

NUOVO POLO DEI LABORATORI RITA LEVI MONTALCINI DELL'INMI LAZZARO SPALLANZANI

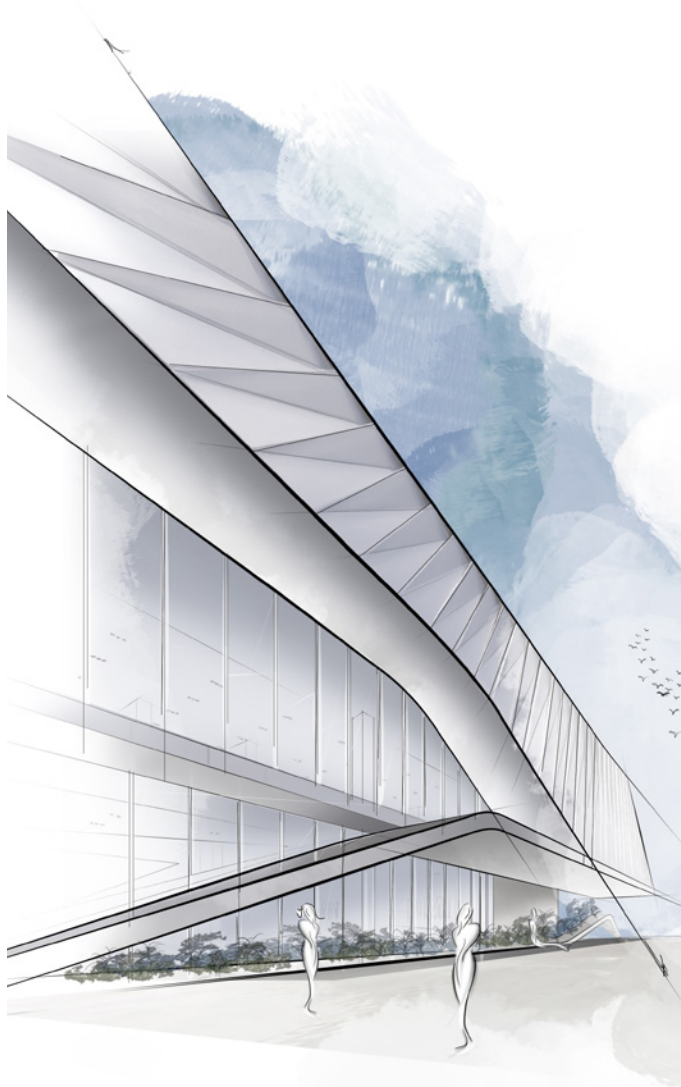
Relazione illustrativa tecnica generale

CONCORSO DI PROGETTAZIONE A PROCEDURA APERTA IN UNICO GRADO AI SENSI DELL'ART. 46 DEL D.LGS 36/2023 E S.M.I. , IN MODALITÀ INFORMATICA PER L'ACQUISIZIONE DI UN PROGETTO CON LIVELLO DI APPROFONDIMENTO PARI A QUELLO DI UN "PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICA ED ECONOMICA" PER IL "NUOVO POLO DEI LABORATORI - RITA LEVI MONTALCINI" DELL'INMI LAZZARO SPALLANZANI DI ROMA



INDICE

1. Obiettivo architettonico e strategico pg. 1
2. Compatibilità della proposta con il quadro delle attività programmate dell'INIM e gli obiettivi strategici descritti nel DIP pg. 1
3. Aspetti compositivi, creatività, originalità e contenuti innovativi della proposta pg. 4
4. Utilizzo di materiali innovativi e a basso impatto manutentivo, caratteristiche di eco-sostenibilità, resistenza e durabilità dei materiali proposti, individuazione di soluzioni innovative del punto di vista tecnologico pg. 7
5. Costi di realizzazione pg. 10



Il cuore “rosso” centrale, che si intravede all'interno del volume trasparente, luminoso e operativo dei laboratori, innerva e distribuisce l'edificio dal seminterrato alla copertura, come un cuore pulsante di “donna”, e vuole essere un omaggio a Rita Levi Montalcini e a tutte le donne che con impegno e abnegazione si dedicano, ieri come domani, alla ricerca scientifica.

1. OBIETTIVO ARCHITETTONICO E STRATEGICO

Realizzazione di un nucleo architettonico multifunzionale presso l'INMI “L. Spallanzani”, destinato a:

- favorire l'integrazione tra ricerca, assistenza e formazione;
- supportare la pianificazione delle attività secondo logiche del PIAO (Piano Integrato di Attività e Organizzazione)
- diventare un modello replicabile per altri IRCCS.

In un contesto di crescente complessità sanitaria e sfide globali come la diffusione dell'antibiotico-resistenza, le infezioni correlate all'assistenza (ICA) e l'emergere di nuove patologie infettive, si impone la necessità di ripensare i modelli organizzativi e gestionali della sanità pubblica. Il Piano Integrato di Attività e Organizzazione (PIAO) 2025–2027 dell'INMI “Lazzaro Spallanzani” IRCCS – come approvato con Delibera n. 64/2025 – rappresenta un esempio di pianificazione strategica. In tale quadro, la presente proposta intende candidarsi al concorso per l'individuazione e la valorizzazione di progetti innovativi in grado di generare valore pubblico, rafforzare la qualità dei servizi e promuovere la sostenibilità del Servizio Sanitario Nazionale.

Il progetto di completamento e integrazione dell'Edificio Alto Isolamento ha il fine di dotare l'Istituto di una piastra dei servizi di laboratorio da adibire ad attività di ricerca e diagnostica assistenziale nel contesto della prevenzione delle malattie infettive, della gestione delle emergenze biologiche e del controllo del fenomeno dell'antimicrobico resistenza, in ambito regionale, nazionale e internazionale.

Il progetto proposto si contestualizza nell'alveo della futura visione dell'Istituto che vede come obiettivo primario quello dello sviluppo e innovazione delle attività di ricerca legate agli

agenti patogeni infettivi, con un focus particolare sulla diagnosi, prevenzione, sorveglianza e terapia in un contesto di elevata biosicurezza. La presenza di microorganismi antibiotico-resistenti e l'emergenza o la ri-emergenza di nuovi e vecchi patogeni riveste, infatti, un ruolo cruciale nell'attività di ricerca a livello nazionale e internazionale e rappresenta il focus della vision dell'Istituto.

L'articolazione della nuova struttura proposta sarà funzionale alle attività che ivi si svolgeranno sia in periodo inter-epidemico (attività di ricerca e di diagnostica ordinaria) sia in periodo epidemico (attività ordinarie integrate con quelle specifiche dell'epidemia e di ricerche a essa connesse).

