

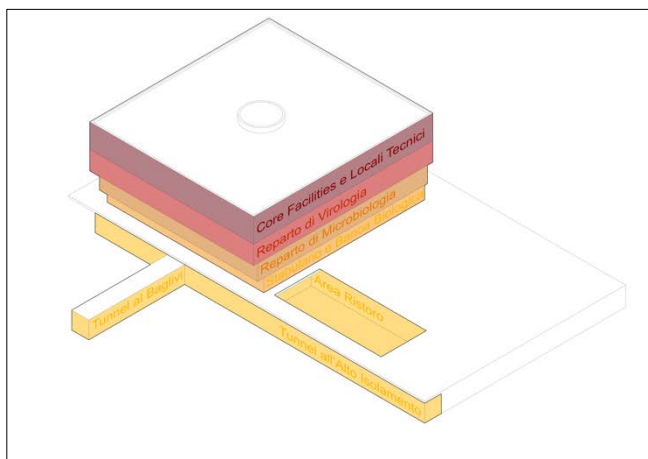
RELAZIONE ILLUSTRATIVA TECNICA GENERALE

Nuovo polo dei laboratori 'Rita Levi Montalcini' dell'INMI L. Spallanzani IRCCS



Vista di copertina | *Inquadratura del nuovo complesso laboratoriale dalla corte ipogea, concepita come fulcro distributivo e relazionale del progetto, sia internamente che con i Padiglioni Baglivi (a Sud) e Alto Isolamento (a Est)*

1. INSERIMENTO NEL CONTESTO E VOLUMETRIA DELL'EDIFICIO



L'edificio si configura come un volume compatto e regolare, posizionato all'interno del lotto nel rispetto delle distanze minime dai confini (5 metri su tutti i lati e più di 10 da pareti finestrate). La sua morfologia richiama quella di una **piramide rovesciata, sviluppata a gradoni**, dove ogni livello superiore presenta una superficie maggiore rispetto a quello precedente. La scelta nasce dall'analisi delle esigenze d'uso: un **tetris funzionale**, in cui le richieste del bando – ovvero di allocare determinati servizi al piano terra – hanno guidato la definizione volumetrica.

Diagramma | Distribuzione funzionale

A partire da questa base, ogni piano successivo è stato ampliato in modo progressivo per ospitare, in modo orizzontale e non frammentato, i macro-ambiti funzionali richiesti. In questo modo, **ogni gruppo di laboratori o uffici si sviluppa interamente su un unico livello** – Microbiologia al primo piano, Virologia al secondo, Core Facilities al terzo – ottimizzando la distribuzione interna e la prossimità tra spazi complementari, e assicurando al contempo la massima efficienza nei flussi operativi e nell'organizzazione delle attività. Questa soluzione morfologica è stata definita anche in relazione allo **studio dell'irraggiamento solare**. Gli aggetti tra un livello e l'altro contribuiscono infatti a schermare i raggi solari più alti, garantendo protezione dall'irradiazione diretta sia agli ambienti di laboratorio collocati ai piani superiori, sia alle superfici vetrate della lobby e della reception al piano terra.

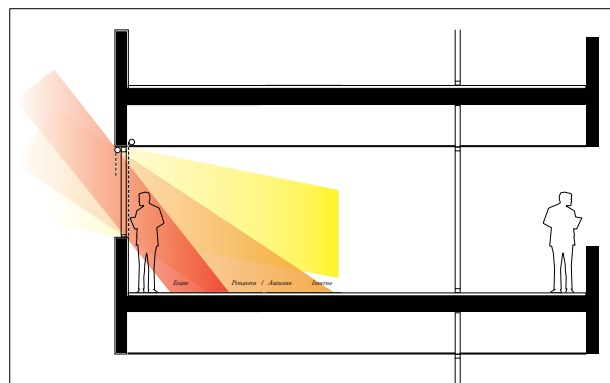
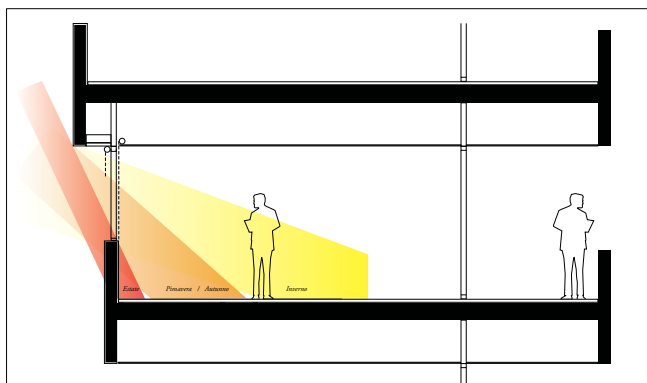
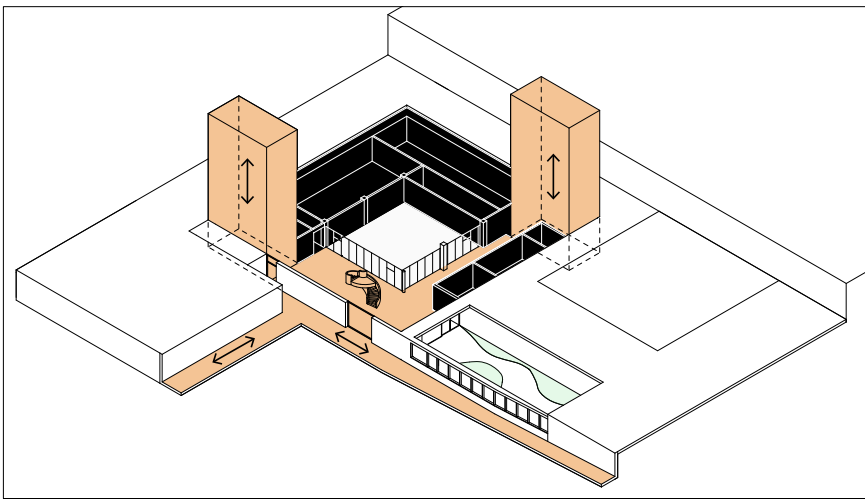


