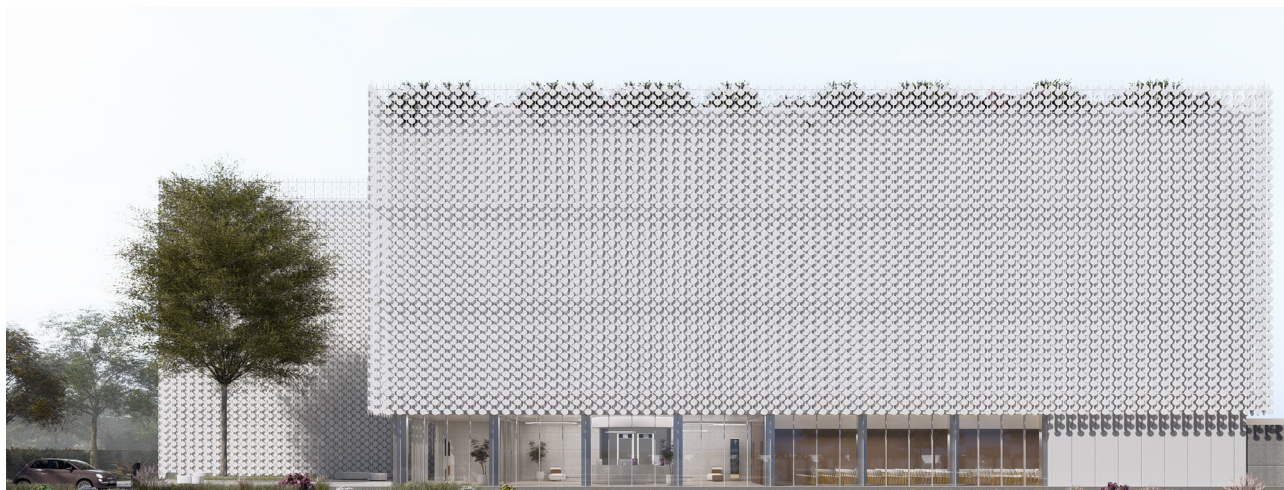


CONCORSO PER
REDAZIONE PFTE

**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.

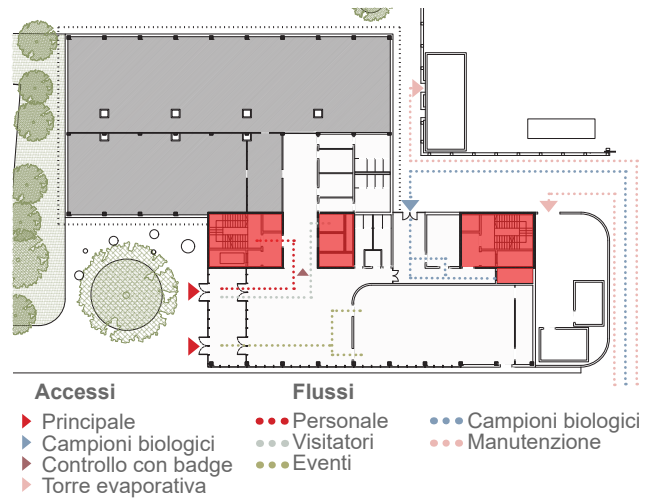
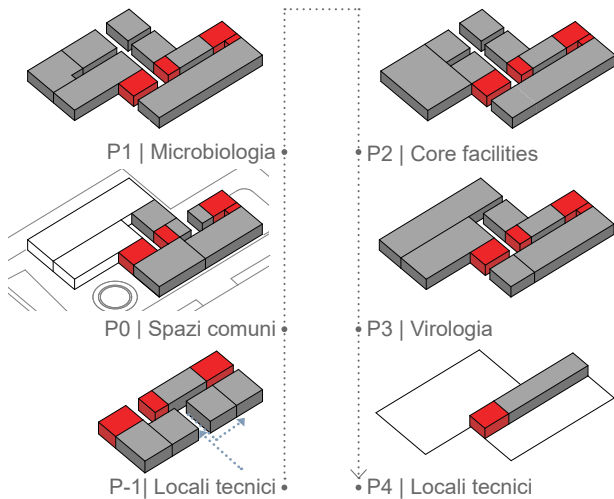
Contesto

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 **prediligendo 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 mantenute 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.

