

## Relazione illustrativa tecnica generale



Modello

## 1. Inserimento nel contesto e concept architettonico

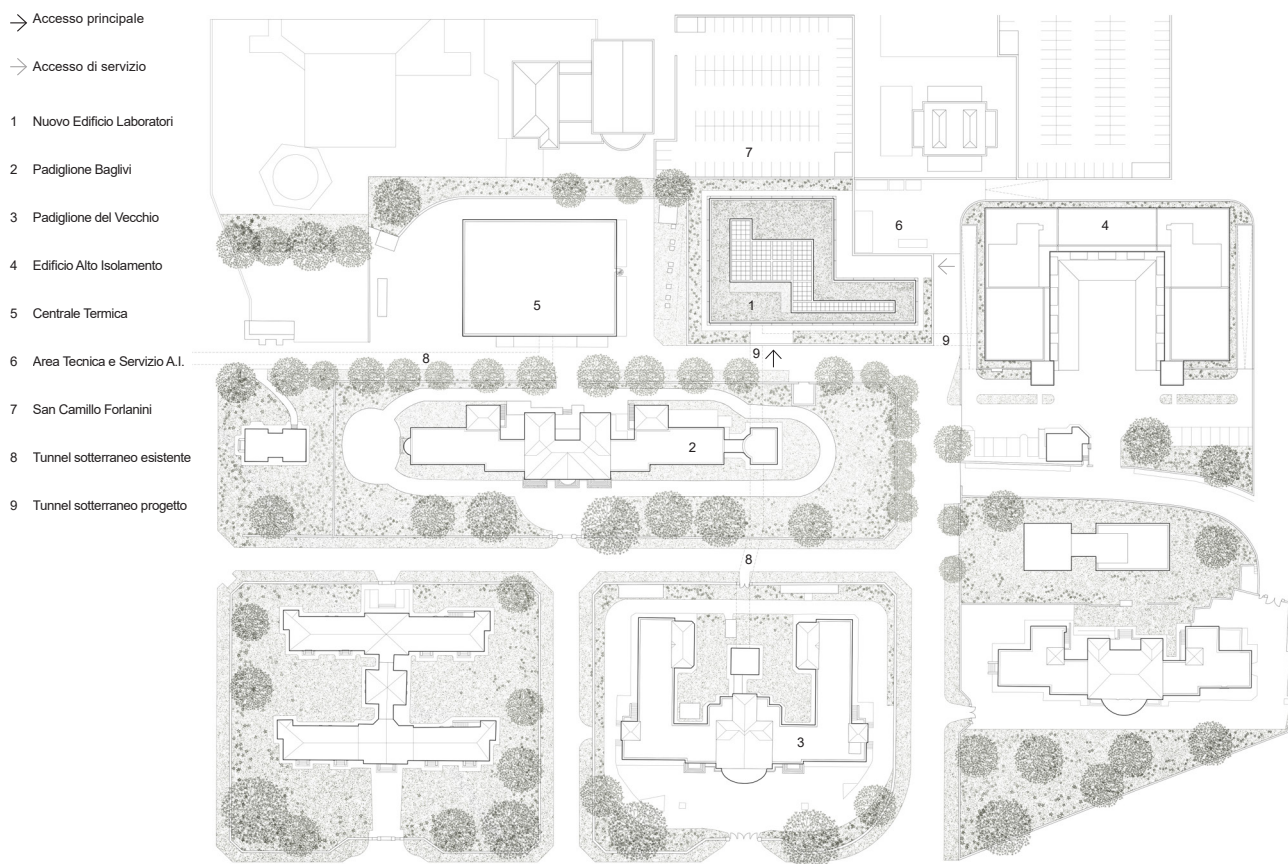
### 1.1 *Lanterna della ricerca*

Il nuovo Edificio per Laboratori dell'INMI Lazzaro Spallanzani si configura come elemento cardine all'interno del polo di ricerca dell'istituto, andando ad integrare le strutture esistenti con un complesso innovativo pensato per rafforzare il ruolo del centro quale punto di riferimento regionale, nazionale e internazionale per la ricerca e la diagnostica.