Diagramma | Irraggiamento solare laboratori (facciata sud, ore 12.00 e facciata ovest, ore 17.00)

Le facciate sono scandite da **infissi a nastro ad altezza fissa**, posizionati a 1,5 metri da terra, che garantiscono una buona diffusione della luce naturale e un elevato grado di privacy. Si tratta di un edificio volutamente **introverso**, pensato per rispondere alle esigenze operative e di concentrazione proprie di un ambiente scientifico avanzato. Le finestre – **completamente oscurabili all'occorrenza tramite tendaggi esterni e schermature interne** – sono collocate non solo per tutelare la riservatezza, ma anche per **liberare le pareti per l'installazione di macchinari, arredi tecnici, postazioni operative**. Il sistema di apertura e schermatura è integrato alla facciata in modo da consentire un controllo puntuale della luce in ciascun laboratorio. La parte opaca dei prospetti è rivestita in **blocchi lapidei certificati secondo normativa UNI EN**. Diversi tipi di taglio e trattamento superficiale – in particolare bocciardature di diversa profondità e orientamento – vengono utilizzati per articolare la pelle dell'edificio, generando una **texture variabile e vibrante**, capace di reagire in modo sempre diverso alla luce naturale, pur mantenendo una coerenza materica complessiva. La scelta per questi blocchi di un materiale come il tufo, in particolare, risponderebbe a una **logica di coerenza contestuale**, riconoscibile su tre livelli. In primo luogo, si tratta della

componente geologica prevalente nel sottosuolo romano, e in particolare nell'area del Gianicolo e di Monteverde, dove sorge il complesso dello Spallanzani: una pietra che emerge in molte sezioni dell'area e che, in un certo senso, diventa materiale "di scavo" e di costruzione allo stesso tempo. In secondo luogo, il tufo è **intimamente legato alla storia costruttiva della città di Roma**, dove ha costituito per secoli un materiale strutturale, economico e simbolico. Infine, in termini cromatici e materici, la nuova struttura dialoga con i **volumi adiacenti dello Spallanzani**, senza mimetizzarsi, ma reinterpretando in chiave contemporanea i toni caldi e porosi che caratterizzano l'immagine dell'Istituto Spallanzani, contribuendo così a una **continuità percettiva e urbana** del complesso.

La corte ipogea consente l'**illuminazione naturale** degli ambienti situati al livello -1, incluso il tunnel di collegamento con il **Padiglione Alto Isolamento**, contribuendo significativamente al **comfort ambientale** e alla qualità dell'esperienza d'uso. Al contempo, si configura come uno spazio di sosta e relazione accessibile a tutto il personale e agli ospiti della struttura: un luogo protetto ma permeabile, capace di generare qualità anche negli spazi ipogei e di rafforzare l'identità collettiva del nuovo edificio all'interno del più ampio campus scientifico. Concepita come **elemento generatore del progetto**, la corte ipogea ha offerto una risposta qualificata a una delle richieste del bando di concorso – la realizzazione di due tunnel di collegamento – trasformando un vincolo tecnico in un'occasione progettuale. **La scelta della quota del piano -1**, collocata a metà tra i livelli dei due padiglioni da connettere, ha permesso di **minimizzare la pendenza delle rampe** e ottimizzare le condizioni di accessibilità. Inoltre, **il tunnel verso il Padiglione Alto Isolamento** è stato inserito in corrispondenza del punto più alto della rampa carrabile, dove l'altezza utile consente il rispetto delle normative vigenti. La soluzione proposta ha così permesso di reinterpretare la connessione ipogea non come mero passaggio funzionale, ma come **opportunità progettuale e relazionale** in un contesto dominato da logiche prestazionali e ad alta intensità tecnico-scientifica. A partire da questa scelta, l'intero piano seminterrato è stato configurato come uno spazio dedicato alla socialità, all'accoglienza e al benessere della comunità: accoglie funzioni di ricezione, aree ristoro, spazi informali per la sosta e la relazione, oltre a una sala polivalente destinata a eventi, incontri formativi e presentazioni. In tal modo, **il piano -1 assume un ruolo centrale**, configurandosi come **il cuore dell'Hub**, un nodo di connessione che oltrepassa i confini dell'edificio stesso, mettendo in relazione più strutture e comunità del complesso scientifico.