Sono stati definiti percorsi specifici indipendenti, sia orizzontali che verticali, che tengono conto dei livelli di biosicurezza (inclusa la previsione di aree a totale condizionamento e senza infissi apribili) richiesti per le singole aree, nonché degli aspetti relativi all'esigenza di poter collocare apparecchiature di grandi dimensioni e peso e che debbono poter essere mantenute o spostate senza interferire con i livelli di biosicurezza delle aree adiacenti. Le esigenze ergonomiche di tale realizzazione hanno imposto la necessità di adeguati spazi di comfort ottenuti con soluzioni che riducono il senso di costrizione degli operatori.


















Il progetto tiene conto della necessaria **flessibilità**, considerato l'alternarsi di tempi “silenti” e tempi di emergenza, come quello affrontato per il Sars-Cov-2.

Nella struttura convivono laboratori modulari condivisi (biosicurezza BSL-2/BSL-3), spazi per collaborazione multidisciplinare in collegamento diretto con i reparti assistenziali e come richiesto una sala convegni.

2. COMPATIBILITÀ DELLA PROPOSTA CON IL QUADRO DELLE ATTIVITÀ PROGRAMMATE DELL'INIM E GLI OBIETTIVI STRATEGICI DESCRITTI NEL DIP

1. Confort e Umanizzazione degli ambienti - Un layout volto alla massima efficienza

Il progetto si fonda su un'impostazione **organizzativa e funzionale**, razionale e innovativa. Al piano terra si prevede la chiara distinzione tra due macro-aree, differenti per caratteristiche d'uso ed esigenze tecniche, ma tra loro strettamente integrate. La prima area,

	m² PROPOSTA DI PROGETTO	m² RICHIESTI		
 DISTRIBUTIVO / HALL INGRESSO	260 m²	200 m²		
 SALA POLIVALENTE	212 m²	163 m²		
 SERVIZI DI LABORATORIO	285 m²	270 m²		
 SERVIZI IGIENICI DI PIANO E SPOGLIATOI	177 m²	73 m²		
 DISTRIBUTIVO PERSONALE				
 DISTRIBUTIVO MATERIALE	1205 m²	438 m²		
 LOCALI TECNICI	54 m²			
 BANCA BIOLOGICA	364 m²	350 m²		
 STABULARIO	110 m²	120 m²		
 ALTRO	250 m²	252 m²		
 CAMPIONI BIOLOGICI	312 m²	325 m²		
 LABORATORIO BLS3	67 m²	65 m²		
 CORE FACILITIES	250 m²	309 m²		
	MICROBIOLOGIA	VIROLOGIA	MICROBIOLOGIA	VIROLOGIA
 BIOLOGIA MOLECOLARE	142 m²	308 m²	110 m²	309 m²
 REFERETAZIONE E VALIDAZIONE				
 AREA RISTORO	100 m²	100 m²	100 m²	80 m²
 SIEROLOGIA	222 m²	245 m²	209 m²	209 m²

Legenda delle funzioni con corrispondenza fra m² richiesti e m² proposti nel layout di progetto

sul fronte stradale, è destinata alle funzioni “pubbliche” e di accoglienza, è meno esposta al rischio di contaminazione e comprende gli spazi dedicati ai servizi generali e al ricevimento degli utenti: l'ingresso principale, una **hall di accoglienza ampia e luminosa** con portineria e guardaroba, e una **sala polivalente** capace di accogliere fino a 100 persone per eventi, conferenze e attività divulgative, configurandosi come uno spazio flessibile e aperto al dialogo con la comunità scientifica.

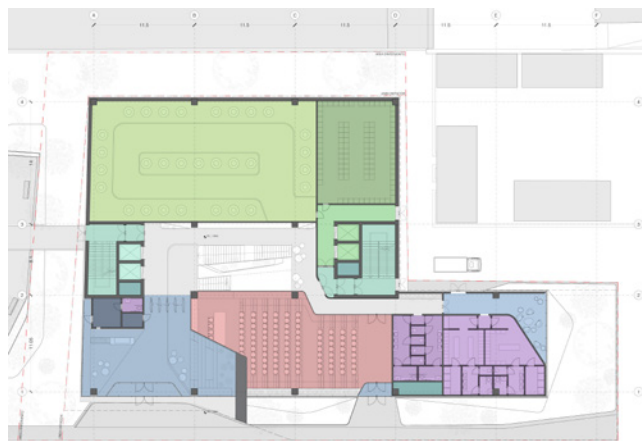
La seconda area, invece, è quella più strettamente “operativo-produttiva”, riservata ai laboratori (**banca biologica e stabulario**), ambienti ad alta specializzazione che richiedono maggiori livelli di controllo e sicurezza, in quanto soggetti a protocolli rigorosi e potenzialmente suscettibili di aggiornamenti tecnologici futuri in funzione dell'evoluzione scientifica.

L'edificio si sviluppa su **tre piani fuori terra**, a cui si aggiunge un livello interrato, destinato a garantire i collegamenti protetti con gli altri due edifici laboratoriali e di sicurezza dell'Ospedale Lazzaro Spallanzani di Roma, e il piano di copertura.

Come richiesto dal DIP, salendo al primo piano,



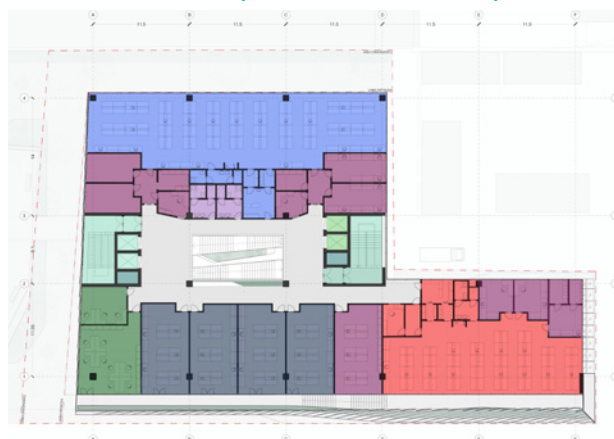
Pianta piano primo



Pianta piano terra

si colloca il **laboratorio di microbiologia**, suddiviso in diverse zone di lavoro, tra cui la sierologia, la biologia molecolare e l'analisi dei campioni biologici. Al primo piano si trova anche il Core Facilities, un laboratorio centralizzato che offre, a ricercatori sia del settore pubblico che privato, attrezzature e servizi “free for service”. Al secondo piano, infine, si trova il **laboratorio di virologia**, anch'esso diviso nelle aree di sierologia e biologia molecolare, oltre a spazi di supporto come le stanze per le culture cellulari, il clonaggio e la preparazione dei campioni. Al centro dell'edificio, tra i due corpi principali, è collocato un **nodo distributivo** verticale e orizzontale che funge da elemento di connessione tra le diverse funzioni. Questo spazio, caratterizzato da un cavedio a tutta altezza che conferisce luminosità naturale agli ambienti interni, ospita le scale principali e i percorsi interni per il personale. Completano il sistema distributivo i corpi scala di sicurezza, dotati di ascensori per il trasporto del personale e del materiale, così da garantire un'efficace separazione tra i flussi e la corretta gestione logistica tra i diversi livelli.

