

Concorso per la redazione del Progetto di Fattibilità Tecnico Economica

**NUOVO POLO DEI LABORATORI RITA LEVI MONTALCINI
DELL'INMI L. SPALLANZANI IRCCS**

RELAZIONE ILLUSTRATIVA TECNICA GENERALE



La proposta di progetto per il Nuovo Polo dei Laboratori “Rita Levi Montalcini” trova ispirazione nella scienziata di immenso prestigio alla quale questo luogo è dedicato. Una donna simbolo di progresso e parità, ricercatrice di fama mondiale, mentore e innovatrice nonché figura di grande eleganza e sensibilità. L’architettura qui presentata si propone di incarnare questi aspetti al fine di porsi quale punto di riferimento identitario non solo all’interno dell’universo rappresentato dall’istituto Lazzaro Spallanzani, ma anche a livello europeo e internazionale. Attraverso un preciso approccio volumetrico, la creazione di una rete connettiva fisica e visiva, specifiche soluzioni volte a garantire sostenibilità ambientale e sociale, nonché una speciale facciata attiva corredata da una copertura verde, il Nuovo Polo dei Laboratori “Rita Levi Montalcini” mira a essere riconosciuto quale centro d’eccellenza vivo e sinergico, in equilibrio con il suo contesto e le persone che lo popoleranno.

REALIZZAZIONE DI UN NUOVO EDIFICIO DEDICATO AI LABORATORI DI RICERCA

RELAZIONE CON IL CONTESTO – Un edificio fortemente innovativo che con eleganza si inserisce nel contesto architettonico dell’INMI Lazzaro Spallanzani. Il Nuovo Polo della Ricerca si presenta come una **struttura tecnologica leggera** che, attraverso un gioco di trasparenze e semi opacità, definisce visivamente la sua identità senza prevaricare. La scelta cromatica di facciata, tendente al bianco, punta alla creazione di un gioco visuale preciso. Da un lato l’edificio si allinea alle **cromie del vicino padiglione Alto Isolamento**, mantenendosi chiaro e simbolicamente legato al mondo della ricerca. Al contempo, le materialità di facciata – riflettendo parzialmente la luce del sole di Roma – si riscaldano nel colore entrando in **connessione visiva con gli edifici storici** di riferimento, dalle cromie tipicamente giallo/ocra. Attraverso questa scelta, il nuovo centro d’eccellenza si pone quale trait d’union tra storia e contemporaneità mantenendo, al contempo, la sua originalità espressiva.

CONCEPT – Il concept dell’edificio si fonda su elementi quali **flessibilità, autonomia, interconnessione e sostenibilità** in linea con le esigenze dei centri di ricerca di ultima generazione. Quattro volumi indipendenti, anche dal punto di vista impiantistico, alimentati da quattro **cavedi tecnici verticali dedicati**, si affacciano su una “piazza/foyer” centrale, cuore sociale dell’edificio, connettendosi tra loro grazie a un sistema di collegamento agile e intuitivo. Ogni volume si innesta nel lotto massimizzando il suo potenziale, costituendo un elemento **autonomo** e funzionante nella sua individualità. Al contempo il **sistema connettivo interno**, caratterizzato da collegamenti sospesi, ballatoi e aree di incontro ai piani, scandisce i flussi della vita interna all’edificio potenziando l’interconnessione tra i volumi. Esternamente l’**unitarietà complessiva** è conferita dalla matericità di facciata, comune a tutti gli innesti, che marca l’identità dell’architettura conferendole una forte componente innovativa. La percezione è di un **cosmo interconnesso**, un universo in attività, dove ogni parte comunica con le altre grazie a una rete di connessioni definite. Esternamente questa rete di collegamento sospesa si innesta nei due edifici di prossimità a livelli diversi, realizzando un ecosistema visivamente riconoscibile. Una connessione aerea che, dal cuore dell’edificio, si irradia verso l’esterno potenziando la percezione di un sistema unito e interdipendente, dove ricerca, formazione e cura si compenetrano. La **flessibilità d’uso** trova espressione da un lato al Piano Terra, dove due ampi spazi polifunzionali possono essere adattati a seconda delle esigenze e delle emergenze, dall’altro nella configurazione a quattro volumi autonomi dell’edificio che, grazie alla gestione separata dell’impiantistica, permettono di adeguare gli spazi interni a destinazioni d’uso future. Unitamente alla scelta dei materiali e alle soluzioni impiantistiche individuate, la **sostenibilità** di progetto trova massima espressione nella **facciata attiva**. Un sistema sostenibile di schermatura e captazione dell’energia solare in grado di massimizzare gli effetti positivi dell’intenso irraggiamento tipico della capitale.