Vista e Diagramma | Livello ipogeo, con evidenziate nel diagramma a destra le connessioni con i padiglioni adiacenti e quelle interne all'edificio

2. FLUSSI E PROGRAMMA

Se all'esterno l'edificio si presenta come un volume monolitico e minerale, quasi un corpo geologico affiorante dal suolo, definito da una materialità coerente con la storia e la geologia del sito, al suo interno si configura come una **macchina funzionale rigorosamente organizzata**, calibrata secondo le esigenze specifiche di un'infrastruttura laboratoriale avanzata per la ricerca sanitaria e la diagnostica. La configurazione planimetrica dell'edificio riflette una precisa volontà progettuale:

suddividere funzionalmente i principali reparti – Microbiologia, Virologia e Core Facilities – **collocandoli su piani differenti**. Questa scelta nasce da esigenze operative e sanitarie ben definite: ogni reparto presenta infatti protocolli, flussi, attrezzature e condizioni ambientali specifiche, che richiedono livelli differenziati di contenimento, isolamento e controllo. La separazione verticale consente di ottimizzare la gestione dei rischi biologici, ridurre al minimo le interferenze tra attività eterogenee e facilitare l'applicazione di procedure igienico-sanitarie dedicate. La presenza di due cores distributivi attrezzati con ascensori e montacarichi consente un collegamento tra i vari livelli, garantendo la circolazione sicura di personale e materiali sensibili. In questo modo, la distinzione funzionale tra i reparti non compromette la continuità operativa e l'integrazione dei processi di ricerca e diagnostica, ma anzi li rafforza, assicurando al contempo ordine, sicurezza e razionalità d'uso all'intero sistema edificio. A supporto di questa logica funzionale è stato adottato un impianto planimetrico compatto, a sviluppo centrale. Una configurazione regolare, tendenzialmente quadrata, permette infatti una distribuzione più efficiente e bilanciata dei flussi, con distanze ridotte tra i nuclei distributivi verticali e gli ambienti operativi. Questo assetto consente di ottimizzare la circolazione interna e di garantire prossimità tra aree funzionalmente correlate. La forma compatta si rivela quindi una scelta strategica per assicurare efficienza operativa, sicurezza e flessibilità nell'organizzazione del lavoro scientifico.

La progettazione interna è stata quindi guidata da un duplice obiettivo: da un lato, garantire la massima efficienza nei flussi operativi e nella logistica; dall'altro, assicurare le migliori condizioni di benessere, orientamento e sicurezza per utenti, operatori e visitatori. Di conseguenza, l'organizzazione planimetrica si basa su una **chiara distinzione dei flussi** e su una **separazione tra percorsi puliti e percorsi sporchi**, in linea con le normative e le buone pratiche previste per ambienti a rischio biologico o ad elevata specializzazione clinico-diagnostica. I flussi si articolano in tre macro-categorie funzionali:

1. **Flusso Utenti** (personale sanitario, tecnici, ricercatori e visitatori): l'accesso avviene dal prospetto sud, attraverso un ingresso pedonale protetto e controllato, che conduce a spazi di accoglienza e distribuzione chiaramente leggibili. I percorsi interni conducono poi ai laboratori e agli ambienti di lavoro e ricreazione, organizzati in modo da garantire prossimità operativa e coerenza tra aree funzionalmente affini.
2. **Flusso Logistico e Tecnico** (materiali, reagenti, attrezzature): è concentrato sul fronte ovest, dove è previsto un ingresso carrabile regolato da varco automatizzato. Qui si sviluppa un sistema di carico/scarico separato, con locali filtro e aree di ricezione che impediscono ogni interferenza con i percorsi destinati al personale e garantiscono il rispetto della catena logistica in condizioni controllate. Adiacente al locale di carico e scarico è stato collocato il punto di raccolta dei materiali da smaltire, convogliati dagli appositi locali ai piani superiori, per agevolarne il ritiro da parte della ditta esterna specializzata nello smaltimento.
3. **Flusso Hub** (connessione con i padiglioni adiacenti): al livello -1, come accennato nel capitolo precedente, si articola un percorso tecnico di collegamento diretto con il Padiglione Baglivi ed il Padiglione Alto Isolamento. Questo asse ipogeo è stato concepito per facilitare lo scambio protetto di materiali e personale, mantenendo la piena separazione tra comparti funzionali e supportando l'integrazione operativa con il sistema ospedaliero nel suo complesso.

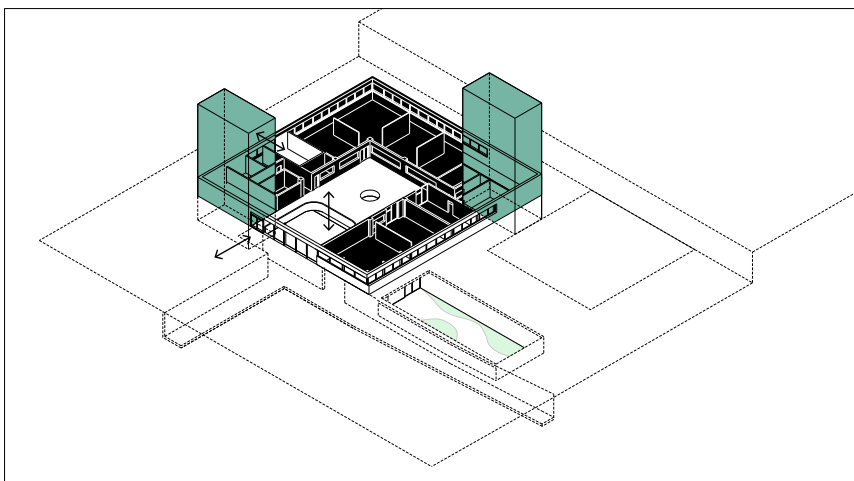


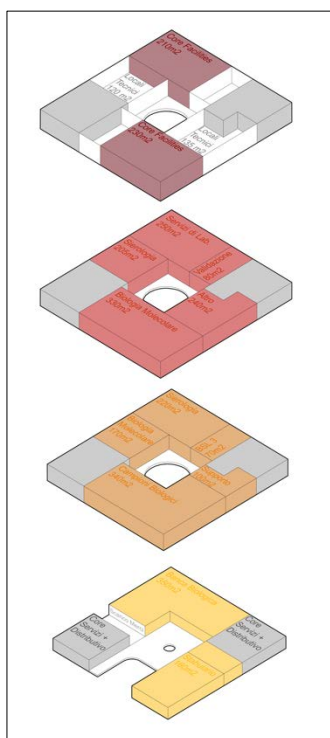
Diagramma e Vista | *Flussi di ingresso e smistamento dell'edificio a partire dal piano terra. Vista dalla reception*