Il progetto prevede la realizzazione di un edificio a tre piani impostato su una maglia strutturale regolare posto in prospicienza del confine settentrionale dell'Istituto. La pianta ad "L" riprende l'andamento del lotto, sottolineandone l'orizzontalità e instaurando un dialogo da un lato con il Padiglione Baglivi e il filare di noci lungo la strada, e dall'altro con il muro di confine dell'adiacente complesso ospedaliero San Camillo-Forlanini.

Il nuovo centro di ricerca si distingue per un involucro esterno traslucido, una seconda pelle di rivestimento in vetro satinato disposta su piani sfalsati in grado di creare una suggestiva ed innovativa facciata ventilata. Questa veste opalina conferisce all'edificio l'aspetto emblematico di una "lanterna della ricerca", simbolo di dialogo, confronto e contaminazione tra saperi, di superamento dei limiti e di quella tensione verso la "chiarezza" propria dell'intelletto, motore del progresso umano e scientifico. Il progetto si inserisce in modo armonico nel contesto, mantenendo un'altezza comparabile a quella dei vicini padiglioni Baglivi e Alto Isolamento, nel rispetto del cono di atterraggio dell'eliporto del San Camillo Forlanini e della presenza della vicina Chiesa Centrale dei Cappellani.

La facciata vetrata è protetta al piano terra da un muro in cemento armato che assume un duplice valore, formale e funzionale. Questo elemento ridisegna i margini del lotto, conferendo maggiore forza all'edificio, e definisce uno spazio verde ombreggiato progettato per garantire la crescita della



Pianta generale - Livello coperture

vegetazione anche nei mesi estivi più caldi. Il muro si dispone anche come schermo visivo e acustico rispetto alle numerose aree tecniche e agli impianti circostanti, rumorosi e privi di qualità estetiche. Le aperture principali di questo perimetro esterno massivo sono due. Sul lato est un passaggio di servizio, posto sul retro del braccio lungo del nuovo centro, consente le operazioni di carico e scarico di materiali e campioni senza che queste interferiscano con il flusso dei visitatori; sul fronte meridionale un grande portale demarca l'accesso primario al complesso, ponendosi in corrispondenza della nuova corte interna protetta.

Oltrepassato il muro e l'area verde di mitigazione, è la nuova corte a configurarsi come punto d'ingresso e fulcro attorno al quale si sviluppano le varie funzioni. Tale ambiente si caratterizza per uno spazio a doppia altezza non climatizzato coperto, uno snodo di accesso piantumato posto in corrispondenza della parte più profonda del corpo di fabbrica. Tale filtro conduce alla lobby di ingresso e su questo affacciano sia gli spazi distributivi interni che alcune delle aree di lavoro.

Gli ambienti funzionali del centro si dispongono lungo il perimetro del nuovo volume, ruotando attorno al nucleo principale centrale e alla corte. Internamente la maglia strutturale regolare (dimensione 5,4x10,8m) consente la creazione di spazi modulari e flessibili, componibili in grandi open space o in ambienti più raccolti, adattabili sia a eventuali urgenze sanitarie che all'evoluzione tecnologica della ricerca scientifica.

Il sistema di facciata ventilata, grazie alla pelle esterna translucida, permette un trattamento libero dei tamponamenti perimetrali, rendendo possibile un'alternanza tra superfici trasparenti e opache a seconda delle diverse necessità funzionali senza compromettere l'unitarietà dell'immagine architettonica esterna.

## **2. Messa a sistema degli edifici**

### *2.1 Paesaggio e connessioni funzionali*

Il progetto per il nuovo centro è pensato per lavorare in stretta sinergia con gli altri edifici del polo della ricerca. A tal fine è prevista la creazione di due nuove connessioni sotterranee in grado di collegare il nuovo volume alle strutture esistenti. La prima connessione, un tunnel interrato in direzione sud posto all'altezza della corte di ingresso, collega il nuovo centro con il piano interrato e il corpo di risalita del Padiglione Baglivi e, da qui, con il tunnel che conduce al Padiglione del Vecchio. La seconda connessione, anche essa interrata, si sviluppa verso est e porta al piano meno uno dell'Edificio Alto Isolamento.

Essendo tutte le connessioni poste a una quota coerente (con modesti dislivelli), esse garantiscono una continuità fisica e funzionale tra i vari corpi edilizi, assicurando piena efficienza operativa senza interferire con le attività in corso.