FUNZIONI – L'edificio è concepito per rispondere alle esigenze funzionali specificate dalla committenza. Il progetto prevede **ampie spazialità** dedicate rispettivamente a Area Core Facilities, Area di Microbiologia, Area di Virologia e Banca Biologica + Stabulario BSL3. La distribuzione delle singole funzioni rispecchia il programma funzionale suddiviso in piani, riportato nel DIP. Al **Piano Terra** – oltre alla collocazione della Banca Biologica in connessione con lo Stabulario – il progetto prevede due ampi ambienti comuni polifunzionali flessibili che, in caso di emergenza epidemica, possono essere adattati nella spazialità e destinazione d'uso, nonché connessi o isolati rispetto all'ambiente centrale. Concepite come spazi da utilizzare per la formazione o per presentazioni e mostre temporanee, le due **sale polifunzionali** sono espressione della flessibilità del piano terra. Dotate ciascuna di due ingressi, possono essere divise ulteriormente o aperte nella loro interezza. In facciata, sono concepite per aprirsi visivamente all'ambiente esterno e creare una permeabilità visuale con chi si avvicina all'edificio. Tale scelta risponde alla volontà di creare un polo in connessione con il contesto, un edificio che crea sinergia tra ricerca, formazione e cura. Strutturato nella medesima configurazione del livello sottostante – con blocco servizi e ascensori centrale e vani scala laterali – il **Piano Primo** è sede dell'Area Core Facilities e dell'Area di Microbiologia ripartite in Laboratorio, Sierologia, BSL3, Biologia Molecolare, Servizi di Supporto e Campioni Biologici. Superficialmente più esteso rispetto al Piano Terra, il Primo Piano si allinea al concept volumetrico di progetto generando, esternamente, un aggetto sulle facciate sud e ovest che marca la competenza del lotto al piano terra, generando una porzione perimetrale riparata e maggiormente accogliente. Al **Piano Secondo** trova sede l'Area di Virologia corredata di Camera Fredda, Stanza Congelatori, Stanza preparazione campioni, Stanze per attività di biologia molecolare, Stanze per attività di siero-immunologia infettiva, Stanze per colture cellulari, Stanze per clonaggio e caratterizzazione genomica e Locali di servizio. Come per il Primo Piano, il secondo livello dell'edificio mantiene il medesimo assetto planivolumetrico orientato all'autonomia d'uso e all'interconnessione sociale e informativa. In **Copertura** l'opera crea una compresenza di **impiantistica e verde tappezzante perimetrale**. Tale scelta è studiata per mitigare visivamente l'impatto delle macchine necessarie a soddisfare la richiesta energivora dei laboratori e, al contempo, per innestare un **isolamento naturale** in linea con le più attente soluzioni in fatto di sostenibilità ambientale. Se osservato dall'alto, l'edificio crea in copertura una connessione con il verde circostante massimizzando la percezione biofilica di contesto.

LA PIAZZA – La porzione centrale interna, su cui affacciano i quattro volumi, è la **piazza**. Un **luogo simbolico e di aggregazione**, illuminato a livello zenitale da un lucernario che incanala la luce naturale massimizzando l'effetto di apertura spaziale. La piazza è luogo di passaggio ma anche di sosta, grazie all'inserimento di arredi modulabili e configurabili a seconda delle necessità. All'occorrenza può essere concepita come spazio istituzionale e di rappresentanza dove dare luogo a importanti presentazioni o eventi. All'interno di questo spazio, decentrato rispetto al lucernario, trova casa un **albero**, simbolo di vita. A fare da quinta a tale ambientazione è un'imponente **parete materica** che dialoga con la luce del sole. Questa, in accordo con la committenza, può essere incisa con una frase di ispirazione tratta dalla vita di Rita Levi Montalcini. Una **scenografica cornice architettonica** pensata per conferire prestigio e forza comunicativa al Nuovo Polo dei Laboratori. Centrale ai quattro volumi il blocco servizi e ascensori è posizionato sul retro della parete a tutta altezza. Questa scelta rende l'elemento facilmente raggiungibile a ogni livello dell'edificio, celandone al contempo la presenza. Immediatamente visibili dalla piazza, ma separati da un filtro di accesso vetrato, i vani scala sono posizionati nelle porzioni est e ovest interne all'edificio in continuità con le porzioni passanti dell'opera.

L'INGRESSO PRINCIPALE – L'ingresso principale è un'imponente spaccatura vetrata a tutta altezza, che divide il volume sud dal volume est, e che mette in relazione visiva l'ambiente esterno con la piazza interna. Sull'ingresso, ai diversi livelli dell'edificio, sono collocati foyer/lounge destinati

ad aree relax e spazi informali di incontro. Da qui chi è fuori può percepire la vita interna del Nuovo Polo per la Ricerca e chi si trova all'interno può far spaziare la vista sul verde esterno. Una connessione visiva vitale distribuita su tutta l'altezza dell'opera.

I LABORATORI – Gli spazi dedicati alla ricerca, suddivisi su quattro aree funzionali a piano, sono progettati per consentire un **funzionamento a diverse configurazioni**. La porzione spaziale in affaccio sul corridoio è adatta a ospitare vani chiusi, funzionali alle attività di laboratorio, con ridotta necessità di illuminazione naturale dedicati a spazi deposito, stoccaggio materiali biologici e aree di lavoro isolate. Le spazialità prominenti le facciate si prestano ad **un'organizzazione flessibile** sia in chiave open space che suddivisa secondo necessità funzionali. Applicata a tutti i volumi dell'opera, tale configurazione garantisce all'Istituto una pianificazione flessibile del layout interno. L'accesso alle **aree sensibili** di ricerca avviene attraverso filtri di lavaggio, igienizzazione e decontaminazione dotati di tutti gli accorgimenti in tema di sicurezza (ad esempio: docce lavaocchi, aree di isolamento, etc.). In un'ottica di sostenibilità, la progettazione dei laboratori può essere realizzata con la finalità di rispondere ai criteri di **certificazione "My Green Lab"**. Questa certificazione attesta la riduzione dell'impatto ambientale dei laboratori grazie a una progettazione che favorisce comportamenti virtuosi. Riconosciuta a livello internazionale, la certificazione my green lab viene assegnata ai laboratori impegnati in pratiche ecocompatibili, votati alla riduzione dei rifiuti e alla minimizzazione del consumo di acqua ed energia.