In tutti i percorsi, sia **orizzontali che verticali**, è stata posta particolare attenzione al mantenimento della **separazione tra flussi puliti e contaminati**, secondo una logica distributiva che **previene la contaminazione incrociata**. I due nuclei distributivi verticali rappresentano i principali snodi funzionali interni. Collocati uno a nord-est e l'altro a sud-ovest, sono connessi tra loro attraverso il **grande atrio centrale**, che funge da asse di orientamento e raccordo tra i livelli. Ciascun nucleo ospita **vani scala protetti, ascensori e montacarichi dedicati**, con separazione dei flussi tra personale autorizzato e materiali sensibili, nel pieno rispetto delle normative vigenti in materia **sanitaria e antincendio**. Il blocco sud-occidentale, in particolare, è stato dotato su ogni piano di un **locale tecnico attrezzato per lo smaltimento controllato dei materiali biologici**, comprensivo di **scarico a parete, lavabo in acciaio inox e cappa a filtrazione** per il contenimento degli aerosol. Tale sistema è **collegato verticalmente** fino al piano terra, dove confluisce nello **spazio di raccolta dedicato**, adiacente all'area carico-scarico merci. Entrambi i corpi verticali integrano inoltre **blocchi servizi** con bagni, spogliatoi e locali tecnici per il personale, in grado di assolvere anche a funzioni di filtro igienico o di pre-sanificazione. In questa logica, le due strutture non sono semplici dispositivi tecnici, ma **infrastrutture operative complesse**, che rendono possibile il funzionamento **fluidico, sicuro e efficiente** dell'intero edificio.

In termini di distribuzione programmatica, il piano terra accoglie gli utenti in una **reception centrale**, posta in posizione baricentrica rispetto all'impianto dell'edificio e situata **al di sotto di un grande lucernario zenitale**. Questo spazio luminoso rappresenta il **cuore distributivo interno e relazionale del progetto**, attorno al quale si articolano e controllano gli ambienti comuni e gli accessi alle aree operative, permettendo un orientamento chiaro, un controllo dei flussi e una gestione razionale degli accessi a ciascuna unità laboratoriale. La luce naturale, filtrata dall'alto, contribuisce a qualificare questo ambiente come luogo di incontro, orientamento e pausa per il personale dei laboratori, favorendo visibilità reciproca e interazioni informali tra i diversi comparti. La distribuzione a corona consente di ottimizzare le distanze tra i diversi comparti funzionali e al contempo facilita la separazione e la regolazione dei flussi puliti/sporchi. I **laboratori diagnostici e di ricerca** – la cui configurazione è stata pensata come facilmente modificabile all'occorrenza – sono suddivisi per livelli di contenimento e sono **serviti da spazi filtro**, collocati in prossimità di ciascun accesso. Tali filtri — dotati di sistemi di ventilazione dedicata, compartimentazioni a tenuta e superfici completamente sanificabili — permettono il corretto cambio degli operatori e il rispetto delle procedure di vestizione/svestizione, fondamentali per il contenimento microbiologico. Le porte sono dotate di valvole Venturi che consentono di adeguare la pressione del locale in funzione di eventuali perturbazioni (come ad esempio l'apertura delle porte) e che hanno tempi di reazioni istantanei (circa 1 secondo) e quindi sono in grado di ripristinare subito le condizioni interne richieste. Particolare attenzione è riservata ai laboratori a **livello di biosicurezza 3 (BSL-3)**, destinati alla manipolazione di agenti patogeni potenzialmente letali trasmissibili per via aerea. Tali ambienti sono progettati nel rispetto delle normative nazionali e internazionali con:

- **barriere fisiche multilivello**, tra cui pareti a tenuta, vetri stratificati e serramenti sigillati;
- **sistema di ventilazione a pressione negativa**, con flussi d'aria monodirezionali, filtrazione assoluta HEPA in ingresso e in espulsione;
- **accesso vincolato tramite doppi filtri**, con presenza obbligatoria di autoclavi passanti e docce chimiche per materiali e operatori;
- **materiali interni completamente sanificabili**, privi di giunti e fughe, resistenti ad agenti chimici e disinfettanti.

Questi laboratori sono separati dalle aree BSL-2 e dagli spazi comuni, garantendo l'**isolamento e la compartimentazione funzionale**, senza rinunciare alla possibilità di comunicazione visiva attraverso vetrate certificate, nei casi in cui ciò favorisca la cooperazione scientifica o la supervisione didattica. Nel complesso, l'intero impianto laboratoriale è stato pensato come un sistema modulare e flessibile, in grado di **evolvere nel tempo**, adattandosi a nuove esigenze diagnostiche, di ricerca o emergenziali, mantenendo al centro i requisiti di **biosicurezza, efficienza funzionale e qualità ambientale**.