La connessione tra gli edifici si realizza funzionalmente attraverso tunnel interrati, ma trova la sua espressione più autentica nell'enfatizzazione del paesaggio circostante. Pur mantenendo un'identità volumetrica autonoma, ciascun edificio è percepito come un padiglione inserito armoniosamente in un parco naturalistico condiviso.

## **3. Organizzazione funzionale**

### *3.1 Livelli funzionali*

Il nuovo Edificio per Laboratori riflette con chiarezza, nella sua articolazione spaziale e nella distribuzione delle funzioni sui diversi livelli, le aree di ricerca previste dal bando.

### *3.2 Piano terra*

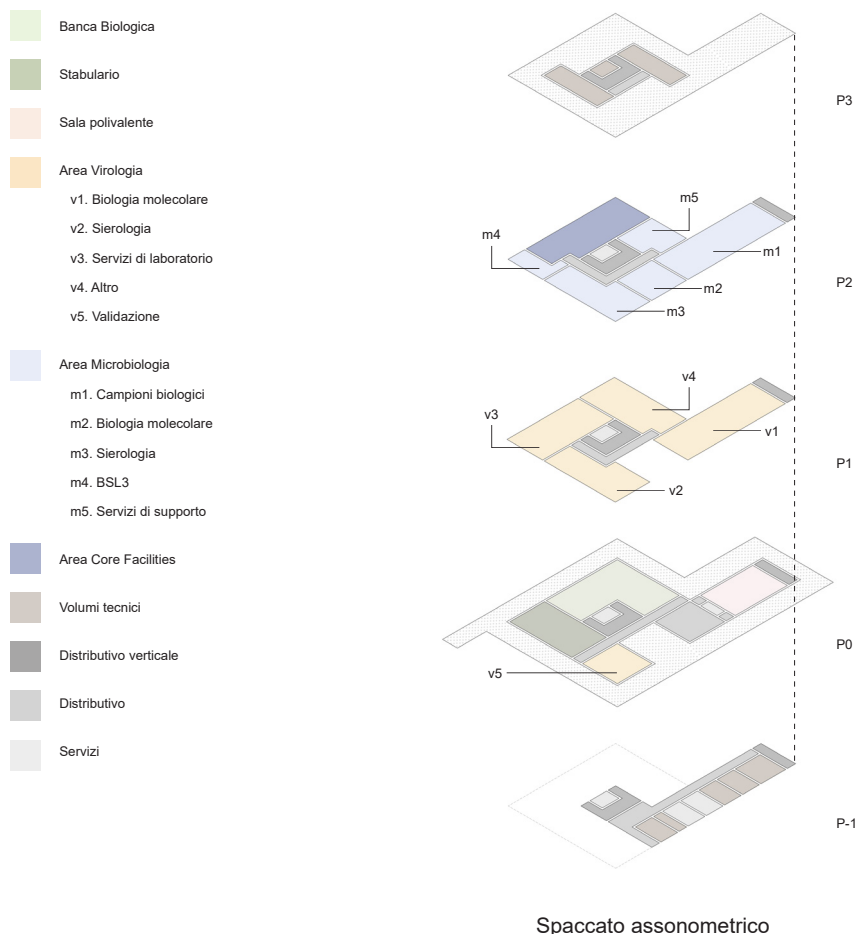
Il piano terra ospita come macro funzioni la Banca Biologica, lo Stabulario e la Sala Polivalente.

L'accesso all'edificio avviene attraverso la corte filtro, uno spazio a doppia altezza che funge da elemento di transizione tra l'ambiente esterno e l'interno, consentendo l'ingresso al nuovo foyer di accoglienza e controllo. Quest'ultimo, collocato sul lato est della corte, rappresenta il punto obbligato di smistamento per l'accesso sia all'area dei laboratori sia alla sala polivalente, situata all'estremità del braccio longitudinale e accessibile al pubblico. Il foyer si configura dunque come uno spazio ibrido e un'estensione diretta del cortile esterno. Pur essendo un'area di passaggio, è progettato come un'area di accoglienza, sosta e relazione in grado di garantire una transizione fluida e controllata tra gli ambiti pubblici e quelli ad accesso riservato. La separazione è garantita da una parete vetrata che definisce il limite tra la hall e il corridoio di distribuzione interno del piano terra. Quest'ultimo consente l'accesso sia alla banca biologica che allo stabulario, entrambi con livello di biosicurezza BSL-3, ed è direttamente connesso all'area esterna di carico-scarico e alla stanza per l'accettazione e registrazione digitale dei campioni biologici. Il passaggio tra interno ed esterno è direttamente visibile dal foyer, facilitando una chiara lettura dei percorsi funzionali e delle interazioni tra i diversi ambiti.

