione geometrica**: la superficie, levigata e omogenea, rivela con chiarezza le impronte dei casseri e l'orditura regolare delle bullonature, che compongono un **pattern sobrio e calibrato**. L'effetto visivo è quello di una pelle architettonica in cui la materia dialoga con la luce, generando vibrazioni minime ma percepibili, affidate esclusivamente alla variazione dell'incidenza solare. Questo corpo centrale esprime un'**austerità elegante, in cui la struttura coincide con l'immagine e la decorazione è affidata alla materia stessa**.



La sua gravitas compositiva si pone in equilibrio con il dinamismo modulare delle facciate in metallo, stabilendo una dialettica equilibrata tra **peso e leggerezza**, tra **silenzio e vibrazione** e restituendo **un'identità forte e riconoscibile**. La palette materica adottata nel progetto è, quindi, volutamente essenziale e ben calibrata. La **solidità** del cemento, con le sue tonalità neutre e la texture omogenea, si pone in contrappunto alla **trasparenza dinamica** della pelle metallica, mentre l'ampia vetrata posta al piano terra, che individua l'ingresso principale e le funzioni a uso pubblico, introduce una **relazione diretta tra interno ed esterno, amplificando il senso di apertura, accessibilità e rappresentanza**.

Nel suo insieme, l'apparato architettonico definisce un edificio che si racconta attraverso il **linguaggio dei materiali e della luce**.

La combinazione tra massa e leggerezza, tra ordine e movimento, tra tecnologia e organicità, restituisce **un'immagine coerente con l'identità dell'Istituto**: un luogo di cura e scienza, ma anche di apertura e dialogo con il territorio e la comunità scientifica.

Materiali interni e coerenza linguistica

All'interno della hall di ingresso si ritrova con coerenza il linguaggio architettonico adottato per gli spazi esterni e per il sistema di facciata.

Questo spazio, concepito come **cerniera tra interno ed esterno**, accoglie i visitatori con un impianto chiaro e ordinato, dominato dal grande bancone circolare della reception, vero fulcro attorno al quale si organizzano i flussi e le funzioni del piano terra. La forma curva della reception richiama il segno circolare già utilizzato nella piazza esterna e nei pattern della pelle metallica, stabilendo **una continuità formale tra paesaggio, involucro e spazio interno**.

Da questo punto di accoglienza è possibile accedere, tramite **controllo visivo ed elettronico**,

alle aree operative riservate esclusivamente al personale autorizzato, oppure partecipare agli eventi ospitati nella sala polivalente, direttamente connessa alla hall e visivamente percepibile attraverso la trasparenza delle superfici vetrate. L'intero ambiente è caratterizzato da un **trattamento materico sobrio e tecnologico**, in cui l'uso dell'**alluminio laccato RAL 9006**, impiegato per il rivestimento del bancone, del controsoffitto e di alcuni elementi strutturali, conferisce **un'immagine pulita, contemporanea e fortemente identificativa**.

La finitura metallica, lucida ma non riflettente, restituisce una percezione di leggerezza, accentuando il carattere innovativo. **Questa scelta materica e cromatica trova continuità anche nei piani superiori**, dedicati alle aree operative e di laboratorio, che pur non essendo accessibili al pubblico, mantengono **un'identità visiva coerente con il piano terra** garantendo unità di linguaggio architettonico in tutto l'edificio e rafforzando **l'idea di un edificio tecnologicamente avanzato e rappresentativo della vocazione scientifica dell'Istituto**.

L'infrastruttura è concepita come **nodo avanzato della rete di ricerca**, predisposta per l'integrazione con piattaforme esterne e dotata di **funzionalità smart** a supporto di attività diagnostiche, sperimentali e formative, in ottica data-driven, che facilitano lo scambio in tempo reale di informazioni e risultati. I **sistemi di monitoraggio ambientale e di sicurezza**, basati su **tecnologie IoT**, garantiscono il **controllo dei parametri ambientali, energetici e di biosicurezza**, contribuendo al raggiungimento dell'obiettivo di edificio a zero emissioni. Il progetto interpreta la vision dell'INMI, configurando il nuovo polo come **punto di convergenza tra assistenza, ricerca e formazione**, in un'ottica di evoluzione resiliente del sistema sanitario.