2. Funzionalità dei percorsi interni – separazione



Pianta secondo piano

tra pubblico, staff e materiali

L'organizzazione funzionale dell'edificio, fondato sulla chiarezza e razionalità degli schemi di circolazione, garantisce un'elevata efficienza funzionale, assicurando la separazione dei percorsi tra persone, materiali, rifiuti e flussi sensibili. Questa distinzione è un requisito fondamentale per strutture complesse come i laboratori ad **alto livello di biosicurezza**, dove la gestione controllata dei movimenti interni è essenziale per garantire la sicurezza e l'igiene.

I percorsi orizzontali e verticali sono stati concepiti in modo integrato e coerente con le esigenze operative, rendendo i collegamenti logici, intuitivi e facili da utilizzare. L'accesso e la movimentazione del materiale avvengono attraverso un ingresso tecnico secondario sul retro dell'edificio, separato dai flussi del personale, e servito da ascensori dedicati. Questa configurazione garantisce un flusso ordinato, privo di interferenze. In prospettiva, lo schema distributivo è già predisposto per l'integrazione di sistemi automatizzati per la movimentazione interna, come AGV (Automated Guided Vehicles) e posta pneumatica, in linea con le strategie di digitalizzazione e automazione dei processi ospedalieri.

L'ingresso principale e la hall rappresentano gli spazi più pubblici dell'edificio, pensati per accogliere utenti esterni, visitatori e operatori. Si tratta di ambienti ampi, progettati per offrire un primo livello di accoglienza e orientamento senza compromettere l'integrità delle aree più sensibili. Dalla hall si accede ai collegamenti verticali principali (scala e ascensori del blocco sinistro), utilizzabili dal personale autorizzato per raggiungere i laboratori situati ai piani superiori. Per garantire l'adeguata separazione dei percorsi, il personale dispone al piano terra di spogliatoi dedicati.

Tutti i laboratori operativi sono stati progettati secondo criteri rigorosi di biosicurezza, prevedendo accessi filtro con **percorsi differenziati** per:

- ingresso/uscita del personale,
- movimentazione dei campioni biologici (infettivi e non),
- trasporto dei rifiuti biologici e materiali di consumo.

Ogni laboratorio dispone di filtri in ingresso e

uscita (spazi filtro con pressioni differenziali) destinati al cambio DPI, con controllo dell'accesso e pressurizzazione dei locali in funzione della classificazione di rischio (BSL-2 e BSL-3 dove necessario).

La disposizione planimetrica riduce al minimo le intersezioni tra i percorsi di campioni, personale e materiali, contribuendo a elevati standard di biosicurezza e prevenzione della contaminazione crociata. All'interno dei laboratori sono stati previsti spazi dotati di docce e lavacchi di emergenza, per garantire la sicurezza in caso di contaminazione di un ricercatore. Inoltre, sono stati predisposti servizi igienici a disposizione del personale, così da offrire tutti i comfort necessari direttamente all'interno del laboratorio. Questa soluzione progettuale non solo rafforza la **protezione del personale** e dell'ambiente di lavoro, ma favorisce anche una maggiore efficienza organizzativa.

3. Flessibilità

Uno dei principi cardine del progetto è la flessibilità d'uso nel tempo, resa possibile grazie a precise scelte strutturali e compositive, pensate per garantire un'elevata adattabilità alle esigenze future e per supportare l'evoluzione tecnologica e funzionale della struttura.

In particolare:

- La **maglia strutturale ampia**, pari a 14,00 x 11,50 metri nella zona retrostante dell'edificio e 11,50 x 11,50 metri nella parte anteriore, consente un'elevata libertà organizzazione distributiva. Questa scelta permette di ridistribuire facilmente gli spazi interni e riconfigurarli in base a nuove esigenze operative, senza dover intervenire sulla struttura portante.
- La localizzazione strategica dei nuclei di collegamento verticale e dei cavedi impiantistici, libera ampie superfici centrali da vincoli strutturali rigidi (setti, nuclei chiusi, impianti invasivi), facilitando l'inserimento o la modifica di partizioni leggere, a secco o prefabbricate. Questa configurazione offre vantaggi non solo dal punto di vista spaziale e funzionale, ma anche in termini di **gestione economica e sostenibilità**, poiché consente interventi puntuali, rapidi e poco invasivi nel tempo.



Tale flessibilità si traduce in una struttura capace di adattarsi all'innovazione, di ospitare tecnologie future e di rispondere in modo dinamico all'evoluzione delle attività di laboratorio, delle esigenze sanitarie e organizzative, minimizzando i tempi di riconversione e le interferenze con le attività in corso.

3. ASPETTI COMPOSITIVI, CREATIVITÀ, ORIGINALITÀ E CONTENUTI INNOVATIVI DELLA PROPOSTA

1. Aspetti architettonici e compositivi

La ricerca è un concetto chiaro nella pratica: ricercare significa cercare ancora, senza sosta. È un gesto che si rinnova ogni giorno, fatto di idee, tentativi e intuizioni. Comprendere un concetto non è mai un processo lineare; è il risultato di un movimento continuo, un andare e tornare nel vasto spazio della conoscenza, attraversando dimensioni che si intrecciano - dati e intuizioni, esperimenti e fallimenti, teoria e pratica. Questo processo coinvolge non solo la mente, ma anche il corpo, il tempo e le relazioni.