### *3.3 Piano primo*

Il primo livello è interamente dedicato alle attività di Virologia.

Un corridoio distributivo posto in posizione baricentrica e affacciato sulla corte interna a doppia altezza, organizza e dà accesso alle sottoaree di Biologia Molecolare, Sierologia, Servizi di laboratorio e alle



altre funzioni specialistiche dell'ambito. Gli spazi di validazione sono distribuiti nei diversi settori e integrati da un ulteriore ambiente a carattere d'ufficio collocato in un'area riservata del piano terra.

### 3.4 Piano secondo

Il secondo piano è interamente dedicato all'area di Microbiologia e ai Laboratori Core Facilities. A differenza dei livelli inferiori, la corte non prosegue verticalmente, consentendo al piano di articolarsi liberamente attorno al nucleo verticale di risalita. Un corridoio distributivo principale consente l'accesso ai vari ambienti, tra cui: i laboratori Core Facilities, la Sierologia (collocata nella medesima posizione della corrispondente area al piano primo), il Laboratorio BSL-3, la Biologia Molecolare e i Servizi di Supporto.

### 3.5 Collegamenti verticali

Il sistema di collegamenti verticali è composto da un core principale in posizione baricentrica e da una scala antincendio collocata all'estremità orientale del braccio lungo dell'edificio. Il nucleo principale centrale ospita due scale protette e due ascensori, uno adibito ai visitatori e al personale (dimensionato anche come porta lettighe) e uno dedicato esclusivamente alla movimentazione di materiali biologici. In questo volume tecnico trovano anche collocazione i servizi igienici di piano per il personale, i cavedi impiantistici e il sistema verticale di posta pneumatica.

### 3.6 Spazi esterni e copertura

Per preservare il profilo volumetrico dell'edificio, concepito principalmente su tre piani fuori terra (12 m), il livello di copertura arretra rispetto al profilo esterno delle facciate, configurandosi come piano aggiuntivo solo parzialmente visibile. Tale spazio si compone esclusivamente del volume del core





Vista dalla strada

principale di risalita verticale, di un'area impianti schermata e di una pensilina di ombreggiamento a servizio della terrazza panoramica. Tale livello risulta quasi invisibile dal livello stradale se non per le nuove piante che caratterizzano la terrazza, rendendolo un luogo piacevole per sostare e risposare. Gli spazi esterni della copertura integrano quelli del piano terra, compresi tra l'edificio e il nuovo muro. Questi ultimi si caratterizzano come un perimetro abitabile protetto e inverdito, non disturbato dalla presenza visiva e uditiva dei macchinari impiantistici degli altri edifici.

## 4. Soluzioni materiche e strutturali

### 4.1 Sistema strutturale

L'edificio è impostato su una struttura a telaio in calcestruzzo armato prefabbricata organizzata secondo una maglia modulare rettangolare che consente l'ottimizzazione dei tempi e dei costi di realizzazione e una grande flessibilità distributiva interna. Il core centrale e la scala antincendio di testata fungono da elementi di controventamento, contribuendo all'irrigidimento della struttura.

La struttura è dunque in maggior parte prefabbricata con i vantaggi che questo comporta, ovvero la riduzione e la certezza dei costi di costruzione, il controllo della qualità e degli standard edilizi, la diminuzione dei tempi di esecuzione e lo svolgimento dell'intero cantiere a secco, l'eliminazione di sprechi per il deposito del materiale, la riduzione degli scarti in fase di realizzazione e il riciclaggio degli elementi a fine vita. Sono esclusi da tale sistema solo le fondazioni e i locali tecnici e di servizio del piano interrato.

Particolare attenzione è inoltre stata dedicata alla sostenibilità ambientale dei materiali strutturali: il calcestruzzo impiegato è formulato con leganti pozzolanici a basso tenore di clinker, ottenuto

con un'alta percentuale di aggregati riciclati provenienti dalla demolizione di calcestruzzi dismessi. Questa scelta rientra in una logica di economia circolare, volta alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, al riutilizzo dei materiali e al risparmio di risorse naturali.