APPROCCIO INTEGRATO ALLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

Sostenibilità del sito (SS)

Pavimentazioni drenanti ad alto albedo
Verde tecnico a bassa manutenzione
Mitigazione microclimatica
Riduzione effetto isola di calore
Ottimizzazione permeabilità
Riciclo in situ acque piovane
Conservazione specie vegetali esistenti
Copertura climatica vegetale



Gestione efficiente acque (WE)

Recupero acque meteoriche
Irrigazione passiva
Separazione reti
Sanitari a basso consumo
Rubinetti con sensore IR
Contabilizzazione monitoraggio perdite



Energia e Atmosfera (EA)

HVAC ad alta efficienza
Recupero termico + free-cooling
Fotovoltaico in copertura con BMS
Monitoraggio energetico continuo
Facciata bioclimatica



Materiali e Risorse (MR)

Struttura prefabbricata con EPD
Materiali CAM, modulari e durevoli
Componenti certificati e tracciabili
Circolarità componenti



Qualità ambientale interna (EQ)

Filtrazione HEPA avanzata
Controllo termo-igrometrico puntuale
Materiali a basse emissioni VOC
Ottimizzazione luce naturale

Il progetto nasce con l'obiettivo di integrare le esigenze funzionali di un centro di ricerca d'eccellenza con criteri di sostenibilità ambientale e durabilità, per un **edificio efficiente, resiliente e adattabile nel tempo**. Le scelte progettuali si collocano in linea con l'Obiettivo 3 del Documento di Indirizzo alla Progettazione, che promuove un approccio sistematico alla qualità ambientale, energetica e gestionale dell'opera. A tale scopo, la strategia progettuale fa riferimento al **protocollo internazionale LEED® BD+C** applicabile a edifici che, pur ospitando funzioni sanitarie e di laboratorio, non rientrano formalmente nella categoria "Healthcare". L'adozione di materiali e tecnologie conformi ai CAM garantisce la coerenza con il quadro normativo nazionale e introduce indicatori verificabili di prestazione ambientale, circolarità e contenimento dei costi operativi. Questo impianto metodologico rende l'**edificio progettualmente certificabile** secondo i più elevati standard internazionali, **rafforzandone l'identità ambientale e il valore strategico** all'interno del più ampio processo di riqualificazione dell'area.

Sistema strutturale e sostenibilità ambientale
La struttura è realizzata con un **sistema ibrido in acciaio-calcestruzzo prefabbricato** che semplifica le operazioni di cantiere e consente una riduzione significativa degli impatti ambientali della fase costruttiva: **minore produzione di rifiuti, contenimento delle emissioni di CO2 e riduzione dell'uso di risorse vergini**. I componenti sono accompagnati da **Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD)** che ne certificano il contenuto riciclato, la durabilità nel tempo e l'impronta carbonica per unità funzionale. Tali caratteristiche concorrono al **miglioramento della performance ambientale** dell'edificio, permettendo una manutenzione agevole grazie alla precisione e alla qualità del processo produt-

tivo industrializzato. La possibilità di smontaggio selettivo e di riutilizzo delle componenti a fine vita contribuisce a una **logica di progettazione circolare** del ciclo di vita edilizio.

Materiali tecnici e sostenibilità

I materiali rispondono a criteri specifici in funzione delle destinazioni d'uso. Le superfici dei laboratori sono realizzate con finiture ad alta resistenza chimico-mecanica, sanificabili e compatibili con i protocolli di decontaminazione, in linea con le normative tecniche di settore. Per le altre aree i materiali sono conformi ai CAM, selezionati per la presenza di certificazioni ambientali per il basso contenuto di VOC, la riciclabilità a fine vita e la durabilità in esercizio. Questa **doppia strategia** consente di **garantire le prestazioni richieste** per le aree specialistiche e la **sostenibilità e comfort ambientale** nei restanti ambiti, contribuendo alla riduzione dei cicli manutentivi e alla qualità complessiva dell'ambiente costruito.