Tuttavia, ciò che accade dietro le quinte di questo processo rimane spesso invisibile. Non è sempre chiaro cosa comporti la ricerca in termini di relazioni e scambi di sapere tra i vari ambienti, ma soprattutto tra le persone che li abitano ogni giorno. Ricercatori, medici, tecnici: figure diverse che condividono lo stesso spazio di indagine, ognuno con una prospettiva unica, ma tutti parte



di un organismo collettivo. Spiegare in modo tangibile come funziona la ricerca scientifica è sempre una sfida. Essa sfugge a una narrazione semplice, perché vive di complessità e di processi spesso invisibili all'occhio esterno. Eppure, è proprio questa complessità a definirne il valore. Con questo progetto, si desidera trasformare quell'intangibilità in uno spazio concreto, rendendo visibile e percepibile la densità, la stratificazione e la dinamicità del lavoro di ricerca. L'architettura diventa quindi un mezzo narrativo, uno strumento per raccontare senza parole. Il concept propone un'architettura che funge da schermo narrativo vivo: una struttura che non solo ospita la ricerca, ma la esprime, la mostra e la interpreta.

Una sequenza di spazi si dispiega come un racconto in tempo reale, alternando chiusura e trasparenza, isolamento e connessione. Questi passaggi non sono solo funzionali, ma significativi: ogni transizione tra ambienti corrisponde a un passaggio ad un livello di rischio biologico diverso, traducendo le logiche operative del laboratorio in un linguaggio architettonico. In questo modo, la ricerca prende corpo: si fa materia, geometria, luce. I movimenti dei ricercatori tra gli spazi - regolati, calibrati, ma incessanti - animano l'edificio come un organismo vivo. Ogni passaggio riflette una fase del processo scientifico: osservazione, analisi,

sperimentazione, verifica. L'architettura diventa così non solo contenitore, ma espressione del metodo scientifico, della sua etica, della sua bellezza.

Zone a diverso livello di rischio biologico si articolano e si materializzano in un dialogo costante tra protezione e apertura, tra controllo e fiducia. È un equilibrio delicato, che l'architettura interpreta come tensione costante tra il bisogno di chiudersi per proteggere e quello di aprirsi per comunicare.

La facciata in **ETFE** traslucido diventa il simbolo di questo racconto: non una barriera, ma una membrana sensibile. Essa lascia filtrare la luce, ma anche le presenze, le intenzioni, le storie. È una pelle viva, che respira con ciò che accade al suo interno. È un invito alla comprensione, alla trasparenza, alla fiducia nella scienza. In un tempo in cui il sapere scientifico è messo in discussione, questa architettura si propone come un gesto etico e culturale, capace di rendere visibile l'invisibile e di riaffermare il valore collettivo della conoscenza.

L'ipotesi di sviluppo posto a base di gara propone un edificio completamente massivo, chiuso e asettico. La nostra prima intenzione, come illustrato nei diagrammi morfologici, è introdurre modifiche volumetriche che rendano l'organismo architettonico più dinamico, senza comprometterne la funzionalità interna.

L'intervento principale consiste nell'introduzione di un atrio centrale che attraversa l'edificio, collegandosi direttamente sia con la hall d'ingresso, sia con l'auditorium. Questa apertura genera una contaminazione formale dell'intero impianto, che – situandosi come elemento di connessione tra le due ali dell'edificio – assume un ruolo centrale anche in relazione ai due padiglioni preesistenti collegati tramite corridoi sotterranei. La Hall genera di fatto una piazza centrale interna con ingressi controllati e percorsi dedicati per staff e visitatori. L'auditorium invece può usufruire di un accesso diretto dall'esterno così da essere indipendente dal resto della struttura. Ne deriva una diversa articolazione degli spazi al piano terra: sul lato sud si privilegia una permeabilità controllata, mentre sul lato nord prevale una compartimentazione più rigida viste le destinazioni d'uso dei laboratori e le relative restrizioni. Ai piani superiori, questa suddivisione

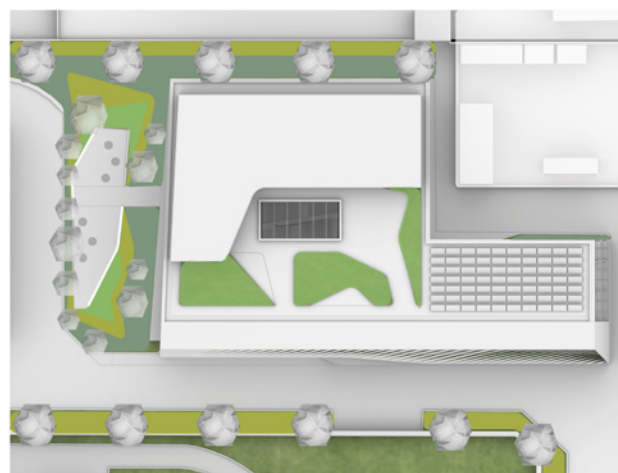
formale si mantiene, ma si arricchisce: le partizioni orizzontali dei laboratori si articolano in maniera dinamica, dando vita a una continua osmosi tra gli spazi destinati alla ricerca e le persone che li utilizzano. Anche a livello visivo la facciata esterna dei laboratori è caratterizzata da una sequenza di vetrate continue e lineari che rafforzano il dialogo tra interno ed esterno. Nella porzione frontale dell'edificio, i piani assumono una maggiore consistenza formale, accogliendo funzioni sempre differenti; si generano spazi di ritrovo all'aperto e ambienti esterni protetti dall'incidenza diretta del sole, mitigati dalla presenza di essenze arboree, dove godere di un patio verde continuo tra i due livelli superiori.

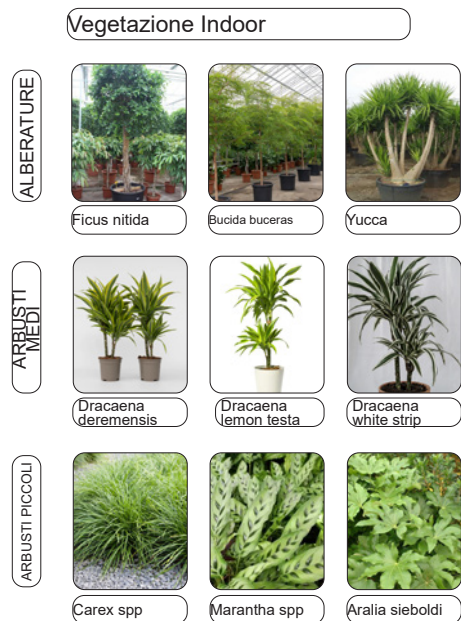
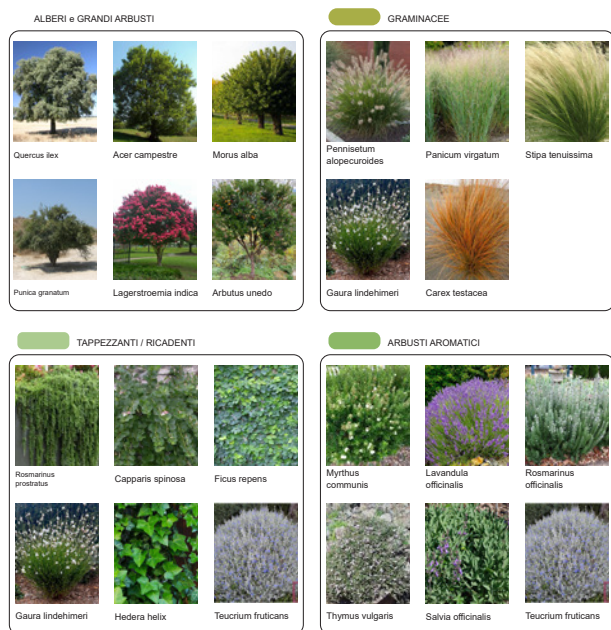
La terrazza – solo in parte destinata a ospitare alcuni spazi tecnici e un impianto fotovoltaico per la produzione di energia rinnovabile – è anch'essa usufruibile e caratterizzata da aree verdi. Una conferma di come lo spazio interno ed esterno siano in continuità non solo formale, ma anche sostanziale, con tutto il verde circostante: l'interno ne diventa una propagazione.