#### *4.2 Materiali e innovazione*

I materiali di progetto si caratterizzano per elevati standard di durabilità e ottime caratteristiche tecniche capaci di minimizzare nel tempo gli oneri gestionali e di manutenzione dell'edificio.

Il sistema di facciata si compone di una doppia pella che permette la creazione di una facciata ventilata con intercapedine d'aria. Lo strato più esterno, in pannelli modulari di vetro opalino temperato, è sostenuto da una sottostruttura metallica indipendente che ad ogni piano arretra leggermente verso l'interno andando a creare un raffinato gioco di sfalsamento dei piani. Tale membrana conferisce un'immagine uniforme e contemporanea all'intero complesso, diffondendo all'interno una luce calda, accogliente e anti abbagliamento che facilita lo studio e la ricerca.

La presenza dello strato esterno permette la totale flessibilità compositiva della pelle interna senza che questa comprometta l'aspetto iconico dell'edificio. Questo strato interno assolve alle funzioni di isolamento termico, acustico e di biocontenimento e può essere configurato sia attraverso superfici trasparenti che opache. Nel primo caso si utilizzano vetrate montate su telai in alluminio a taglio termico e vetrocamera basso emissivo, ideali per gli ambienti di ricerca che richiedono un'elevata luminosità naturale e continuità visiva. Nel secondo, si impiegano pannelli sandwich coibentati e rivestiti in metallo, adatti a spazi che necessitano di una maggiore schermatura, controllo della luce e tutela della privacy operativa.

L'alternanza calibrata di vetro e metallo, materiali predominanti anche per le partizioni interne di suddivisione degli ambienti, consente soluzioni flessibili e modulari che riprendono la griglia compositiva dell'edificio. Entrambi i materiali sono inoltre caratterizzati da un'elevata igienicità, facilità di sanificazione e manutenibilità grazie alle loro superfici lisce e resistenti ai disinfettanti chimici utilizzati in ambienti sterili.

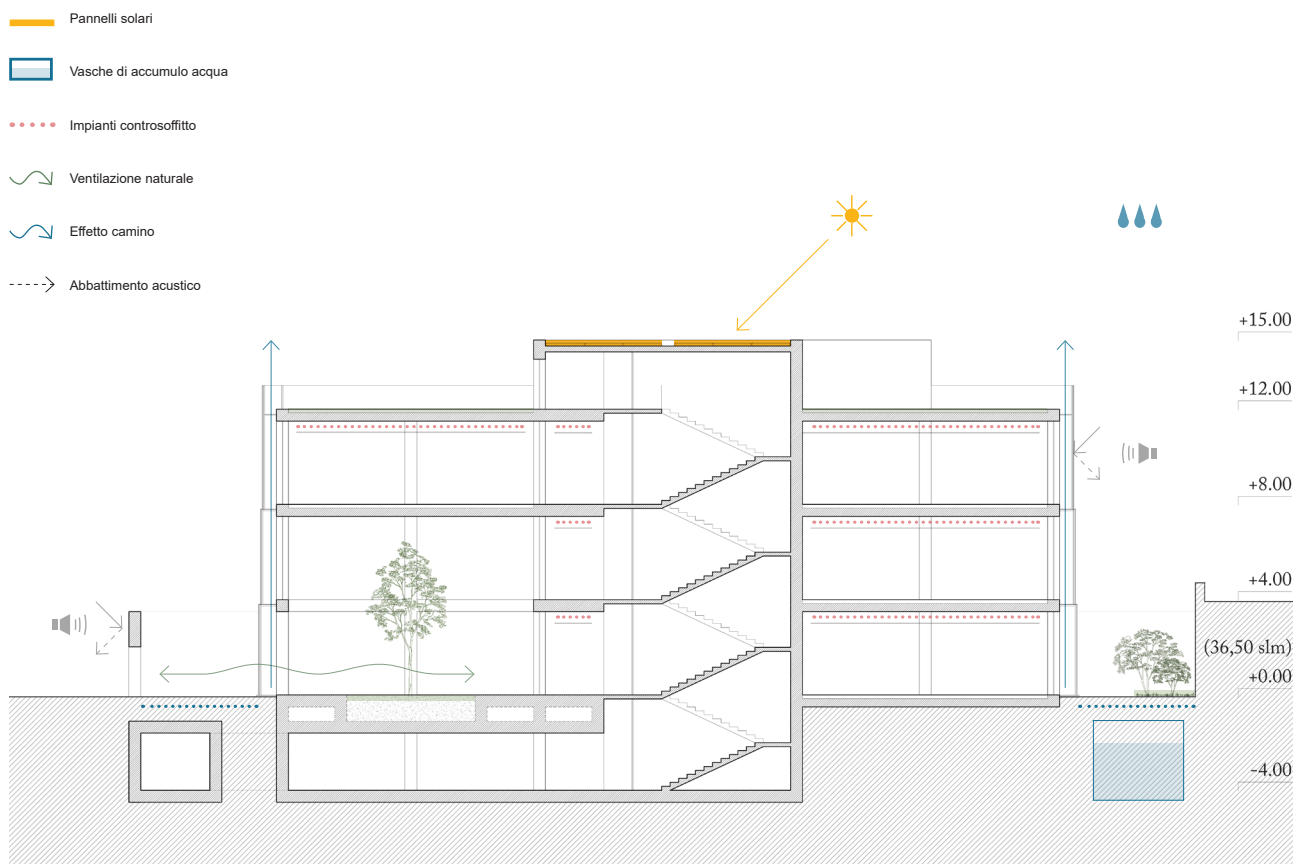
I pavimenti continui sono realizzati in resina ad alta resistenza chimico-meccanica, con finitura uniforme nei toni neutri in armonia con il linguaggio architettonico del centro. Additivi antibatterici e antifungini vengono incorporati nella miscela per garantire l'igiene in contesti sanitari e di laboratorio. I controsoffitti sono costituiti da pannelli modulari opalini in fibra di vetro (60x60cm) di forma quadrata e analoghi al materiale utilizzato per la facciata esterna, in grado di restituire, anche per l'illuminazione artificiale, una luce diffusa e confortevole. Oltre alla funzione estetica e di comfort luminoso, essi consentono l'alloggiamento e l'ispezionabilità degli impianti tecnologici assicurando la facile manutenzione dei sistemi tecnici, di fondamentale importanza in un istituto di ricerca scientifica.