MESSA A SISTEMA DEGLI EDIFICI GIÀ ESISTENTI DEDICATI ALLA RICERCA

MESSA A SISTEMA – Il progetto di collegamento con le due strutture limitrofe, Alto Isolamento e Padiglione Baglivi, si propone di creare una connessione visiva fuori terra, poetica ed elegante, che amplifica il concetto dello **Spallanzani quale sistema integrato**. Al **Primo Piano** dell'edificio, sulla **facciata est**, si innesta il **primo collegamento esterno** che mette in relazione diretta il **Nuovo Polo dei Laboratori con il vicino edificio Alto Isolamento**. Una passerella sospesa, chiusa e leggera, trattata climaticamente quale ambiente interno, concepita per favorire il flusso rapido e veloce tra i due edifici. La passerella è collegata al nucleo interno del nuovo volume, sede del blocco ascensori e montacarichi. La scelta di innestare il collegamento esterno al primo piano è motivata dalla volontà di connettere direttamente il nuovo edificio con il livello dedicato alle attività di ricerca del Padiglione Alto Isolamento favorendone lo scambio. Per la realizzazione del collegamento si prevede lo spostamento con ripiantumazione sul nuovo areale di intervento di un elemento arboreo esistente. Tale operazione, eseguibile in giornata, prevederà lo spostamento e ripiantumazione dell'albero sul ciglio stradale opposto, a pochi metri di distanza dalla posizione attuale, in una porzione dell'area di intervento che non sarà edificata, e pertanto rimarrà in piena terra. Al **Secondo Piano** dell'opera si colloca la **seconda passerella esterna** che mette in comunicazione diretta il **Nuovo Polo con il Padiglione Baglivi** all'altezza del copro scale centrale. Tale elemento di connessione è posizionato sulla **facciata sud dell'edificio**, a lato dell'ingresso principale vetrato. Oltre a innestarsi in maniera armonica nell'architettura e attraversare poeticamente la vegetazione circostante, la scelta di connettere questi due edifici all'altezza del secondo livello ha l'obiettivo di **garantire il flusso** della viabilità sottostante. Facilmente connessi agli ascensori e ai vani scala del nuovo edificio, gli elementi proposti sono pensati per assicurare la massima accessibilità e continuità funzionale con le strutture circostanti. Così concepiti, questi elementi di connessione possono essere replicati anche su altri edifici di prossimità, andando a generare un sistema connettivo visibile, fortemente identitario che genera e moltiplica valore.

RIQUALIFICAZIONE IN CHIAVE GREEN DI TUTTA L'AREA DESTINATA AL "POLO DELLA RICERCA"

APPROCCIO GREEN – Il progetto si propone quale esempio virtuoso di architettura green inserito all'interno di un più ampio quadro di riqualificazione e valorizzazione ecosostenibile di tutto il presidio ospedaliero. Il Nuovo Polo dei Laboratori proposto è un edificio a ridotte emissioni che risponde ai **criteri NZEB (Nearly Zero Energy Building)** grazie a un involucro attivo che collabora con l'arteria impiantistica dell'edificio sul piano della captazione, dell'accumulo e della schermatura delle risorse ambientali. L'involucro, così concepito, si compone di due soluzioni ad alta efficienza energetica: una **facciata attiva** e una **copertura attiva**.

FACCIATA TECNOLOGICA – La facciata attiva è pensata per assolvere contemporaneamente a due funzioni diverse. Da un lato è **filtro per la schermatura solare** volto a contenere il surriscaldamento degli ambienti interni, dall'altro è un **sistema di captazione** dell'irraggiamento per la produzione di energia elettrica. Il rivestimento di facciata si compone di una **tecnologia modulare** che, grazie all'integrazione di elementi fotovoltaici in silicio amorfo, massimizza la captazione solare rendendo il sistema impiantistico energeticamente rinnovabile e autonomo. Posta all'esterno delle vetrate, questa pelle tecnologica mantiene aperto lo sguardo verso il contesto favorendo al contempo un'illuminazione naturale diffusa a garanzia del comfort ambientale interno. Una soluzione che, oltre a rappresentare un forte elemento architettonico autoalimentante si propone quale elemento comunicativo fortemente incisivo per il Nuovo Polo dei Laboratori.