Infine, dalla reception si accede, attraverso una **scala ad uso comune aperta sul doppio livello**, al **livello -1**, che ospita funzioni complementari e spazi di supporto. Qui si colloca una **sala polivalente** destinata a incontri, conferenze, attività interne o eventi occasionali. Questo ambiente, racchiuso in una teca trasparente in vetro stratificato, beneficia della luce naturale proveniente da una buca zenitale superiore. È visivamente connesso alla lobby, ma separato da una chiusura vetrata schermabile con dispositivi mobili, così da garantire il corretto controllo sia della luce che delle condizioni acustiche della sala polivalente, pur mantenendo una relazione visiva tra i due ambienti posti su livelli differenti. Anche le superfici vetrate perimetrali della sala possono essere **oscurate attraverso tendaggi tecnici scorrevoli**, che permettono di modulare il grado di apertura visiva e acustica in funzione dell'uso. Sempre al livello -1 si trova anche una **caffetteria/spazio ristoro**, direttamente affacciata sulla **corte ipogea interna**. Questa apertura verso l'esterno consente non solo l'apporto di luce e aria naturale, ma anche l'uso quotidiano di uno spazio verde accessibile a tutti i dipendenti e agli ospiti. L'area – a servizio di tutto il nuovo hub di edifici collegati - è concepita come un **ambiente collettivo di sollievo e informalità**, destinato sia alle pause quotidiane che agli eventi in concomitanza con le attività della sala polivalente, rafforzando così l'identità comunitaria dell'intero complesso.

Diagramma | *La ripartizione del programma funzionale per i laboratori*

3. **MATERIALI**

Come anticipato, l'edificio si presenta all'esterno con un'immagine minerale e massiva, definita da una **stratigrafia di facciata** che vede, come strato più esterno, un rivestimento in **blocchi lapidei** come il tufo (**e comunque sempre nel rispetto della marcatura CE**), posati a secco o su supporto ventilato a seconda delle esposizioni. Questo materiale conferisce una continuità materica con il contesto romano e contribuisce alla massa termica della parete. Procedendo verso l'interno, la stratigrafia include uno strato coibentante ad alte prestazioni in **pannelli rigidi in lana di roccia o poliuretano espanso**, seguito da una parete interna leggera realizzata con **lastre in cartongesso resinato e antibatterico**, idonee all'impiego in ambienti clinici e laboratoriali. All'interno dell'edificio, i materiali sono selezionati secondo criteri di **igienizzabilità, resistenza chimico-fisica e durabilità**, in conformità con le normative per edifici adibiti a funzioni sanitarie ad alto rischio infettivo (come da **D.M. 18/09/2002 e UNI EN 14105**). Le **pavimentazioni nei laboratori** e nelle aree a contaminazione controllata sono in materiali privi di fughe, resistenti a detergenti aggressivi e

facilmente sanificabili, quali pavimentazioni continue gettate. Le **superfici verticali** sono rivestite con resine lavabili e continue, e le giunzioni tra pareti, pavimenti e soffitti sono trattate con sgusce curve per impedire l'accumulo di agenti patogeni e facilitare la pulizia meccanica. L'uso di **materiali naturali come il legno – o alternative analoghe** – è limitato alle **aree comuni e di sosta**, dove si è scelto di introdurre finiture più calde e accoglienti, al fine di offrire ambienti di sollievo e comfort ai dipendenti, senza compromettere i requisiti igienico-sanitari delle aree operative. Dal punto di vista della trasparenza e della relazione tra ambienti, le **zone dei laboratori** sono visivamente collegate agli spazi comuni attraverso opportune aperture nelle pareti di **vetri resistenti al fuoco (EI 60/EI 120)**, realizzate con vetri stratificati a controllo solare e trattamento antibatterico. Queste partizioni trasparenti consentono sia il rispetto delle compartimentazioni antincendio e dei protocolli di contenimento, sia l'apporto indiretto della **luce zenitale**, proveniente da un grande lucernario posto in copertura, che illumina lo spazio centrale e contribuisce al benessere visivo e psicologico degli operatori.

4. VERDE E GESTIONE ACQUA

L'inserimento del nuovo edificio nel tessuto edilizio esistente è previsto, in ottemperanza alle prescrizioni normative dettate dai CAM, attraverso l'**adozione di soluzioni basate sulla natura (Nature-Based Solutions)** per migliorare l'estetica e la funzionalità degli spazi urbani contermini, contribuendo alla sostenibilità ambientale e al benessere della comunità. Il progetto prevede la messa a dimora di varie tipologie di verde, ciascuna con un ruolo specifico, distribuite strategicamente all'interno del complesso, al fine di garantire **molteplici benefici microclimatici, ambientali e percettivi**, oltre a rafforzare il legame tra l'edificio e il suo contesto, con un significativo aumento del *biodiversity net gain*.

Per far fronte alle precipitazioni atmosferiche sempre più simili a bombe d'acqua, e nel rispetto di quanto previsto dal punto 2.3.2 dei CAM, è prevista la realizzazione nelle parti esterne del lotto al piano terra di *rain garden* per raccogliere e filtrare l'acqua piovana che scorre dalle superfici impermeabili, come strade e tetti, riducendo il deflusso e prevenendo possibili eventi anomali. La miscela di terra vegetale, sabbia e ghiaia, che consente una buona drenabilità, è ottimale anche per la messa a dimora di piante utilizzate per la loro capacità di tollerare sia l'umidità che la siccità a fronte di una bassissima manutenzione. Questo tipo di verde aiuta a filtrare l'acqua piovana e a promuovere l'infiltrazione nel terreno oltre a migliorare la qualità percepita dagli utenti.