### **5. Sostenibilità, efficienza energetica e soluzioni impiantistiche**

#### *5.1 Macchina Intelligente*

La sicurezza e il comfort degli operatori costituiscono i principi fondamentali che hanno guidato le scelte progettuali, sia dal punto di vista formale che impiantistico, con particolare attenzione al benessere termo-igrometrico, alla qualità dell'aria, al comfort acustico e alla corretta illuminazione degli ambienti del nuovo Edificio per Laboratori.

Queste strategie si integrano con un approccio progettuale orientato alla sostenibilità ambientale, fondato su principi di zero emissioni, elevate prestazioni energetiche, riduzione dei consumi, massimizzazione dell'uso di fonti rinnovabili e pieno rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM).



Sezione trasversale

## 5.2 Impianto di climatizzazione e ventilazione

Il cuore del sistema di produzione termica e frigorifera è costituito da una pompa di calore reversibile, ad alta efficienza stagionale, alimentata elettricamente. Questa tecnologia consente di coprire il fabbisogno di riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda sanitaria (ACS) attraverso un'unica macchina, riducendo drasticamente il ricorso a combustibili fossili. L'impianto è progettato per operare in modo modulare e ridondato, garantendo continuità operativa anche in condizioni di carico parziale o guasto.

La qualità dell'aria negli ambienti interni, cruciale per la salute del personale e la sicurezza dei processi di ricerca, è assicurata da Unità di Trattamento Aria (UTA) a recupero energetico, dotate di filtri assoluti HEPA laddove richiesto. Le UTA sono dimensionate per rispondere alle specifiche esigenze di ricambi d'aria nei laboratori, nelle zone a contaminazione controllata e negli uffici, con regolazione automatica dei flussi in base alla presenza o al carico termico effettivo. I sistemi di recupero di calore con efficienze superiori all'80% contribuiscono alla riduzione dei consumi energetici, migliorando il bilancio termico complessivo.

Sia la pompa di calore che le UTA sono collocate in copertura, schermate da setti murari per ridurre l'impatto acustico e visivo.

## 5.3 Impianto solare, elettrico e di illuminazione

Gli spazi tecnici di copertura sono parzialmente coperti da una struttura leggera che sostiene i pannelli fotovoltaici, installati anche al di sopra del corpo di risalita principale e della pensilina della terrazza esterna.