COPERTURA ATTIVA – La superficie sommitale dell'edificio è volutamente trattata a **verde pensile** al fine di integrare la quinta faccia dell'edificio nel parco dello Spallanzani. Per scelta concettuale il verde, con crescita autonoma, non richiede manutenzione e, lì dove posizionato, assolve a una funzione di **isolante termico e di riduzione del surriscaldamento dell'area**. Volutamente percepibile sulla sommità dell'edificio, il verde pensile in copertura conferisce un ulteriore fattore comunicativo che, unito al tema di facciata, posiziona il Nuovo Polo nel macrotema della sostenibilità in architettura. A potenziare l'autonomia energetica dell'opera entra in gioco il sistema fotovoltaico posto in copertura integrato alla facciata attiva. Il tetto è concepito anche in un'ottica di **recupero delle acque piovane** che vengono accumulate in appositi serbatoi e riutilizzate.

USO DI MATERIALI E SOLUZIONI PER IL VERDE E LA GESTIONE DELLE ACQUE – La proposta di progetto punta al miglioramento del microclima degli spazi aperti attraverso il trattamento di tutte le superfici esposte in chiave green, con vegetazione in terra in tutte le porzioni del lotto non edificate e una copertura trattata a verde pensile. Entrambe le tipologie di superficie hanno un ruolo attivo nella mitigazione del microclima dell'area con una decisiva azione di riduzione del surriscaldamento urbano. In aggiunta, la superficie in copertura funge da elemento di captazione e accumulo delle acque meteoriche che verranno riutilizzate ad uso irriguo per il mantenimento di tutte le superfici esterne trattate a giardino, queste si caratterizzano per l'elevata **permeabilità** a favore della gestione virtuosa delle acque di falda. Parallelamente la scelta di caratterizzare entrambe le superfici a verde incide positivamente sull'**albedo** con conseguente riduzione dell'indice di surriscaldamento al suolo. La quinta faccia dell'edificio, trattata a verde pensile estensivo, con **manutenzione** quasi zero, si configura quale elemento facilmente gestibile, con intervento sporadico di controllo della crescita una volta l'anno. Per le aree giardino a terra verrà preferito un trattamento a prato fiorito, privo di tagli manutentivi, e specie autoctone resistenti e sempreverdi. In generale tutti i **materiali dell'opera** saranno selezionati e campionati secondo criteri di **riciclabilità e durabilità**. Per le superfici interne di movimentazione saranno preferiti materiali inerti quali pietre o gres ceramici. Per gli ambienti di ricerca verranno preferite materialità igienizzabili e

antistatiche idonee alle prescrizioni normative per i singoli laboratori specifici; tra queste resine e microstrati cementizi.

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENTAMENTO ENERGETICO – Un progetto sostenibile, di qualità prestazionali elevate, tecnicamente valido e socialmente costruttivo, questo sarà il filo conduttore degli interventi di realizzazione del “Nuovo Polo dei Laboratori – Rita Levi Montalcini dell’INMI Lazzaro Spallanzani di Roma. L’obiettivo principale sotto l’aspetto ambientale ed energetico sarà quello di creare un edificio quanto più possibile passivo e, cioè, un edificio che copre la maggior parte del suo fabbisogno di energia ricorrendo a dispositivi passivi, ovvero sfruttando le forzanti climatiche naturali per:

- Ridurre le dispersioni termiche attraverso l’involucro;
- Ridurre le dispersioni termiche di ventilazione;
- Sfruttare gli apporti solari gratuiti;
- Sfruttare gli apporti endogeni gratuiti (occupanti, macchinari, etc.);

Un edificio così caratterizzato, unitamente ad una scelta oculata dei materiali da costruzione e isolanti termici in linea con le normative più attuali vigenti in materia (es. DM 23 giugno 2022 CAM), oltre alla forte riduzione dei suoi fabbisogni energetici contribuisce anche alla riduzione e mitigazione degli impatti ambientali, emissioni inquinanti e/o climalteranti. Fondamentali per una corretta ed efficiente progettazione in chiave sostenibile ed energetica sono dunque i dati relativi alle condizioni climatiche della località oggetto dell’intervento, Roma (Italia). Il sito presenta caratteristiche climatiche che portano, a fronte di stagioni invernali con temperatura esterna di picco inferiore di circa 0°C, stagioni estive particolarmente calde con picchi di temperature esterne di bulbo secco superiori ai 35°C (fonte dati PVGIS (c) European Union). Altro dato climatico importante per una giusta progettazione in chiave sostenibile è lo **studio dei venti** predominanti, sulla base dei quali si sono valutati, unitamente agli altri aspetti architettonici-funzionali, il giusto orientamento e le giuste geometrie e volumetrie del complesso (da cui scaturirà il rapporto di forma S/V – superficie disperdente su volume climatizzato – che risulta essere un fattore importante per il contenimento dei consumi energetici) come ad esempio il foyer a tutt’altezza centrale aperto verso l’esterno; nello specifico per la zona in questione i venti predominanti sono provenienti da Nord-Est Est e Sud-Est Sud-Ovest con una velocità media pari a circa 2,6 m/s con picchi che arrivano anche ai 15-20 m/s. Infine, gli apporti solari riferiti all’irraggiamento globale e diffuso stanno diventando sempre più importanti costituendo la fonte primaria di energia per l’edificio. La **disponibilità della fonte solare** per il sito di installazione, verificata utilizzando il database meteorologico e una preliminare simulazione con software energetici, risulta avere una potenzialità annua massima pari a circa 1650 Kwh/m². L’obiettivo cardine è quello di realizzare un sistema di edifici dalle prestazioni elevatissime che punta quanto più possibile all’autosufficienza e alla sostenibilità energetica ed ambientale attraverso una progettazione basata sulle condizioni alla base del contesto e attenta al rispetto degli indirizzi tipici degli edifici NZEB. Lo sviluppo del progetto è quindi improntato all’efficientamento energetico del sistema edificio-impianto ponendo particolare attenzione:

- Al corretto studio dell’orientamento e dei sistemi passivi di ottimizzazione del calore, ventilazione, raffrescamento, per contenere i consumi energetici e le emissioni in atmosfera;
- Alla riduzione del fabbisogno di energia primaria per riscaldamento e raffrescamento attraverso alte performance di involucro con bassi valori di coefficiente medio globale di scambio termico (H’t globale pari a circa 0,40) unito ad una massa utile a sfruttarne l’inerzia termica e gli apporti gratuiti (sfasamento termico medio delle strutture disperdenti opache maggiore di 12h);
- Alla scelta di serramenti ad alte prestazioni e progettazione di elementi schermanti e dispositivi oscuranti delle superfici trasparenti per avere valori bassi di area solare equivalente (Asol prossima a 0,025) e ridurre, di conseguenza, i fabbisogni termici senza compromettere l’illuminamento e la ventilazione naturale;

- All'oculata scelta dei materiali da costruzione in linea con le buone pratiche di economia circolare ed ecocompatibili per le strutture opache uniti a strati isolanti che assicurano alte performance e strati di finitura che ne garantiscono la mitigazione dell'effetto isola di calore;
- Alla progettazione, realizzazione e corretta conduzione di impianti centralizzati a bassa temperatura ed alta efficienza per la climatizzazione congiuntamente ad alte efficienze dei sistemi di illuminazione artificiale;
- Alla presenza di fonti rinnovabili di energia in situ quali il fotovoltaico di cui si prevedrà di installare sulle coperture una potenza totale pari a circa 105 kWp valore che consente di rispettare anche gli obblighi di potenza minima da installare secondo punto 2 dell'Allegato III del Dlgs 199/2021 (superficie in pianta dell'edificio pari a circa 1700 m² – potenza totale dell'impianto FV da installare in caso di edificio pubblico pari a 93,5 kW) e garantire, congiuntamente alla presenza di batterie di accumulo, eventuali gruppi elettrogeni (di cui se ne valuterà la fattibilità nelle fasi successive), e sistemi UPS la sicurezza energetica dell'attività.
- Nel rispetto delle percentuali di copertura dei fabbisogni (ACS e riscaldamento+raffrescamento+ACS) tramite FER (65% per edifici pubblici), si prevede l'installazione di superficie fotovoltaica aggiuntiva in facciata tramite moduli in silicio cristallino e/o moduli in silicio amorfo (che reagiscono bene soprattutto all'irraggiamento diffuso) al fine di garantire la giusta permeabilità della luce naturale;
- Ad un uso razionale dell'energia impostando sin da queste prime fasi una gestione sistemica dell'edificio lungo il suo intero ciclo di vita attraverso una digitalizzazione del sistema edificio-impianto. L'alta qualità e densità del layer digitale verrà introdotta in tutte le fasi, progettazione, costruzione, manutenzione e gestione, quest'ultima molto collegata agli aspetti ambientali ed energetici.

APPROCCIO TECNICO, STRUTTURALE E IMPIANTISTICO

STRUTTURE – L'edificio non presenta luci particolarmente ampie né aggetti significativi; per questo motivo è stato progettato con una struttura portante in calcestruzzo armato gettato in opera, una soluzione che consente di ottimizzare sia la **resistenza strutturale** sia i **costi di costruzione**. La capacità dell'edificio di resistere alle sollecitazioni orizzontali, come quelle di natura sismica ed eolica, è affidata a un sistema di setti in calcestruzzo armato disposti in modo strategico lungo le partizioni che separano i blocchi operativi dalle aree comuni. Questi setti fungono da controventi, assicurando un comportamento scatolare efficace e una buona dissipazione delle energie indotte da eventi dinamici. La resistenza alle azioni gravitazionali è invece garantita da una maglia di pilastri in calcestruzzo, con interassi massimi di circa 7 metri. Tali pilastri sono distribuiti in modo da **massimizzare l'efficacia strutturale** compatibilmente con le esigenze architettoniche e funzionali del progetto. In generale, i pilastri sono posizionati lungo l'intero perimetro dell'edificio, ad eccezione di alcune porzioni del lato sud e del lato ovest, dove, a causa della presenza al piano terra di un arretramento della facciata, si è optato per una disposizione più interna. Questa scelta progettuale consente di evitare l'inserimento di pilastri in falso, semplificando la realizzazione delle opere e riducendo i costi complessivi della struttura. Gli impalcati, anch'essi in calcestruzzo armato, presentano uno spessore costante di circa 25 cm e sono progettati per funzionare come diaframmi rigidi in piano. Questo consente una trasmissione efficace delle azioni orizzontali verso gli elementi di controvento, assicurando un comportamento strutturale regolare. I setti portanti presentano uno spessore minimo pari a 25 cm, mentre i pilastri sono generalmente a sezione quadrata con lato massimo di 40 cm, oppure a sezione rettangolare con area equivalente, a seconda delle specifiche esigenze statiche e distributive. L'edificio è inoltre dotato di **due collegamenti orizzontali con edifici adiacenti**: uno al primo piano sul lato est e uno al secondo piano sul lato sud. Tali collegamenti sono previsti in carpenteria metallica, scelta dettata sia dalla leggerezza del materiale sia dalla maggiore rapidità di esecuzione rispetto alle soluzioni in calcestruzzo. Le passerelle