Il nostro intento è di sviluppare un edificio capace di accogliere ed esprimere al meglio il concetto di ricerca scientifica, intesa non come semplice indagine razionale, ma come processo guidato da scelte profonde che riflettono e modellano i valori dell'umanità. Raccontare queste intenzioni è essenziale per generare comprensione e ricostruire la fiducia nella scienza – e, con essa, nelle persone.

2. Un verde che entra nell'edificio

Il progetto del Landscape del Nuovo Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini rappresenta un tassello significativo all'interno del più ampio sistema edificato e paesaggistico dell'Istituto Spallanzani. Il nuovo Polo dell'INMI mira ad





essere un hub attrattivo, in stretta sinergia con il sistema del verde e degli spazi naturali, in cui le aree esterne partecipano attivamente nel creare un luogo di ricerca dinamico e coinvolgente in cui lo scambio di idee, l'incontro e l'interazione tra gli utenti avviene in modo fluido e continuo.

Le principali azioni progettuali riguardano la riqualificazione dei margini e del viale alberato a sud del lotto, con l'obiettivo di creare un sistema vegetazionale continuo tra Edificio e contesto naturale esistente, e la creazione di una relazione dinamica tra interno ed esterno dell'edificio.

La prima azione si traduce nella **valorizzazione degli esemplari arborei esistenti**, in particolare il filare di *Juglans nigra* (noce nero) di separazione dal Padiglione Baglivi, che verranno preservati e integrati con arbusti sempreverdi per creare una quinta verde perenne. Verrà inoltre riqualificato anche il margine nord, di confine con l'A.O. San Camillo-Forlanini, introducendo nuove alberature che possano riqualificare visivamente il perimetro, altrimenti inteso come un retro intercluso.

L'area esterna in prossimità all'edificio, progettata come un luogo inclusivo in continuità con le geometrie architettoniche, è intesa come una estensione del Laboratorio nel verde, in cui arredi dalle forme sinuose e dinamiche danno vita a spazi destinati al relax, alla formazione outdoor ed alla socializzazione. La vegetazione è caratterizzata dalla presenza di una quinta di nuove alberature autoctone prevalentemente caducifolia e altre ornamentali stagionali, per assicurare ombreggiamento o irraggiamento

e una variazione di colorazioni, oltre ad "isole" di arbusti aromatici mediterranei dalle intense profumazioni e graminacee rustiche con tonalità cangianti. L'insieme della componente arborea ed arbustiva, oltre a qualificare e schermare visivamente ed acusticamente i margini, fornisce regolazione termica grazie all'evapotraspirazione fogliare per contrastare le isole di calore e contribuisce all'assorbimento di particelle inquinanti e polveri atmosferiche, aumentando la sua efficienza quanto più è stratificata e variegata. In aggiunta, la struttura composita dell'assetto vegetazionale, genera un incremento della biodiversità e dà origine a corridoi ecologici in continuità con il sistema territoriale per fornire protezione e connessione a flora e fauna. Il verde inoltre, insinuandosi nell'edificio per conquistarne interni e coperture, funge da elemento di continuità per generare un complesso di spazi ibridi in cui svolgere le attività sia all'interno che all'esterno del volume. In particolare, nelle terrazze in copertura, sono stati pensati spazi informali con sedute integrate alla vegetazione in cui socializzare o organizzare eventi all'aperto. Qui, alle essenze aromatiche vengono combinate tappezzanti e ricadenti con diversi portamenti e colorazioni per creare un design armonioso e dinamico utile alla biodiversità urbana.

Infine, considerata la capacità del verde di purificare l'aria e migliorare la salute ed il benessere, di prevenire e contrastare lo stress e di accrescere l'attività produttiva e l'efficienza degli utenti, una forte componente **verde** sarà

collocata negli ambiti interni del Laboratorio utilizzando vegetazione idonea ad ambienti indoor.

4. UTILIZZO DI MATERIALI INNOVATIVI E A BASSO IMPATTO MANUTENTIVO, CARATTERISTICHE DIECO-SOSTENIBILITÀ, RESISTENZA E DURABILITÀ DEI MATERIALI PROPOSTI, INDIVIDUAZIONE DI SOLUZIONI INNOVATIVE DEL PUNTO DI VISTA TECNOLOGICO

1. *Tecnologie costruttive avanzate*

La progettazione delle strutture sarà improntata, nel rispetto normativo, ad una attenzione sia alle prestazioni ultime sia alle prestazioni in esercizio. Queste ultime, infatti, parlano il linguaggio della funzionalità, della durabilità, del ciclo di vita e dell'interfaccia con gli elementi non strutturali.

L'edificio è pensato in classe d'uso IV ed in questo contesto risulteranno determinanti gli esiti dell'analisi dello stato limite di operatività, atta garantire l'efficienza della costruzione anche durante una fase sismica della intensità massima prevista per l'area. Nei successivi livelli di progettazione il tema strutturale sarà affrontato con approccio "sartoriale" in nome di teorici requisisti di prefabbricazione e/o di sostenibilità. La **sostenibilità** di una costruzione è parametro misurabile, ed è sulla base di queste analisi di tipo generale che le varie scelte saranno fatte: soluzioni in campo, analisi benefici costi, misura della sostenibilità di ogni tecnologia. Certo l'idea base è quella di un cantiere che riduca al minimo le fasi "umide" e che, attraverso tecnologie mirate, concorra alla riduzione dei tempi di costruzione. Per questo i temi in campo sono quelli della prefabbricazione, di tipo leggero, ma anche quello, complementare o alternativo, della industrializzazione.