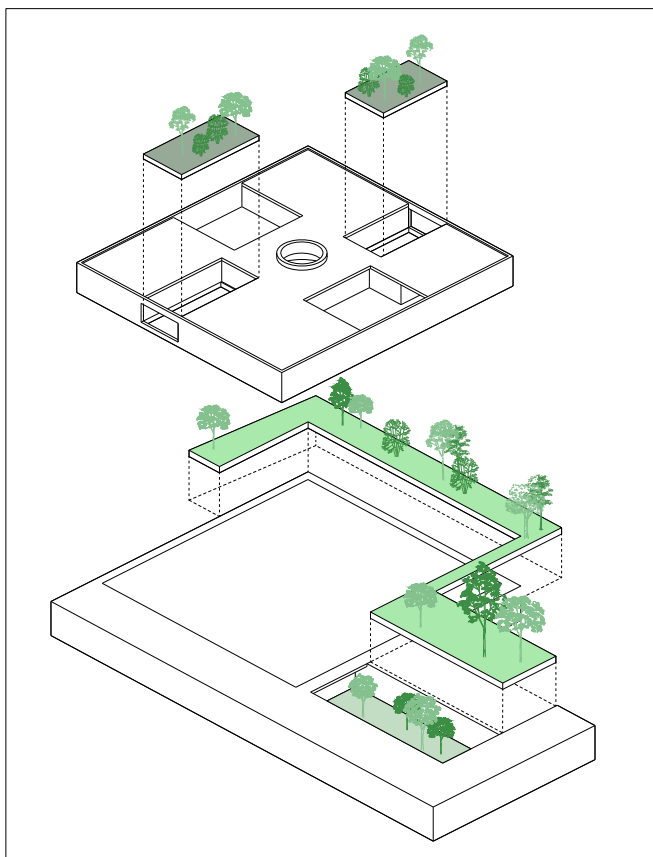


Diagramma | Le tre tipologie di verde

Per rendere accogliente l'area pubblica è stata prevista **una corte ipogea** che si sviluppa al **livello -1** in prossimità dei passaggi verso gli altri edifici, creando un'area interna che sfrutta le potenzialità del suolo per **migliorare l'efficienza energetica**, la **gestione delle acque** e la **qualità dell'ambiente interno**. Su tale ambito, conforme ai criteri 2.3.3 dei CAM, si affacciano i locali del bar e del foyer della sala riunione. Le pareti non vetrate che delimitano questo spazio sono ricoperte di verde verticale progettato, secondo Linee Guida AIVEP, con specie botaniche di tipo tappezzante, essenze a bassa manutenzione e alta resistenza che favoriscono la crescita dell'avifauna locale, gestito autonomamente da uno specifico impianto di irrigazione a goccia, che lo manterrà sempre verde. Tale corte beneficia della **stabilità termica del sottosuolo**, che mantiene temperature più costanti rispetto all'ambiente esterno contribuendo a un comfort termico ottimale e a una riduzione dei costi energetici per il riscaldamento e il raffreddamento. In clima temperato abbassa la temperatura media evitando il formarsi di isole di calore nell'area.

All'ultimo piano, sono previsti due **giardini pensili**, secondo quanto stabilito dal punto 2.3.2 dei CAM, distribuite tra i volumi aggettanti all'interno delle quali saranno ospitati **aree verdi** di tipo intensivo con piante tipiche della biodiversità laziale. Questa ipotesi serve a migliorare le performance energetiche dell'edificio, contribuendo alla coibentazione termica, sia nella fase estiva che invernale, **riducendo il carico termico** e di conseguenza i **consumi annuali di energia primaria**. La progettazione del verde pensile sarà effettuata secondo norma UNI 11235, Favoriscono la gestione controllata delle acque meteoriche in una logica di recupero delle risorse naturali rinnovabili, con l'accumulo in apposite vasche del fabbisogno idrico di acque non destinate ai consumi potabili (punto 2.3.5.1 dei CAM), quali inaffiamento, servizi igienici, acque di dilavamento, etc. Le corti inoltre sono accessibili visivamente ed utilizzabili come spazi comuni e contribuiscono al benessere psico-percettivo di chi vive all'interno dell'edificio.