saranno dotate di giunti sismici adeguatamente dimensionati per garantire l'indipendenza dinamica tra le strutture collegate ed evitare fenomeni di "martellamento" durante eventi sismici.

DURABILITA' – Per quanto riguarda la durabilità e la vita utile dell'opera, le strutture in calcestruzzo armato offrono elevate prestazioni grazie alla loro resistenza alla compressione, agli agenti atmosferici e al fuoco. Tuttavia, per mantenere tali prestazioni nel tempo, è fondamentale una corretta manutenzione, con particolare attenzione alla prevenzione di fenomeni di degrado come la carbonatazione del calcestruzzo e la corrosione delle armature. Considerando le condizioni ambientali previste, si è adottata in via cautelativa una classe di esposizione XC3 (ambiente interno con umidità moderata) e una classe di resistenza del calcestruzzo pari a C28/35, in linea con le normative tecniche vigenti e con gli obiettivi prestazionali dell'opera. Per quanto riguarda le strutture in acciaio, la loro durabilità dipende principalmente dalla protezione contro la corrosione. In ambienti ordinari, è sufficiente adottare trattamenti protettivi come zincatura o verniciature specifiche. Tali accorgimenti garantiscono una buona durabilità nel tempo e prestazioni costanti.

IMPIANTI MECCANICI – Le soluzioni impiantistiche adottate sono state accuratamente valutate nell'ottica del pieno rispetto della valenza architettonica e paesaggistica dell'opera e, allo stesso tempo, dell'ottemperanza alla legislazione vigente in materia impiantistica e di risparmio energetico in edilizia. Le soluzioni impiantistiche previste saranno le seguenti:

Produzione e distribuzione fluidi termovettori

Si prevede un sistema a pompe di calore aria/acqua del tipo polivalente (in grado di produrre contemporaneamente acqua calda ed acqua refrigerata). Data la tipologia di edificio destinato a laboratori, è possibile che durante le stagioni intermedie sia necessario riscaldare alcune aree e raffrescarne altre. In tale situazione una pompa di calore polivalente consente un ottimo risparmio energetico realizzando, sostanzialmente, un trasferimento del calore dalle aree che necessitano raffrescamento verso le aree che necessitano riscaldamento. Le pompe di calore saranno almeno due, tali per cui la potenza di ciascuna sarà in grado di fornire almeno il 75% della potenza di riscaldamento o raffrescamento richiesta dall'edificio. Ciò consente in caso di avaria di una PDC di avere comunque la disponibilità del 75% della potenza termica/frigorifera per i servizi più essenziali (stabulari, laboratori, aree a T controllata.). Le pompe di calore saranno posizionate in copertura. La distribuzione dei fluidi termovettori avverrà mediante pompe con inverter a giri variabili.

Impianto di condizionamento e ventilazione

Saranno previste due tipologie di impianti di condizionamento e ventilazione in funzione della tipologia di area funzionale. Nelle aree comuni quali sale polifunzionali, foyer, spazi funzionali, sarà previsto un impianto del tipo ad aria primaria più fan coils. L'aria primaria garantirà il minimo ricambio d'aria, mentre la temperatura sarà controllata mediante i fan coils. La tipologia di fan coils sarà del tipo a soffitto a 4 tubi. L'unità di trattamento aria sarà dotata di recuperatore di calore a flussi incrociati. Nelle aree laboratori e stabulari saranno previsti impianti a tutta aria senza ricircolo. Ogni locale o laboratorio sarà dotato di una cassetta VAV di regolazione portata sia in mandata che in ripresa. Ciò consente di regolare la portata d'aria in funzione delle reali necessità (ad esempio cappe in funzione o no) e consente inoltre di controllare il differenziale di pressione fra il singolo laboratorio e gli ambienti circostanti. La temperatura verrà invece controllata mediante batteria di post riscaldamento installata nelle cassette VAV precedentemente descritte. Saranno previste più unità di trattamento d'aria dedicate ciascuna ad aree funzionali o laboratori simili, in modo da evitare qualsiasi comunicazione, attraverso i canali aria, fra locali o laboratori che devono rimanere confinati rispetto ad altri ambienti. Le unità di trattamento aria saranno dotate di recuperatori di calore a flussi incrociati oppure, in casi in cui è importante evitare qualsiasi fenomeno di contaminazione incrociata fra aria in/esp, si utilizzeranno batterie di recupero calore con fluido intermedio di scambio termico. Le unità di trattamento aria saranno poste in copertura dell'edificio.