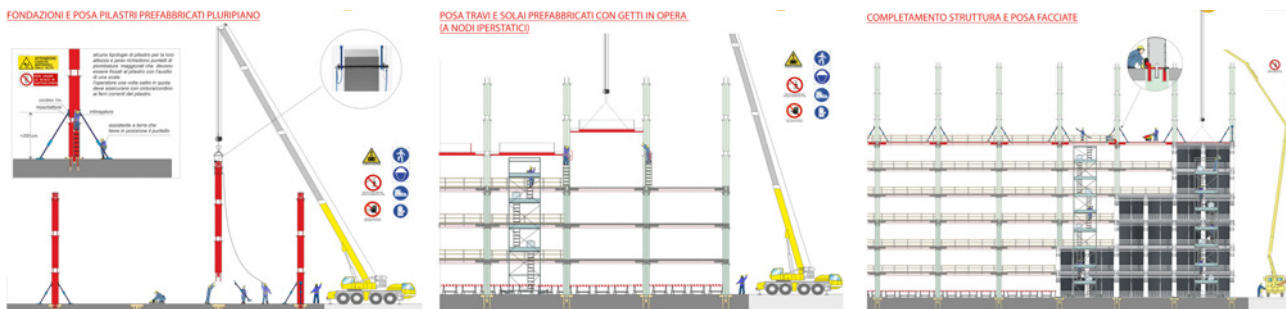
Le **maglie strutturali** (14 x 11.50; 11.50 x 11.50) consentono una grande flessibilità d'uso con una presenza rarefatta di strutture verticali. Questa soluzione funzionale è armonica con più ipotesi tecnologiche e di concept strutturale. Se, da un lato, l'acciaio potrebbe garantire il rispetto della costruzione "**a secco**", e di una prefabbricazione leggera, più complesso diviene l'analisi per la scelta della tipologia costruttiva degli impalcati. Per questi, le luci importanti (11.50 m), i relativi carichi accidentali da valutare insieme al complesso sistema degli impianti,

connesso al tema della "**permeabilità**" delle strutture, impongono lo studio di una pluralità di soluzioni e di un confronto analitico sul tema dei costi, della sostenibilità, dell'impatto del cantiere e soprattutto dell'attenzione al ciclo di vita (**LCA**). In una progettazione attenta al ciclo di vita, offerta da questo team, il piano di manutenzione delle opere strutturali smette di essere un addendum del progetto per trasformarsi in un motore che determina le scelte concettuali.

Le soluzioni **prefabbricate**, dovranno essere valutate insieme alle tecnologie della costruzione in opera, letta nel linguaggio innovativo di strutture a basso consumo di calcestruzzo, pensate nell'ottica di una precompressione (cavi post tesi) in opera; sistema, quest'ultimo, molto utilizzato in vari recenti edifici innovativi, ed armonico con soluzioni ibride di prefabbricazione a piè d'opera e combinazione con strutture verticali ed orizzontali in acciaio.

Gli impalcati hanno un ruolo molto importante, sia nell'organizzazione di un efficace ed efficiente sistema resistente alla sollecitazione di tipo sismico, sia nel comfort di esercizio e nella funzionalità delle attrezzature gravanti sui solai stessi; rigidezza, deformazioni e vibrazioni molto contenute, planarità, sono aspetti armonici con la specialità della destinazione d'uso.

La specificità della destinazione d'uso impone di valutare anche l'isolamento sismico alla base; questa scelta, oltre a dare la massima garanzia in tema di funzionalità dell'opera anche durante eventi sismici, garantisce anche una maggiore complementarietà con un architettura che fa della leggerezza una caratteristica importante; in questa ottica, infatti, potrebbe divenire fondamentale sia la possibilità di ridurre le sezioni delle strutture verticali, non più gravate da un impegno nel sostegno dell'azione sismica, e gestire in modo diverso i tamponamenti ciechi delle scale e dei nuclei ascensori. Il cuore del progetto strutturale starà proprio in quel concetto di "sartorialità" che è garanzia di scelte fatte per questo progetto e pensate a valle di una analisi integrata di tutte le variabili, nel confronto analitico, misurabile, tra le opzioni offerte dalla tecnologia. Riduzione del rischio, prestazioni strutturali elevate ed attenzione al ciclo di vita non sono accessori al progetto ma coerenti ed integrate con ogni scelta architettonica ed



impiantistica.

La scelta progettuale privilegia **tecnologie** costruttive a secco e off-site, massimizzando il ricorso a strutture in carpenteria metallica e tamponamenti in pannelli modulari ripetuti. Questo approccio permette di comprimere al massimo i tempi di realizzazione e di avere certezza della qualità di realizzazione: il progetto è concepito per essere sviluppato con un approccio orientato alla costruzione ed alla manutenzione, nella logica del DFMA (Design for Manufacturing and Assembly), con l'obiettivo di realizzare il maggior numero possibile di componenti con un processo industriale altamente ottimizzato. Il progetto inoltre è guidato da principi di sostenibilità e attenzione al consumo delle risorse: ponendo attenzione all'intero lifecycle dei materiali e seguendo strategie di circular economy, è previsto il ricorso a materiali in larga misura riciclati e a loro volta riciclabili, alla possibilità di smontaggio e riuso di componenti e strutture, alla adozione di soluzioni orientate alla salvaguardia e al riutilizzo delle risorse idriche, e alla riduzione del carbon footprint del processo costruttivo. Una volta realizzati i diversi elementi o sistemi di elementi, questi saranno trasportati sul sito e assemblati a secco, su sistemi di fondazione e strutture di supporto che nel frattempo saranno già state realizzate in loco. L'assemblaggio – studiato fin dalle prime fasi di progettazione – è caratterizzato dalla massima velocità e facilità di esecuzione, e garantisce non solo la qualità del risultato, ma anche una forte riduzione del rischio di imprevisti e interferenze di cantiere, e al contempo aumenta la sicurezza degli addetti alle lavorazioni nelle varie fasi della costruzione. Sopra presentiamo uno **schema** esemplificativo che illustra come una struttura prefabbricata possa garantire sicurezza e rapidità di costruzione. Grazie alla produzione in fabbrica, infatti, ogni componente è sottoposto a rigorosi controlli di qualità.