L'impianto fotovoltaico, è composto da moduli ad alta efficienza orientati secondo l'inclinazione ottimale a sud. La produzione energetica copre parte significativa del fabbisogno elettrico dell'edificio,



in particolare per le utenze non critiche e il sistema di illuminazione. L'impianto è monitorato da remoto e collegato a un sistema di accumulo locale per massimizzare l'autoconsumo e ridurre i prelievi dalla rete elettrica nazionale nelle ore di punta.

Il nuovo impianto elettrico è organizzato in comparti posizionati in maniera baricentrica nel piano interrato, con chiusure ermetiche di protezione dall'acqua, ed è composto da gruppi di continuità UPS e generatori di media tensione che tutelano l'alimentazione continua dell'intero sistema.

È previsto inoltre un rack informatico e centrali per l'illuminazione di emergenza e la rilevazione incendi.

Un locale server rappresenta il cuore tecnologico del nuovo edificio, dedicato alla gestione e all'elaborazione sicura dei dati scientifici e assistenziali. Progettato per supportare l'ottimizzazione e l'automazione dei processi di laboratorio in un'ottica smart e con supporto IA (intelligenza artificiale), consente l'integrazione tra infrastrutture digitali, sistemi di monitoraggio e piattaforme di analisi avanzata, garantendo efficienza operativa, tracciabilità e sicurezza dei flussi informativi.

Infine, l'impianto di illuminazione artificiale del nuovo centro rispetta i criteri di alta efficienza energetica tramite l'uso della tecnologia LED, in grado di garantire un basso consumo energetico associato ad un ottimo rendimento (lumen/watt), affidabilità, durata di vita e versatilità di impiego.

#### *5.4 Impianto antincendio*

L'impianto antincendio del nuovo centro di ricerca è progettato per garantire la massima sicurezza del personale e la protezione delle strutture. Comprende un sistema di rivelazione incendi ad alta sensibilità, con rilevatori di fumo e gas specifici per ambienti a rischio biologico, e un impianto di spegnimento automatico a gas inerti, per evitare danni alle apparecchiature sensibili e la diffusione di agenti patogeni. Uscite di emergenza, compartimentazioni antincendio e sistemi di evacuazione controllata completano il sistema, assicurando un rapido intervento in caso di emergenza.

#### *5.5 Building Management System*

Tutti gli impianti sono integrati all'interno di un sistema domotico avanzato, gestito da un Building Management System (BMS) in grado di monitorare, controllare e ottimizzare il funzionamento di ogni componente impiantistica. Il sistema consente la regolazione automatica dei parametri ambientali (temperatura, umidità, illuminazione), l'accensione programmata degli impianti, la rilevazione di guasti e la gestione energetica in tempo reale. L'interfaccia utente è accessibile sia localmente sia da remoto, garantendo il massimo controllo operativo e la possibilità di intervento rapido in caso di necessità.

#### *5.6 Materiali e soluzioni per il verde e la gestione delle acque*

Importante nella strategia di sostenibilità del progetto è la permeabilità dell'area. Esternamente, i percorsi e la corte filtro sono pavimentati con materiali semplici e durevoli in cemento drenante, capace di favorire il deflusso delle acque meteoriche.

La copertura del fabbricato ospita un tetto a verde estensivo ed intensivo, progettato per garantire l'integrazione paesaggistica, migliorare le prestazioni energetiche e contribuire alla regolazione microclimatica dell'edificio.

In un'ottica di economia circolare e gestione sostenibile delle risorse idriche, l'edificio è anche dotato di un sistema di raccolta e accumulo delle acque meteoriche, convogliate dalla copertura in apposite vasche interrate di accumulo. Le acque così raccolte vengono filtrate e riutilizzate per usi non potabili, come l'irrigazione delle aree verdi, il lavaggio dei percorsi esterni e l'alimentazione delle cassette di scarico nei servizi igienici, contribuendo alla riduzione dei consumi di acqua potabile.



Vista dal parcheggio del San Camillo Forlanini

Tale approvvigionamento può essere integrato, almeno per l'irrigazione del giardino, dal ricorso all'adduzione idrica del pozzo artesiano presente nel lotto, punto lasciato libero da ingombri nel giardino perimetrale del centro.