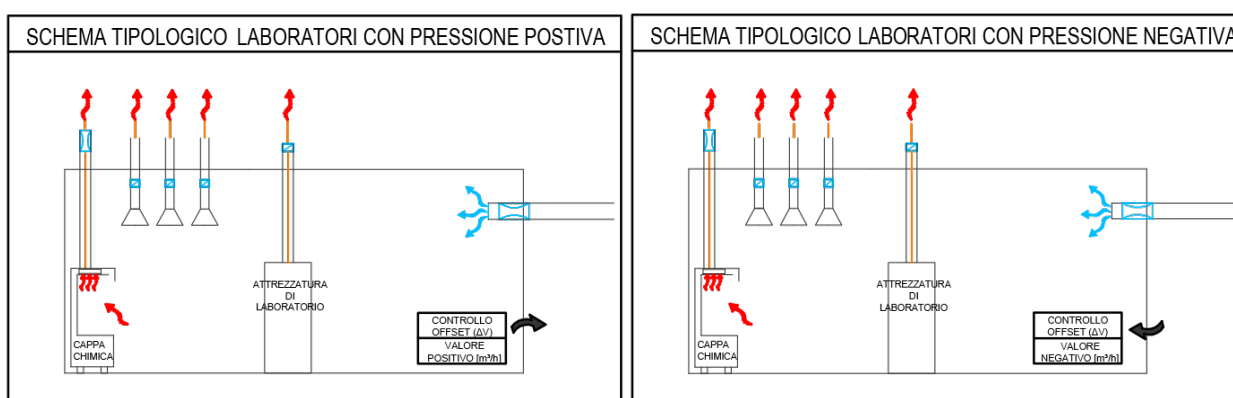
5. STRUTTURE

L'edificio oggetto del presente progetto è costituito da un piano interrato e da quattro piani fuori terra. La configurazione strutturale è stata studiata per garantire stabilità, resistenza alle azioni sismiche, efficienza costruttiva ed economicità. Il piano interrato sarà realizzato interamente in cemento armato, utilizzando un solettone di fondazione gettato contro terra che svolgerà funzione sia portante che di contenimento. Le pareti perimetrali, anch'esse in cemento armato, assolveranno il duplice compito di contrastare le spinte del terreno e di contribuire alla rigidità complessiva della struttura. La parte in elevazione sarà costituita da un telaio tridimensionale formato da travi e pilastri in cemento armato, con solai realizzati mediante pannelli prefabbricati di tipo predalles completati in opera con un getto integrativo. Gli assi dei pilastri sono distanziati mediamente tra i 4 e i 7 metri, valore compatibile con le prestazioni delle lastre predalles comunemente disponibili in commercio, che risultano adeguate a sopportare luci di questa entità. Tale configurazione strutturale è pienamente idonea a sostenere sia i carichi permanenti, derivanti dal peso proprio delle strutture e delle finiture, sia i carichi variabili associati all'uso previsto dell'edificio. Particolare attenzione è stata posta nella progettazione antisismica, ponendo l'accento su aspetti fondamentali quali la regolarità

strutturale sia in pianta che in elevazione. In pianta, la disposizione degli elementi portanti risulta regolare e simmetrica, grazie anche alla posizione strategica dei due nuclei scale-ascensore, collocati in maniera diametralmente opposta rispetto al centro dell'edificio. Questa scelta progettuale consente di migliorare il comportamento dinamico della struttura, riducendo significativamente i fenomeni torsionali che potrebbero generarsi durante eventi sismici, concentrando l'assorbimento delle sollecitazioni nei nuclei irrigiditi. L'impiego del cemento armato come materiale unico per tutte le strutture portanti rappresenta una scelta vantaggiosa sia dal punto di vista tecnico che economico: si tratta infatti di un materiale ampiamente disponibile, di facile lavorazione e ben noto alle imprese esecutrici. Inoltre, il cemento armato garantisce buone prestazioni in caso d'incendio, assicurando una resistenza al fuoco adeguata all'intero edificio attraverso un opportuno dimensionamento del copriferro di pilastri e travi.

6. IMPIANTI E STRATEGIA CLIMATICA

I laboratori di ricerca, siano essi biologici o chimici, rappresentano una delle sfide più complesse nella progettazione degli impianti tecnologici. In questi ambienti, è fondamentale non solo garantire condizioni termo-igrometriche adeguate alle attività svolte, ma anche assicurare elevati standard di sicurezza per il personale che vi opera. La progettazione impiantistica deve quindi rispondere a requisiti stringenti in termini di controllo ambientale, contenimento del rischio, affidabilità dei sistemi e conformità normativa. Ogni soluzione tecnica adottata deve contribuire a creare un ambiente di lavoro sicuro, efficiente e conforme alle specifiche esigenze della ricerca scientifica. Un aspetto fondamentale nella progettazione degli impianti di ventilazione per laboratori di ricerca è la gestione della "direzionalità" dell'aria. In funzione delle specifiche esigenze operative, è necessario stabilire se il locale debba mantenere una pressione positiva rispetto agli ambienti confinanti — per impedire l'ingresso di contaminanti — oppure una pressione negativa, per evitare la fuoriuscita di agenti potenzialmente pericolosi. Questa scelta progettuale deve essere definita fin dalle prime fasi, attraverso un confronto diretto con il personale che opera quotidianamente nei laboratori, in quanto solo chi conosce a fondo i processi può fornire indicazioni precise sulle esigenze di contenimento o protezione. Per garantire il mantenimento della pressione positiva o negativa nei locali climatizzati, è essenziale un accurato bilanciamento delle portate d'aria immessa ed estratta. Questo viene ottenuto mediante l'impiego di valvole di regolazione a portata variabile, tipicamente del tipo *Venturi*, installate sulle canalizzazioni di mandata, ripresa ed estrazione. Le valvole di mandata sono collegate a sonde di temperatura ambiente, che consentono il controllo dinamico della portata d'aria in funzione della temperatura interna, da mantenere costante a 22°C, come richiesto dalla committenza.



Diagrammi | *Gli schemi tipologici per i laboratori con pressioni positive ed attive*

Considerata la destinazione d'uso dell'edificio (laboratori di ricerca) si è quindi optato, come prassi consolidata in questo ambito, per un sistema di climatizzazione invernale ed estiva a tutt'aria. In questo sistema, l'aria trattata assolve a una duplice funzione:

- garantire il ricambio d'aria di sicurezza per la tutela degli operatori oltre ai requisiti igienico sanitari;

- neutralizzare i carichi termici estivi, sia di origine esterna (irraggiamento solare, trasmissione termica) sia interna (affollamento, dissipazione termica degli apparati elettrici e scientifici).