La costruzione avviene in tempi brevi, poiché i vari pezzi arrivano già pronti in cantiere e vengono assemblati rapidamente. Una volta realizzata la platea di fondazione con i relativi ferri di riporto, si procede con l'installazione dei pilastri, sui quali vengono poi posati i solai. Infine, vengono montate le facciate. Completata la struttura e l'involucro esterno, si passa alla realizzazione e rifinitura degli interni.

2. Impianti e Tecnologie negli Ambulatori di Alta Specializzazione

Il progetto, con particolare riferimento agli ambulatori di alta specializzazione, prevede soluzioni impiantistiche avanzate e integrate che rispondono a requisiti stringenti di sicurezza biologica, comfort ambientale, efficienza energetica e flessibilità operativa, fondamentali in un contesto sanitario a elevata complessità come l'INMI "L. Spallanzani".

3. Impianti di Climatizzazione e Ricambio Aria

Gli ambienti sono dotati di sistemi di climatizzazione centralizzata basati su Unità di Trattamento Aria (**UTA**) a portata variabile (**VAV**), interfacciate con centrali termofrigorifere ad alta efficienza. Tali sistemi garantiscono un controllo termo-igrometrico puntuale con tolleranze ristrette (es. $\pm 1^\circ\text{C}$ per la temperatura e $\pm 5\%$ per l'umidità relativa), indispensabile per il comfort degli utenti, l'integrità dei campioni biologici e la calibrazione delle apparecchiature diagnostiche. Il ricambio d'aria è assicurato da impianti di Ventilazione Meccanica Controllata (**VMC**) progettati per creare cascate di pressione differenziata tra aree a diversa criticità. Nelle zone a rischio biologico (es. BSL-2, BSL-3) e negli ambulatori specialistici, sono garantiti elevati ricambi orari, con filtrazione assoluta HEPA (classe H14 o superiore) sia sull'aria di mandata che su quella di ripresa. La totale assenza di infissi apribili in queste aree, unita a sistemi di controllo della pressione positiva o negativa, previene la contaminazione

incrociata e assicura il contenimento degli agenti patogeni. La presenza di cavedi impiantistici verticali e orizzontali, strategicamente collocati, unitamente a intercapedini tecniche e pavimenti flottanti, consente una manutenzione agevole e la possibilità di future riconfigurazioni del layout e dell'impiantistica senza interventi strutturali invasivi, a supporto della massima flessibilità organizzativa e funzionale richiesta dagli ambulatori di alta specializzazione e dai laboratori di ricerca.

4. Impianti Idrico-Sanitari

Gli impianti idrico-sanitari sono progettati per garantire la massima igiene e sicurezza, con reti separate e dedicate per: Acqua potabile (per usi igienici e consumo); Acqua tecnica (es. acqua per circuiti di raffreddamento, umidificatori); Acqua ultrapura (es. acqua osmotizzata, deionizzata) prodotta in loco tramite sistemi a osmosi inversa e deionizzatori, per alimentare strumentazione di laboratorio e processi diagnostici che richiedono elevati standard di purezza. In tutti gli ambienti ad alta specializzazione sono previsti dispositivi di emergenza conformi agli standard internazionali (es. ANSI Z358.1), quali docce di emergenza e lava-occhi/lava-volti, strategicamente posizionati e facilmente accessibili. Sono inoltre presenti punti di erogazione specifici per le varie tipologie di utenza (sanitaria, tecnica, di laboratorio), inclusi rubinetterie a comando clinico o a sensore per minimizzare il contatto. La gestione dei reflui e dei rifiuti liquidi provenienti da aree a rischio biologico avviene tramite sistemi di raccolta e pre-trattamento in situ, quali autoclavi per effluenti liquidi o sistemi di neutralizzazione chimica, prima del loro scarico nella rete fognaria pubblica, in conformità rigorosa con le normative sanitarie e ambientali. Vengono inoltre implementati percorsi separati per lo smaltimento dei materiali potenzialmente infetti.

5. Impianti Elettrici e Speciali

Gli impianti elettrici sono dimensionati per sostenere carichi elevati e variabili tipici delle apparecchiature mediche e di laboratorio ad alta tecnologia. La continuità di servizio è garantita da sistemi di alimentazione ridondanti (es. configurazione N+1 o 2N) e gruppi di continuità modulari e scalabili, a protezione di tutti i carichi critici e delle apparecchiature vitali per la diagnostica e la ricerca, con tempi di intervento

nulli. Sono previsti impianti speciali altamente integrati per:

- **La gestione della sicurezza:** sistemi avanzati di videosorveglianza IP con intelligenza artificiale per l'analisi del comportamento, controllo accessi biometrico e/o con badge RFID per aree a restrizione (con interblocchi per laboratori a biosicurezza), sistemi di allarme tecnici (per gas medicali, criogenici, ecc.) e un sistema antincendio certificato con rivelazione precoce e sistemi di estinzione automatici.

- **La comunicazione:** reti dati in fibra ottica Backbone con cablaggio strutturato Categoria 7/7A per garantire altissima velocità e larghezza di banda per sistemi PACS, telemedicina, VoIP e videocomunicazione.

- **L'automazione logistica:** predisposizione impiantistica (elettrica e dati) per l'implementazione di AGV per il trasporto autonomo di materiali e campioni, e sistemi di posta pneumatica per la movimentazione rapida di piccoli campioni.

Tutti gli impianti sono integrati in un Building Automation System (BAS) o Building Management System (BMS) di ultima generazione, che consente il monitoraggio e il controllo in tempo reale dei parametri ambientali (temperatura, umidità, pressione, qualità dell'aria), dei consumi energetici, delle condizioni di sicurezza e dello stato di funzionamento delle apparecchiature critiche. Questo sistema centralizzato abilita la manutenzione predittiva, l'ottimizzazione delle performance e la gestione automatizzata degli scenari di emergenza.

6. Gestione delle Acque Meteoriche

La gestione delle acque meteoriche nel progetto è stata affrontata con un approccio integrato che coniuga sostenibilità ambientale, sicurezza idraulica e funzionalità, in linea con le esigenze di una struttura sanitaria ad alta specializzazione.

L'intero sistema di coperture piane e inclinate, insieme alle superfici esterne pavimentate, è progettato per la raccolta efficiente delle acque piovane attraverso una rete ottimizzata di pluviali, caditoie e canalizzazioni interrato. Le acque vengono convogliate verso vasche di raccolta interrato dimensionate in base all'analisi dei dati pluviometrici locali e alla superficie di contribuzione, dotate di sistemi di monitoraggio del livello e qualità dell'acqua.