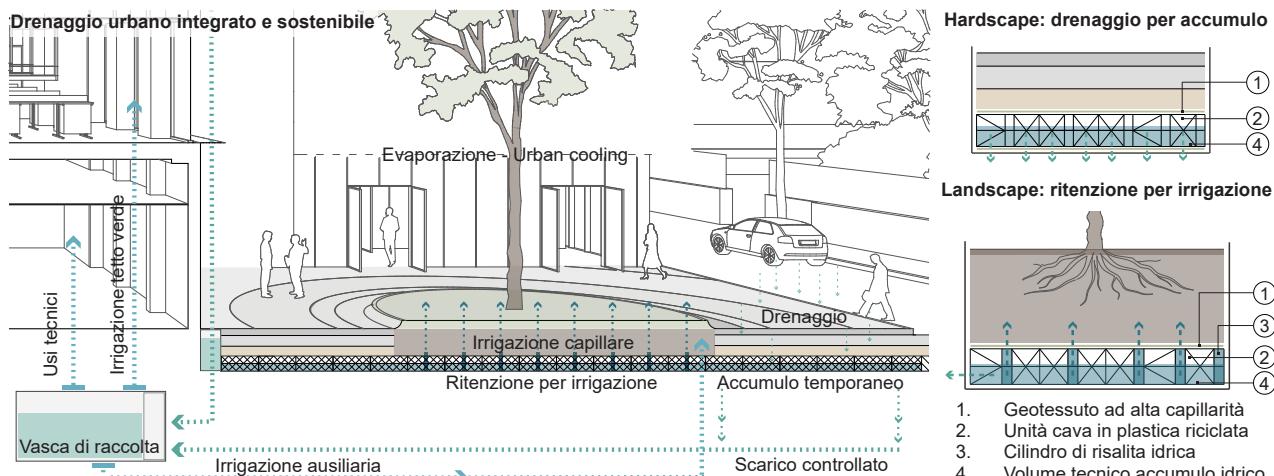
Energia da fonte rinnovabile

In copertura è previsto un **impianto fotovoltaico ottimizzato** per l'autoproduzione di energia, **connesso al sistema BMS** per il monitoraggio e la gestione in tempo reale. La configurazione modulare garantisce una copertura coerente con i fabbisogni e integrazione architettonica.

Controllo climatico e involucro intelligente

L'involucro è concepito per contribuire al comfort interno riducendo il fabbisogno energetico. Una seconda pelle definisce un'intercapedine d'aria in grado di **attenuare l'irraggiamento solare diretto e favorire la ventilazione naturale** della facciata. Questa configurazione svolge un **ruolo bioclimatico** fondamentale contribuendo alla **regolazione termica passiva**, alla **riduzione dell'effetto isola di calore** e al miglioramento della **qualità dell'ambiente interno**. La soluzione si traduce in una risposta energeticamente efficiente e adattiva.

STRATEGIE PER LA REGOLAZIONE MICROCLIMATICA: VERDE, ACQUA ED ENERGIA



Verde tecnico, microclima urbano e gestione sostenibile delle risorse idriche

Nella definizione degli spazi esterni il progetto **valorizza la vegetazione esistente**, preservata e potenziata con **nuove piantumazioni** come la Zelkova. Parte della copertura è destinata a **tetto verde intensivo**, con substrati e specie selezionate per favorire la ritenzione idrica, migliorare l'inerzia termoigrometrica dell'involucro e incrementare la biodiversità urbana.

La **gestione sostenibile delle acque meteoriche** è affidata a un sistema innovativo, integrato sotto pavimentazioni e aree verdi, composto da **elementi modulari in plastica riciclata** ad alta resistenza che funge da **serbatoio e da strato drenante**. Nelle aree piantumate, l'acqua viene trattenuta e redistribuita al suolo per risalita capillare, attivata naturalmente dalle radici, senza l'ausilio di sistemi meccanici. Sulle superfici minerali, l'acqua viene temporaneamente immagazzinata e poi scaricata in modo controllato verso la vasca di raccolta. Il sistema favorisce l'**irrigazione passiva, riduce il carico sulla rete fognaria e migliora il bilancio idrico**. Inoltre, può essere replicato facilmente in successive operazioni di riqualificazione dell'intera area dell'INMI in quanto il sistema non è vincolato alla tipologia di pavimentazione. Questa strategia contribuisce a rendere l'istituto una vera e propria **isola urbana di gestione delle acque meteoriche**.

Completano la strategia le **pavimentazioni ad alta permeabilità e riflettanza solare**, che riducono il deflusso superficiale, contribuiscono alla mitigazione dell'isola di calore e migliorano la qualità complessiva dello spazio pubblico.

La progettazione idraulica, quindi, separa acque nere, grigie e meteoriche, consentendo il **recupero delle acque piovane** dalle coperture e dalle aree drenate per usi irrigui e tecnici. Tutte le reti sono monitorate da sensori per il controllo

delle portate e delle eventuali perdite. Apparecchi sanitari a basso consumo e rubinetterie con sensori IR garantiscono un uso efficiente dell'acqua. Il sistema consente la **contabilizzazione dei consumi e la tracciabilità delle perdite**, assicurando un governo attivo delle risorse idriche.