In funzione del layout architettonico e delle destinazioni d'uso dei locali, è prevista l'installazione di un'unità di trattamento aria (UTA) dedicata per ciascun piano; solamente al piano primo, ove è previsto un laboratorio classificato BSL-3, si è ritenuto necessario prevedere una UTA indipendente a servizio di tale spazio, al fine di garantire la massima sicurezza, l'autonomia gestionale e la conformità ai requisiti di contenimento biologico. La generazione del fluido vettore freddo per servire le UTA e i terminali verrà garantito da n. 2 pompe di calore ad alta efficienza, con compressori a vite, del tipo acqua/acqua posizionate nei locali tecnici del piano seminterrato. Gli stessi poi saranno dotati di sistema di condensazione realizzato a mezzo di Torri evaporative. La generazione del fluido vettore caldo sarà affidata a generatori di calore a gas metano ad alta efficienza. Con l'obiettivo di garantire il massimo risparmio energetico possibile si prevede di effettuare il recupero di calore sull'aria estratta dagli spazi interni. Le UTA a servizio degli ambienti del piano interrato e del core centrale saranno equipaggiate di recuperatori rotativi; per i laboratori il recupero sarà realizzato invece con batterie idroniche in modo da garantire la separazione fisica dei flussi di aria mandata e ripresa.

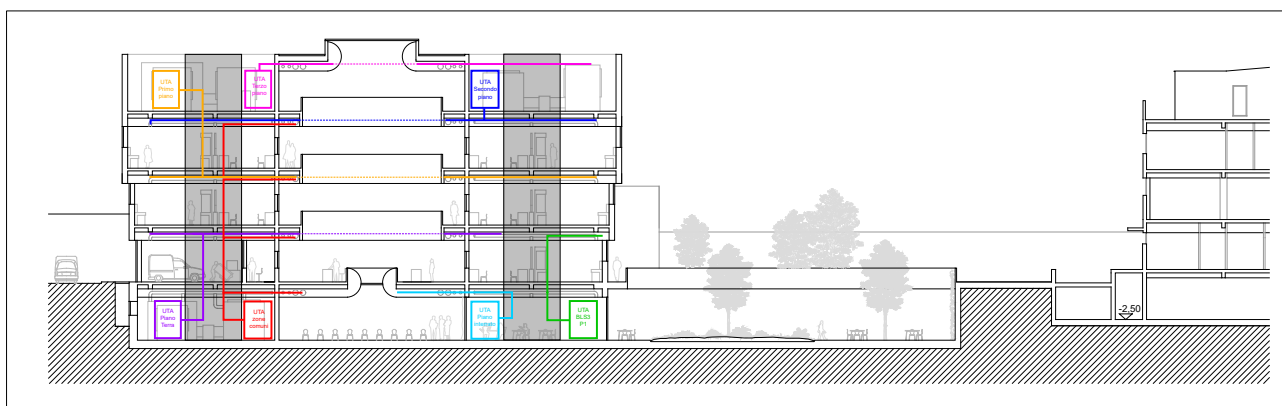


Diagramma | Il posizionamento e la distribuzione delle UTA

Infine, il progetto è predisposto sulla base di una diagnosi energetica “dinamica”, conforme alle norme UNI CEI EN 16247-1 e UNI CEI EN 16247-2 ed eseguita secondo quanto previsto dalle Linee Guida della norma UNI/TR 11775, nella quale il calcolo del fabbisogno energetico per il riscaldamento e il raffrescamento è effettuato attraverso il metodo dinamico orario indicato nella norma UNI EN ISO 52016-1, con una valutazione dei costi benefici compiuta sulla base dei costi del ciclo di vita secondo la UNI EN 15459. Al fine di offrire una visione più ampia e in accordo con il decreto legislativo 19 agosto 2005 n. 192, in particolare all'art. 4 comma 3-quinquies). La diagnosi energetica quantifica anche i benefici non energetici degli interventi di riqualificazione energetica proposti, quali, ad esempio, i miglioramenti per il comfort degli occupanti degli edifici, la sicurezza, la riduzione della manutenzione, l'apprezzamento economico del valore dell'immobile, la salute degli occupanti.

7. CALCOLO PRELIMINARE DELLA SPESA DI REALIZZAZIONE

LAVORAZIONI	PREZZI IN €	%
Scavi e reinterri	152.640,00	1,59
Calcestruzzo, ferro e giunti per c.a.	2.784.000,00	29,00
Drenaggi, vespai sottofondi e massetti	179.520,00	1,87
Murature e tavolati	278.400,00	2,90
Intonaci	36.480,00	0,38
Controsoffitti, contropareti e pareti mobili	63.360,00	0,66
Assistenze murarie	126.720,00	1,32
Pavimenti e rivestimenti	182.400,00	1,90
Impermeabilizzazioni e isolamenti	266.880,00	2,78
Facciate continue, serramenti e vetri	795.840,00	8,29
Verniciature, tinteggiature e tappezzerie	68.160,00	0,71
Impianti Meccanici	1.920.000,00	20,00
Impianti Elettrici Speciali - IA.03	1.200.000,00	12,50
Impianti Elettrici Speciali - IA.04	912.000,00	9,50
Impianti elevatori	65.280,00	0,68
Fognature	186.240,00	1,94
Sistemazioni esterne	189.120,00	1,97
Opere per la sicurezza	192.960,00	2,01
TOTALE	9.600.000,00	100,00