Vengono implementate vasche di prima pioggia (o sistemi di disoleazione/dissabbiatura) che consentono il trattamento preliminare delle acque meteoriche. Questi sistemi separano i primi millimetri di precipitazione – che sono i più carichi di inquinanti come idrocarburi, metalli pesanti e solidi sospesi – dal resto del deflusso. Tale approccio riduce significativamente il carico inquinante immesso nelle reti pubbliche e tutela gli ecosistemi acquatici circostanti. Una volta pre-trattate, le acque possono essere smaltite nella rete fognaria pubblica tramite scaricatori di piena controllati o, ove le condizioni lo permettano e in conformità con le normative locali, reimpiegate per usi non potabili, come l'irrigazione delle aree verdi o l'alimentazione delle cassette di scarico dei servizi igienici, contribuendo alla riduzione del consumo di acqua potabile e alla sostenibilità complessiva dell'intervento. La gestione delle acque meteoriche è strettamente integrata con il progetto del verde esterno. L'irrigazione delle nuove alberature avviene mediante il riutilizzo delle acque piovane raccolte e trattate, riducendo il consumo di risorse idriche potabili e promuovendo l'autonomia idrica del complesso.

7. Integrazione con la Sicurezza e la Biosicurezza

Particolare attenzione è stata posta alla separazione fisica e funzionale delle reti di acque meteoriche da quelle di scarico sanitario e di laboratorio. Questo include l'utilizzo di doppie tubazioni per gli scarichi di laboratorio a rischio biologico e chimico, e la garanzia che non vi siano interconnessioni accidentali, per evitare qualsiasi rischio di contaminazione incrociata tra le acque piovane e gli effluenti pericolosi, in conformità con i protocolli di **biosicurezza** più stringenti richiesti in una struttura come lo Spallanzani.

8. Implementazione del BMS

Il Building Management System (BMS) costituirà l'elemento centrale per la gestione avanzata e il monitoraggio continuo dell'edificio, garantendo un controllo capillare e in tempo reale di tutti gli impianti presenti. Grazie alla sua integrazione con i sistemi tecnologici, il BMS permetterà di verificare costantemente il funzionamento delle infrastrutture, prevenire eventuali anomalie e intervenire tempestivamente in caso di criticità. Inoltre, attraverso algoritmi intelligenti e strategie di automazione, sarà possibile ottimizzare l'efficienza energetica, riducendo i consumi

superflui e garantendo un utilizzo più sostenibile delle risorse, migliorando al contempo il comfort degli occupanti e la durabilità degli impianti.

Caratteristiche del BMS:

- Supervisione integrata di tutti gli impianti (elettrici, HVAC, idraulici, illuminazione).
- Monitoraggio in tempo reale di consumi energetici, temperatura, qualità dell'aria e stato degli impianti.
- Automazione e controllo predittivo, con regolazione dei parametri in base alle condizioni ambientali e al livello di occupazione degli ambienti.
- Gestione degli allarmi e manutenzione preventiva, con notifiche automatiche in caso di anomalie o superamento delle soglie di sicurezza.

5. COSTI DI REALIZZAZIONE

Il costo preliminare per la realizzazione del laboratorio ad alta specializzazione "Lazzaro Spallanzani" rappresenta una stima iniziale necessaria per valutare la sostenibilità economica del progetto e definire le risorse finanziarie da destinare alla sua attuazione.

Questa valutazione è stata stimata attraverso un'analisi comparativa basata sui costi effettivi che sono stati sostenuti in progetti realizzati dallo studio di progettazione in anni passati.

Nell'ambito della stima, abbiamo considerato due fasce di prezzo per delineare un range di spesa per la realizzazione, in funzione delle scelte che l'amministrazione potrà adottare. Questo permette di valutare la possibilità di realizzare un edificio con performance superiori, utilizzando materiali e tecnologie di alta qualità, oppure un edificio comunque performante, ma con soluzioni tecniche e materiali più standardizzati. L'obiettivo è di garantire comunque un ambiente conforme agli standard nazionali e internazionali per la ricerca avanzata, assicurando al tempo stesso un uso efficiente dei fondi disponibili.

	AREA (m²)	COSTO €/m²	COSTO TOTALE	COSTO €/m²	COSTO TOTALE
HALL INGRESSO	260,04	1.500,00 €	390.060,00 €	2.000,00 €	520.080,00 €
SALA POLIVALENTE	211,58	1.500,00 €	317.370,00 €	2.000,00 €	423.160,00 €
BANCA BIOLOGICA	364,54	1.000,00 €	364.540,00 €	1.000,00 €	364.540,00 €
STABILIMENTO	110,48	1.000,00 €	110.480,00 €	1.000,00 €	110.480,00 €
CORE FACILITIES	245,03	2.500,00 €	612.575,00 €	3.000,00 €	735.090,00 €
CAMPIONI BIOLOGICI	312,10	2.500,00 €	780.250,00 €	3.000,00 €	936.300,00 €
BIOLOGIA MOLECOLARE	141,29	2.500,00 €	353.225,00 €	3.000,00 €	423.870,00 €
SIEROLOGIA	221,54	2.500,00 €	553.850,00 €	3.000,00 €	664.620,00 €
LABORATORIO BLS3	67,07	2.500,00 €	167.675,00 €	3.000,00 €	201.210,00 €
LOCALI DI SUPPORTO	99,27	2.000,00 €	198.540,00 €	2.500,00 €	248.175,00 €
BIOLOGIA MOLECOLARE	307,44	2.500,00 €	768.600,00 €	3.000,00 €	922.320,00 €
SIEROLOGIA	243,99	2.500,00 €	609.975,00 €	3.000,00 €	731.970,00 €
SERVIZI DI LABORATORIO	285,45	2.000,00 €	570.900,00 €	2.500,00 €	713.625,00 €
ALTRO	233,90	2.000,00 €	467.800,00 €	2.500,00 €	584.750,00 €
VALIDAZIONE	99,39	1.500,00 €	149.085,00 €	1.750,00 €	173.932,50 €
COLLEGAMENTI	1205,09	1.500,00 €	1.807.635,00 €	1.750,00 €	2.108.907,50 €
SERVIZI	176,76	1.500,00 €	265.140,00 €	2.000,00 €	353.520,00 €
LOCALI TECNICI	110,00	2.500,00 €	275.000,00 €	3.000,00 €	330.000,00 €
SISTEMAZIONE DEL VERDE	840,00	1.000,00 €	840.000,00 €	1.250,00 €	1.050.000,00 €
TOTALI	4694,96		9.602.700,00 €		11.596.550,00 €