Scarichi

Saranno previste tre reti distinte di scarichi, acque meteoriche, acque nere ed acqua dai laboratori. Le acque di scarico dai laboratori/stabulari potranno essere raccolte in un serbatoio in apposito locale a piano terra che periodicamente verrà conferito allo smaltimento idoneo. In una fase successiva della progettazione, conoscendo la tipologia di scarichi provenienti dai laboratori/stabulari, si potrà decidere di conferirli in fognatura sempre mediante rete dedicata e previo trattamento di inertizzazione.

IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

Alimentazione elettrica e forza motrice

Il sistema elettrico sarà progettato per garantire la massima affidabilità, continuità di esercizio e adattabilità funzionale nel tempo. È prevista una distribuzione in bassa tensione con quadri elettrici di piano, alimentati da un quadro generale di edificio con possibilità di sezionamento selettivo. Saranno previsti circuiti dedicati per le utenze critiche dei laboratori, come frigoriferi a -80°C, incubatori, cappe di sicurezza biologica e strumenti diagnostici, serviti da gruppi di continuità (UPS) di tipo medico e con autonomia minima garantita. Le linee di alimentazione principali saranno del tipo resistente al fuoco, in conformità alla norma CEI 64-8 Sezione 751, per assicurare il funzionamento in condizioni di emergenza. Il sistema sarà predisposto per l'alimentazione da gruppo elettrogeno di emergenza, già presente presso l'edificio Alto Isolamento, con priorità automatica sulle utenze vitali, come previsto dal DM 37/2008.

In conformità con quanto previsto dal Documento di Indirizzo alla Progettazione, l'edificio sarà alimentato direttamente in Media Tensione (MT) mediante nuova connessione dalla cabina MT/BT dell'INMI esistente. A tal fine sarà realizzata una cabina di trasformazione dedicata. Tale cabina sarà costituita da un vano tecnico conforme alle prescrizioni CEI 0-16 e CEI 0-21, dotato di quadro MT con interruttore isolato in SF6 o vuoto, trasformatore da 1000 kVA in olio o resina e quadro BT generale in uscita. L'impianto sarà progettato per garantire la massima sicurezza e manutenibilità, con separazione netta tra le zone di accesso autorizzato e le apparecchiature attive. Il sistema di protezione e misura sarà interfacciato con i sistemi SCADA e BMS per garantire il monitoraggio in tempo reale, l'analisi degli eventi e la telelettura delle grandezze elettriche fondamentali.

Illuminazione interna ed esterna

L'impianto di illuminazione prevede l'impiego di corpi illuminanti a LED ad alta efficienza energetica, con sistema di regolazione automatica tramite rete DALI. I sensori di presenza e di luminosità esterna garantiranno l'ottimizzazione dei consumi energetici in funzione dell'occupazione e della luce naturale. Gli ambienti di laboratorio saranno progettati secondo i requisiti della norma UNI EN 12464-1 per attività visiva di precisione, garantendo uniformità e comfort visivo. L'illuminazione di emergenza, conforme alla norma UNI EN 1838, sarà integrata all'impianto ordinario, con alimentazione da circuiti indipendenti. All'esterno, l'illuminazione perimetrale sarà orientata alla sicurezza degli accessi e al riconoscimento visivo in notturna, con ottiche asimmetriche per ridurre la dispersione luminosa.

Impianto di trasmissione dati e rete informatica

L'infrastruttura di rete sarà strutturata su topologia stella con dorsali in fibra ottica monomodale e cablaggio orizzontale in categoria 6A FTP o superiore, in conformità con la norma CEI EN 50173-1. Ogni piano sarà dotato di armadi di rete (rack) con UPS dedicato, ventilazione forzata e predisposizione per cablaggi futuri. Il backbone garantirà ridondanza fisica e logica, assicurando continuità di servizio alle apparecchiature di laboratorio e alle postazioni informatiche. L'edificio sarà interconnesso con la rete dell'Istituto per consentire lo scambio sicuro di dati sanitari, clinici e di ricerca. La rete wireless, progettata con access point gestiti centralmente, garantirà copertura uniforme anche nelle aree tecniche e nei depositi.

Impianti di sicurezza attiva e controllo accessi

L'accesso alle aree sensibili sarà regolato da un sistema di controllo accessi a badge RFID, integrato in una piattaforma centralizzata per la gestione delle autorizzazioni e dei profili utente. I varchi di

ingresso ai laboratori BSL-3/4, ai locali tecnici e alle camere di contenimento biologico saranno protetti da dispositivi fail-safe e sistemi antieffrazione. L'impianto antintrusione, dotato di sensori volumetrici e contatti magnetici, sarà sezionato per zone e connesso a una centrale supervisionabile anche da remoto. Il sistema sarà conforme alla norma CEI 79-3 per contesti ad alto rischio biologico e di sicurezza.