Efficienza energetica e resilienza

La strategia impiantistica, parte **integrante del concept sostenibile** e si articola su **due livelli**:

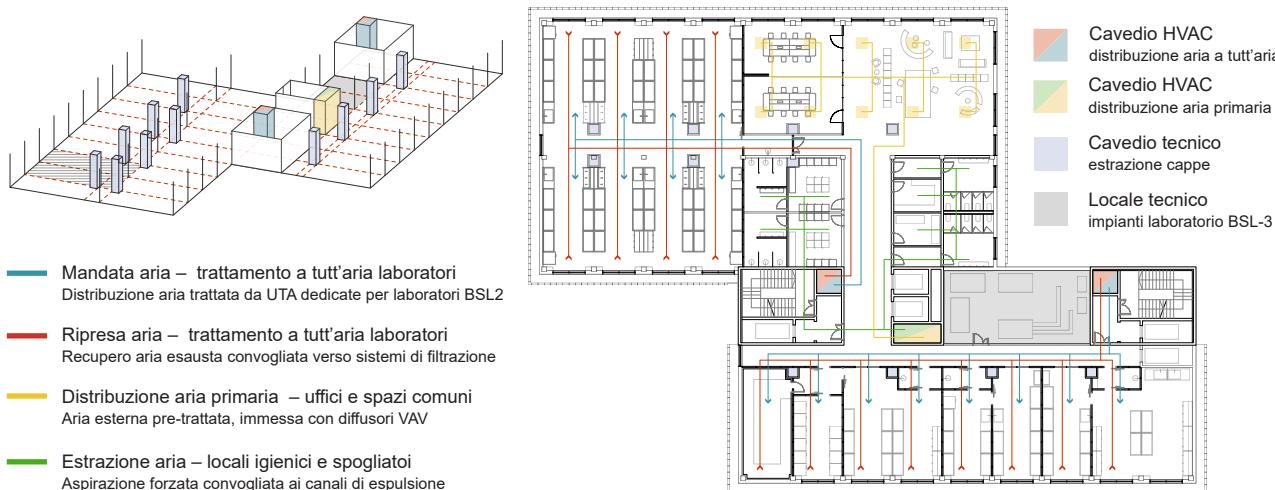
- un **sistema centralizzato** per la generazione e distribuzione dell'energia;
- una **rete tecnica diffusa**, pensata per rispondere all'evoluzione delle funzioni scientifiche e garantire continuità operativa.

La produzione dei fluidi termici è affidata ad una **centrale tecnologica** composta da gruppi frigoriferi ad alta efficienza, torri evaporative e un'unità polifunzionale che opera in regime misto, per garantire riscaldamento e raffrescamento simultanei nei periodi di carico parziale. Il sistema è progettato per sfruttare il free-cooling nei periodi intermedi, **ottimizzando il rendimento stagionale e riducendo** sensibilmente i **consumi energetici**.

La regolazione dei flussi è gestita da un sistema integrato con sensori ambientali. Negli ambienti non specialistici si adottano terminali VAV, mentre nei laboratori si privilegiano sistemi necessari per garantire la stabilità delle pressioni differenziali e la sicurezza operativa. L'intera configurazione impiantistica è organizzata secondo **logiche di ridondanza funzionale e continuità**, supportata da sistemi di emergenza per la piena operatività in condizioni critiche.

Automazione e gestione intelligente

Tutti gli impianti sono gestiti da un **BMS evoluto, integrato con sensori IoT e algoritmi AI** per la regolazione ambientale dinamica. Il sistema ottimizza i consumi, abilita la manutenzione predittiva e adatta le logiche di funzionamento alle condizioni reali, garantendo efficienza e affidabilità.



L'impiantistica della rete tecnica è progettata come un'**infrastruttura distribuita e modulare**, perfettamente integrata con la struttura e l'architettura, capace di rispondere a **requisiti elevati di flessibilità, sicurezza e sanificabilità**. Ogni scelta tecnologica è calibrata sulle specifiche esigenze dei laboratori specialistici, compreso quello ad alto livello di contenimento (BSL-3).