Quadro Esigenziale

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

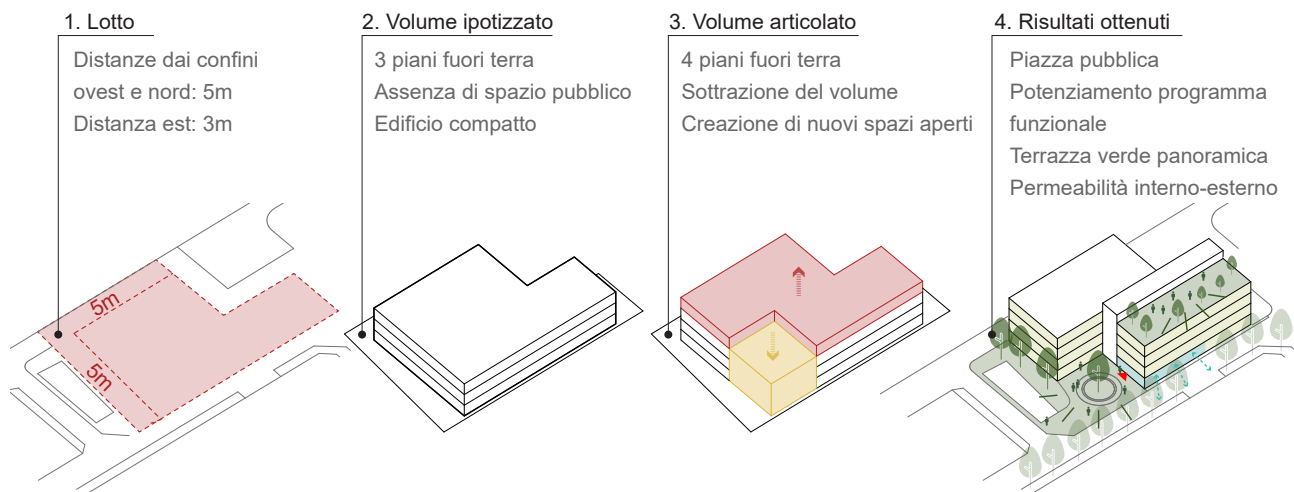
Piano coperture

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.

Aree 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**

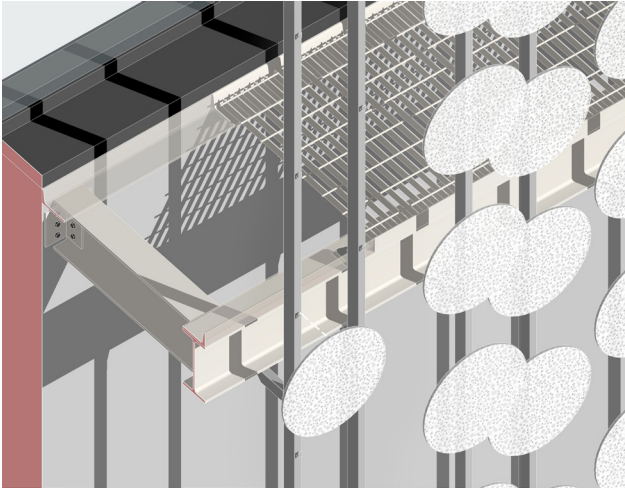
L'architettura non si limita ad adattarsi passivamente al contesto, ma lo interpreta e lo rilegge. A partire da una massa ipoteticamente piena e monolitica, il progetto individua **un punto di vuoto strategico**, ricavato in corrispondenza dell'angolo sud-ovest, **dove si concentra il maggior numero 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.

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 sistemico 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 progettualemente 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 produttivo 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-meccanica, 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.

