



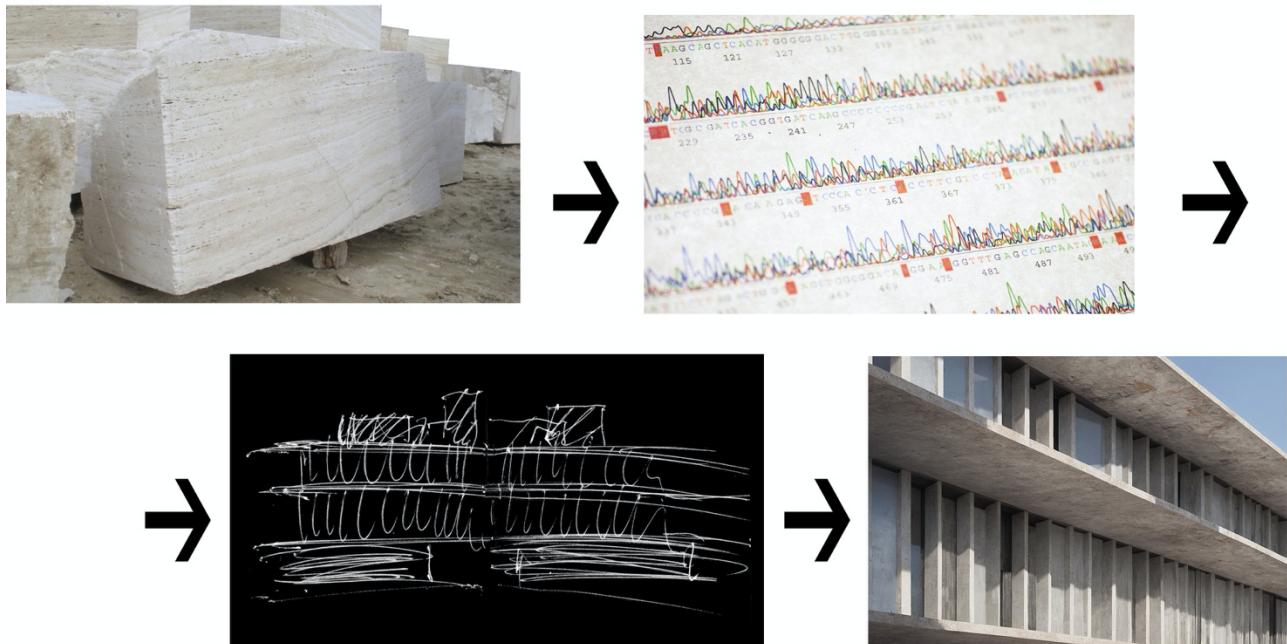
CONCORSO
NUOVO POLO
DEI LABORATORI
RITA LEVI
MONTALCINI DELL'INMI
L. SPALLANZANI IRCCS
ROMA

RELAZIONE ILLUSTRATIVA GENERALE

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA

Il progetto dell'edificio per il Nuovo Polo Dei Laboratori "Rita Levi Montalcini" si struttura su tre livelli principali oltre al piano copertura che ospita gli spazi tecnici ed un piano interrato. Contempla uno spazio per i laboratori estremamente flessibile, connesso per mezzo di collegamenti e con gli edifici dell'Alto isolamento (con un percorso al P1) e del Padiglione Baglivi (con un percorso interrato P-1). L'articolazione del volume segue l'impronta dell'area di progetto. Una grande loggia denuncia e protegge l'accesso alla struttura. L'edificio, così come gli spazi di pertinenza al piano terra, è progettato per essere un'efficiente **"macchina" per la ricerca** e un modello di ecosostenibilità, caratterizzato da bassi consumi energetici.

Il fronte principale, lungo la strada alberata, è fortemente caratterizzato dall'articolazione di pieni e vuoti che lo scandiscono, così come dalla decisa matericità conferitole dal rivestimento in pietra. In considerazione del carattere simbolico e sociale dell'edificio, si è scelto di utilizzare il travertino bianco, un materiale naturale, iconico, protagonista di importanti architetture romane e quindi capace di conferire un'opportuna rappresentatività. **Un solido involucro di pietra che "protegge" l'importante lavoro di ricerca che si svolge all'interno.**



Profondi aggetti caratterizzano il fronte, impedendo l'eccessivo irraggiamento solare estivo degli spazi interni e sottolineando il disegno dato da un misurato **"sequenziamento"** di pieni e vuoti, realizzato attraverso il susseguirsi di setti costruiti con pannelli composti formati da struttura a nido d'ape con abbinato un sottile strato di travertino. Tra i setti si intercalano infissi a tutta altezza con telai a taglio termico in alluminio e vetrocamera ad alta prestazione.

L'edificio poggia su un massivo basamento, rivestito in Travertino bianco con taglio in falda. Alla solida **matericità del volume esterno** si contrappone una **spazialità interna** caratterizzata da una **pianta aperta, flessibile** e con articolate connessioni visive con l'esterno.

Il progetto ha contemplato l'utilizzo di tecnologie innovative ed ecosostenibili e di materiali a basso impatto manutentivo che garantiscano prestazioni di resistenza e durata nel tempo. Le pareti esterne sono realizzate con "sistema a secco" costituito da una struttura in metallo e **lastre in cemento fibrorinforzato**, pannelli di isolamento e cartongesso a strati multipli (**06**), fino al conseguimento dei necessari valori di abbattimento acustico e di trasmittanza.