Sistema impiantistico a matrice modulare
La distribuzione impiantistica, associata ad un sistema di dorsali principali verticali e orizzontali, è organizzata secondo **una logica modulare** basata su un'unità da 37 m² (4×9 m), pienamente coerente con il passo strutturale e architettonico. Ogni due moduli è inoltre previsto un cavedio tecnico verticale, dedicato all'alimentazione delle utenze critiche quali cappe chimiche e dispositivi specialistici. Questa configurazione consente la massima **efficienza nella gestione dei flussi impiantistici**, garantendo nel contempo **accessibilità, ridondanza funzionale, rapidità d'intervento** manutentivo e **piena riconfigurabilità** nel tempo, a supporto dell'evoluzione tecnologica delle attività di laboratorio.

Controsoffitto tecnico multifunzionale
Altro elemento chiave dell'organizzazione impiantistica è il **controsoffitto tecnico multifunzionale**, progettato come una **piattaforma distributiva integrata**. Il sistema, costituito da pannelli modulari ispezionabili, alloggia in modo ordinato e accessibile i principali sottoservizi: diffusori aria, apparecchi di illuminazione, cablaggi elettrici e dati, linee gas e accessori specialistici. Questa configurazione garantisce la piena compatibilità con pareti mobili e sistemi di arredo tecnico, consente **interventi rapidi di manutenzione e facilita la riconfigurazione** degli spazi in funzione dell'evoluzione delle esigenze sperimentali. La sua versatilità operativa, unita alla capacità di integrazione impiantistica, concorre alla stra-

tegia di flessibilità gestionale dell'edificio.

UTA e trattamento aria specialistico

Le Unità di Trattamento Aria (UTA) sono **distinte per blocco funzionale**:

- gli **ambienti collettivi e gli uffici** sono serviti da UTA dedicate all'immissione di aria primaria, complete di recuperatori ad alta efficienza e regolazione tramite terminali a portata variabile (VAV);
- i **laboratori** sono serviti da UTA a tutt'aria, progettate per garantire un ambiente controllato ad alta efficienza. Ogni unità è dotata di filtrazione HEPA, regolazione termoigrometrica fine e una rete di sensori ambientali che assicurano il monitoraggio continuo dei parametri di sicurezza e comfort;
- il **laboratorio BSL-3** è servito da UTA dedicata, indipendente e collocata in un locale tecnico autonomo, con doppia filtrazione HEPA, tenuta ermetica dei canali, cammino di espulsione in copertura, sistemi di leak test (*prove di tenuta per la verifica dell'efficacia dei filtri HEPA e dell'ermeticità dei canali*) e supervisione locale e remota.

Sicurezza e continuità operativa

Per garantire la sicurezza e l'operatività anche in condizioni critiche, l'edificio è dotato di un **gruppo elettrogeno dedicato e sistemi UPS** per il mantenimento delle funzioni vitali. Le reti impiantistiche sono compartmentate e dotate di ridondanze, assicurando la piena resilienza in condizioni di emergenza o evoluzione funzionale.

Flessibilità evolutiva

La progettazione modulare e l'infrastruttura tecnica distribuita consentono una facile riconfigurazione nel tempo, supportando aggiornamenti impiantistici, cambi d'uso o nuove esigenze di laboratorio. L'intero sistema è predisposto per il monitoraggio remoto con logiche digitali aperte e interoperabili.

CALCOLO PRELIMINARE DELLA SPESA DI REALIZZAZIONE

Tabella 1 - Calcolo preliminare della spesa di realizzazione

Categoria funzionale	Importo stimato (€)	Incidenza %
Opere Edili – compartimentazioni, finiture interne, involucro e componenti esterne	2.100.000	21.9
Opere Edili – sistemazioni esterne	700.000	7.3
Opere Strutturali	2.650.000	27.6
Impianti Meccanici	2.000.000	20.8
Impianti Elettrici e Speciali	2.150.000	22.4