Videosorveglianza

La sicurezza passiva sarà affidata a un sistema di videosorveglianza IP con telecamere ad alta risoluzione e registrazione continua. Le telecamere saranno installate nei punti strategici interni (corridoi, ingressi, laboratori) ed esterni (accessi veicolari e pedonali, aree tecniche). Le immagini saranno conservate in conformità al Regolamento UE 2016/679 (GDPR) su server con ridondanza RAID e accesso tracciato. Il sistema prevede funzionalità di videoanalisi (motion detection, mascheramento, riconoscimento varchi) e sarà integrato al BMS e alla centrale antintrusione, abilitando logiche di allarme automatico e monitoraggio da centrale tecnica.

Supervisione, automazione e gestione tecnica centralizzata (BMS)

Il sistema BMS (Building Management System) garantirà la supervisione centralizzata di tutti gli impianti elettrici, meccanici e speciali. Il sistema sarà sviluppato su architettura scalabile e protocolli aperti (BACnet/IP, Modbus RTU e TCP/IP), per favorire l'interoperabilità tra i dispositivi, in linea con la norma UNI EN ISO 16484. Sarà predisposta una control room con interfaccia grafica multi-monitor per il monitoraggio di HVAC, illuminazione, accessi, UPS, sistemi di videosorveglianza, consumi energetici e stato degli impianti critici. Saranno abilitate funzionalità di data logging, trend analysis, alert via email/SMS e gestione predittiva delle manutenzioni.

Predisposizione per tecnologie IoT e Intelligenza Artificiale

La progettazione impiantistica prevede fin da subito la predisposizione per l'integrazione di sistemi basati su Internet of Things (IoT) e Intelligenza Artificiale (AI). Sarà possibile implementare sensori intelligenti per il monitoraggio ambientale, dispositivi di laboratorio connessi e algoritmi AI per l'ottimizzazione dei processi diagnostici. L'infrastruttura dati supporterà applicazioni di analisi predittiva, automazione di processi ripetitivi e gestione intelligente dell'energia. Questa base tecnologica renderà il complesso idoneo a evolversi come "digital twin" laboratoristico, supportando la ricerca traslazionale e la medicina di precisione.

Interoperabilità tra sistemi impiantistici

L'interoperabilità impiantistica rappresenta un pilastro strategico per il funzionamento integrato del nuovo edificio. Tutti i sottosistemi tecnologici, inclusi impianti elettrici, HVAC, videosorveglianza, controllo accessi e sistemi informatici, saranno progettati per comunicare tra loro attraverso bus e protocolli standardizzati (BACnet, Modbus, OPC-UA, KNX). Ciò garantirà non solo una gestione centralizzata tramite BMS, ma anche una risposta automatica agli eventi critici e una rapida riconfigurazione in caso di emergenza. L'interoperabilità favorirà inoltre la scalabilità del sistema e la sua integrazione con piattaforme di ricerca regionali e nazionali, supportando lo sviluppo futuro di logiche di intelligenza distribuita, tracciamento di dati sanitari e manutenzione predittiva cross-sistema.

PREVENZIONE INCENDI

L'edificio in oggetto sarà progettato nel rispetto del Codice di prevenzione incendi: DM 03 Agosto 2015 e si configura come attività sottoposta al controllo dei Vigili del Fuoco ai sensi dell'Allegato I del DPR 1° agosto 2011 n.151, in questo caso avremo una Attività 71.1.A – “Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti”, presupponendo un affollamento massimo che andrà dalle 300 alle 500 persone. Per le aree destinate ad altri servizi pertinenti (sale polivalenti aperte al pubblico, servizi tecnologici ecc.) si applicano le specifiche disposizioni di prevenzione incendi o, in mancanza di esse, i criteri tecnici generali di prevenzione incendi. Invece, per gli ambienti che presentano un determinato carico di incendio, verranno effettuati approfondimenti attraverso specifici calcoli e verifiche per poter determinare in maniera corretta i presidi da dover disporre sia per la protezione

Funzioni		Sup. lorda m ²	Alt. Lorda m	Cubatura m ³	Costo param. €/m ² o €/m ³	Costo €
Piano terra	Ricerca	500,0	4,0	2.000,0	500 €	1.000.000,00 €
	Circolazione	400,0	4,0	1.600,0	350 €	560.000,00 €
	Servizi	45,0	4,0	180,0	350 €	63.000,00 €
	Sala polifunzionale	600,0	4,0	2.400,0	350 €	840.000,00 €
				6.180,0		
Piano primo	Ricerca	1.240,0	4,0	4.960,0	500 €	2.480.000,00 €
	Circolazione	360,0	4,0	1.440,0	350 €	504.000,00 €
	Servizi	45,0	4,0	180,0	350 €	63.000,00 €
				6.580,0		
Piano secondo	Ricerca	1.240,0	4,4	5.456,0	500 €	2.728.000,00 €
	Circolazione	360,0	4,4	1.584,0	350 €	554.400,00 €
	Servizi	45,0	4,4	198,0	350 €	69.300,00 €
				7.238,0		
Piano copertura	Tecnica	700,0	2,0	1.400,0	275 €	385.000,00 €
Sist. Esterne.		780,0			80 €	62.695,00 €
Collegamenti Aerei		133,0	3,8	505,4	575 €	290.605,00 €
		Totale importo dei lavori (compresi oneri sicurezza)				9.600.000,00 €