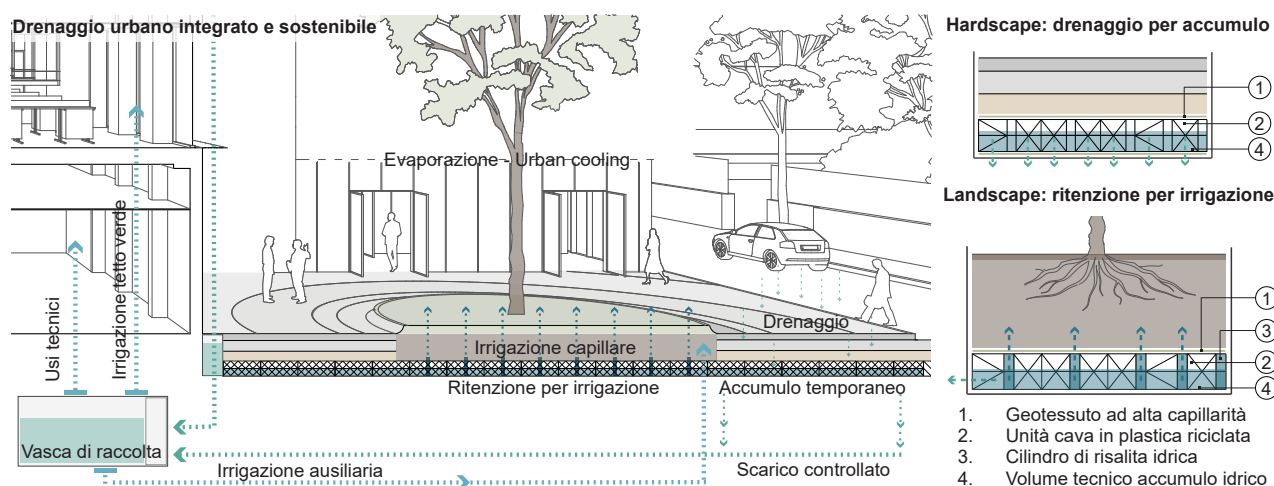
Energia da fonte rinnovabile

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 selezionati 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

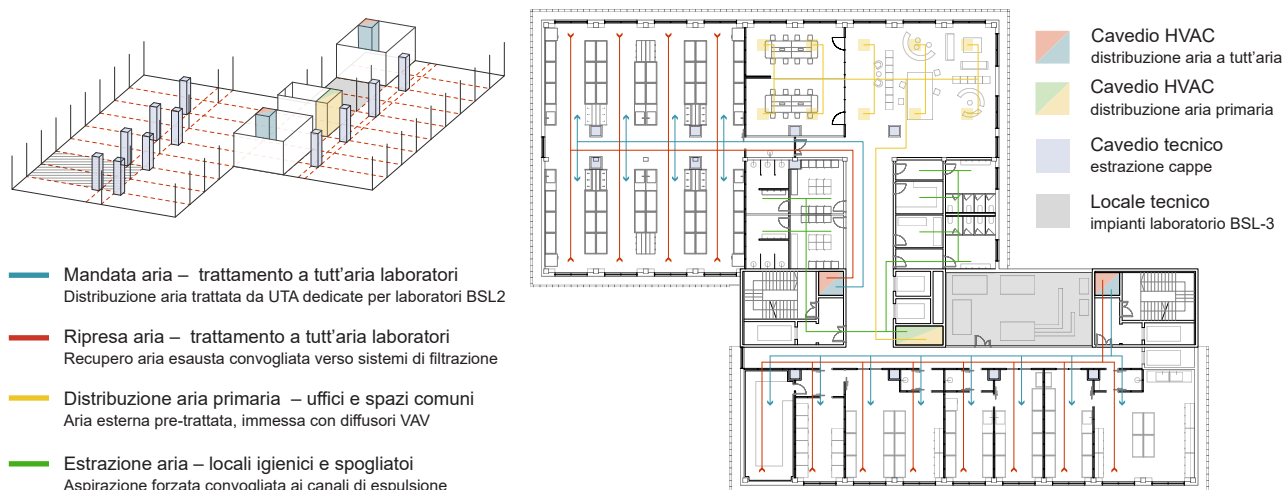
La strategia impiantistica, parte **integrante del concept sostenibile** e si articola su **due livelli**:

- 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 termoisgrometrica 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, camino 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 compartimentate 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 specialistici
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.