Tabella 2 - Articolazione sintetica delle categorie per disciplina

Categoria funzionale	Voci rappresentative
Opere Edili – interne	- Compartimentazioni biologiche (BSL-2 e BSL-3) - Finiture continue, sanificabili, resistenti a stress chimico e meccanico - Serramenti, facciata tecnica, sistemi modulari ispezionabili
Opere Edili – esterne	- Pavimentazioni, piantumazioni, sistema di drenaggio, opere accessorie
Opere Strutturali	- Sistema ibrido acciaio-calcestruzzo prefabbricato - Solai tecnici portanti per cavedi impiantistici - Setti e plinti per impianti e dispositivi specialistic
Impianti Meccanici	- UTA dedicate per blocchi funzionali - Trattamento aria con filtrazione HEPA per BSL-2 e doppia filtrazione con tenuta e leak test per BSL-3 - Sistemi di controllo pressione differenziale - Reti aerauliche in acciaio INOX per ambienti a contenimento e sanificabili
Impianti Elettrici e Speciali	- Reti elettriche compartimentate con linee BT dedicate - Sistemi UPS per continuità e sicurezza operativa - Supervisione BMS, allarmi ambientali e monitoraggio remoto

Il **calcolo preliminare della spesa di realizzazione** è stato definito secondo le categorie funzionali previste nel bando, con riferimento agli ID-Opere del DM 17/06/2016, coerente con la destinazione d'uso specialistica e con le scelte progettuali attuate (cfr Tabella 1).

La **ripartizione per categorie**, come previsto nel bando, è stata elaborata considerando le principali componenti tecnico-funzionali dell'intervento (cfr Tabella 2).

Il progetto si basa su una **logica modulare trasversale**, che integra passo strutturale, layout architettonico e infrastrutture impiantistiche. Questa impostazione permette di **ottimizzare la costruzione, contenere i costi di realizzazione** e assicurare **un'elevata flessibilità d'uso** nel tempo.

L'importo attribuito alla categoria **Strutture** è coerente con le specifiche esigenze di resistenza, precisione e integrazione tecnica richieste da edifici destinati a funzioni laboratoriali avanzate, con elevata densità impiantistica e requisiti prestazionali stringenti.

La scelta di un sistema strutturale prefabbricato ibrido in acciaio e calcestruzzo (tipo NPS) contribuisce a **ridurre le tempistiche di cantiere, minimizzare interferenze operative** e **ottimizzare le lavorazioni**. La filiera industrializzata garantisce **qualità controllata, riduzione dei rifiuti** e **facilità di manutenzione strutturale** nel ciclo di vita dell'edificio.

Per la disciplina **Architettura ed Edilizia**, il valore economico stimato riflette la cura progettuale riservata alla definizione degli ambienti specialistici, alla modularità compositiva e alla compatibilità con i requisiti igienico-sanitari. Tale logica permette di **ottimizzare i tempi di posa, l'approvvigionamento** e la **facilità di sostituzione/manutenzione**. L'integrazione tra componenti architettoniche e impianti contribuisce a **ridurre**

costi indiretti, sfridi e criticità in fase realizzativa, garantendo un **efficace controllo del rapporto costi/benefici**.

Il valore economico complessivo attribuito agli **impianti MEP** è calibrato sulla complessità e l'integrazione delle soluzioni previste per ambienti a contenimento biologico, aree critiche e spazi operativi ad alta intensità tecnologica. La configurazione impiantistica **garantisce continuità operativa, sicurezza dei sistemi e adattabilità alle diverse esigenze funzionali**.

Le scelte tecnologiche adottate sono inoltre orientate a **massimizzare il rapporto prestazioni/costo**, ottimizzando l'investimento iniziale e contenendo le incidenze economiche legate alla realizzazione. Nel tempo, la modularità distributiva, l'ispezionabilità e l'interoperabilità tra sistemi **riducono sensibilmente i costi di gestione, manutenzione e aggiornamento**, a vantaggio della flessibilità e della sostenibilità del ciclo di vita.

I **materiali** impiegati sono selezionati secondo criteri CAM e garantiscono **durabilità, ridotto impatto ambientale e compatibilità** con le esigenze di sanificazione. Le superfici interne, gli impianti e le componenti tecniche sono tracciabili, efficienti e a bassa manutenzione.

La progettazione integrata consente una gestione efficace dell'edificio lungo tutto il suo ciclo di vita, semplificando le attività di manutenzione, riducendo le interruzioni operative e contenendo i costi gestionali. L'adozione di soluzioni modulari consente riconfigurazioni rapide, senza interventi invasivi. La tracciabilità degli elementi, la facilità di ispezione e la durabilità dei materiali impiegati riducono la frequenza degli interventi manutentivi. L'approccio progettuale adottato assicura quindi una **sostenibilità economica nel tempo**, con un impatto positivo sul mantenimento delle prestazioni e sul controllo dei costi di esercizio.