Sempre sugli esterni, l'impiego di pavimentazioni di tonalità chiare e l'utilizzo di vetrate opaline biancastre contribuiscono in modo significativo ad aumentare l'albedo complessivo dell'area.

Un elevato valore di albedo, ovvero la capacità di una superficie di riflettere la radiazione solare, consente di limitare l'accumulo di calore e contribuire alla riduzione delle temperature ambientali, migliorando così il microclima circostante e il comfort termico degli spazi esterni.

## 6. Calcolo preliminare della spesa di realizzazione

L'economicità del progetto è dovuta in primo luogo alle scelte formali e progettuali.

La razionalità della struttura è la principale fonte di risparmio insieme alla modularità e prefabbricazione degli elementi che compongono l'edificio. Ugualmente l'adozione di fonti energetiche rinnovabili per la produzione di energia e acqua calda sanitaria e il ricorso ad una facciata ventilata sono in grado di ripagare nel tempo l'investimento iniziale. Si sono evitati eccessivi sprechi rispettando le dimensioni richieste dalla committenza, cercando di razionalizzare gli spazi e i sistemi di risalita. Anche l'ottimizzazione della manutenzione e della gestione dell'edificio rientra nelle economie di progetto, con locali, cavedi e linee di distribuzione chiare e facilmente accessibili.

Il seguente calcolo preliminare della spesa di realizzazione riassume e schematizza i costi dell'intervento.

## Calcolo preliminare della spesa di realizzazione

<b>A.1</b>	<b>Opere preliminari</b>			
A.1.1	Allestimento del cantiere e opere preliminari	€	37 221,80	0,40%
<b>A.2</b>	<b>Opere civili</b>			
A.2.1	Demolizioni selettive e rimozioni	€	41 874,53	0,45%
A.2.2	Scavi, sbancamenti e movimenti di terra	€	125 623,58	1,35%
A.2.3	Opere di sottofondo e fondazione	€	502 494,30	5,40%
A.2.4	Opere strutturali	€	1 768 035,50	19,00%
A.2.6	Pareti perimetrali	€	167 498,10	1,80%
A.2.7	Pareti divisorie interne	€	186 109,00	2,00%
A.2.8	Opere di impermeabilizzazione e coibentazione	€	186 109,00	2,00%
A.2.9	Intonaci, rasature, tinteggiature	€	60 485,43	0,65%
A.2.10	Pavimenti e rivestimenti	€	418 745,25	4,50%
A.2.11	Serramenti esterni ed interni	€	1 116 654,00	12,00%
A.2.12	Controsoffitti tecnici	€	516 452,48	5,55%
A.2.13	Arredi e apparecchiature fisse	€	111 665,40	1,20%
<b>A.3</b>	<b>Impianto elettrico</b>			
A.3.1	Impianto elettrico e di illuminazione	€	1 116 654,00	12,00%
A.3.2	Cablaggi, rete	€	279 163,50	3,00%
<b>A.4</b>	<b>Impianti speciali</b>			
A.4.1	Controllo accessi, videosorveglianza	€	79 096,33	0,85%
A.4.2	Impianto antincendio e rilevazione	€	111 665,40	1,20%
A.4.3	Automazione edificio (BMS)	€	241 941,70	2,60%
<b>A.5</b>	<b>Impianto meccanico</b>			
A.5.1	Impianto idrico, sanitario e di smaltimento	€	325 690,75	3,50%
A.5.2	Impianto termico e trattamento aria	€	1 326 026,63	14,25%
A.5.3	Impianto meccanico di sollevamento	€	102 359,95	1,10%
<b>A.6</b>	<b>Sistemazioni esterne</b>			
A.6.1	Pavimentazioni esterne	€	139 581,75	1,50%
A.6.2	Recinzioni, cancelli	€	223 330,80	2,40%
A.6.3	Verde e arredo urbano	€	83 749,05	0,90%
A.6.4	Illuminazione esterna	€	37 221,80	0,40%
<b>A</b>	<b>Importo Lavori</b>	€	<b>9 305 450,00</b>	<b>100,00%</b>
<b>B</b>	<b>Oneri per la Sicurezza</b>	€	<b>279 163,50</b>	
<b>C</b>	<b>Totale Importo Lavori (IVA esclusa)</b>	€	<b>9 584 613,50</b>	