Le pareti interne sono anch'esse composte da struttura metallica, pannello di isolamento e lastre in cartongesso con caratteristiche idonee alla specificità dei vari ambienti. Nei laboratori queste sono

tinteggiate con vernice epossidica per un'altezza di 3,00 metri. Le pareti divisorie del laboratorio BSL-3 verranno realizzate da pavimento a solaio con struttura in metallo e pannelli HPL.

Lo **spazio esterno** che circonda l'edificio e insiste nell'area di intervento, previa realizzazione di un substrato realizzato con materiale inerte costipato, è pavimentato con cls architettonico drenante tipo *i.idro.Drain* di colore grigio. La **loggia** di accesso è pavimentata con lastre posate "a correre" di travertino bianco (04).

Le pavimentazioni interne, comprese le scale, sono previste in resina e in PVC in relazione alle diverse funzioni dei singoli vani. Al livello P3 terrazza, area scoperta impianti, vani tecnici e area fotovoltaico sono pavimentate in gres per esterni effetto cemento di colore grigio chiaro. La copertura dei vani tecnici è realizzata con sistema a "tetto verde" estensivo /sedum.

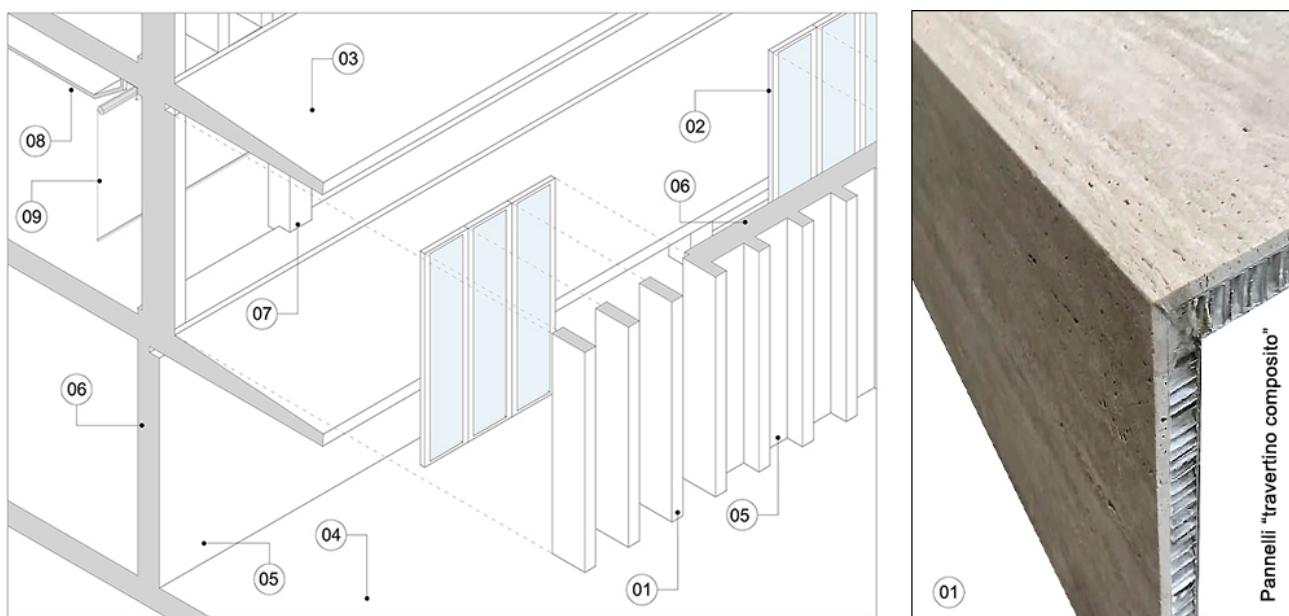
Tutti gli ambienti sono dotati di controsoffitti ad un'altezza libera di 3,00 m per gli spazi dei laboratori, di 2,70 m e 2,40 m nel connettivo e nei vani di servizio. Il controsoffitto (08) è integrato con gli impianti meccanici, elettrici, l'illuminazione e negli ambienti sul fronte principale con le tende oscuranti a rullo motorizzate (09) gestite dal sistema_BMS. Nel laboratorio BSL-3 il controsoffitto è previsto con struttura in profilati di alluminio e pannelli in HPL opportunamente sigillati per garantire la tenuta della pressione negativa differenziata nei vari ambienti.

Le pareti esterne del blocco sul fronte principale sono rivestite in lastre di **travertino bianco** con "taglio a falda" (05). I **setti** al livello P1 e P2 sono realizzati a secco con struttura in profilati metallici e pannelli sandwich di "**travertino composito**" (01) formati da un pannello con cellule di alluminio a nido d'ape e da uno strato di 5 mm di pietra. Questa tecnologia garantisce un notevole risparmio di tempo per la costruzione in quanto gli elementi sono preassemblati in azienda e montati in cantiere con sistemi a scomparsa e a secco e offre vantaggi rispetto al peso e al consumo di materia naturale. Le restanti pareti e gli "aggetti/brise-soleil" (03) sono in intonaco idrofugato in grado di limitare l'effetto degli agenti atmosferici nel tempo.

I **servizi** sono rivestiti in piastrelle di **gres** con **trattamento antibatterico** con cromie differenziate ai vari livelli.

Gli infissi esterni hanno il telaio in alluminio riciclato e le specchiature in vetrocamera basso emissiva ad elevate prestazioni termiche e acustiche (02). L'eventuale apertura delle finestre deve essere controllata per cui tutte le partizioni apribili saranno dotate di maniglia a chiave.

Si prevede l'utilizzo di tubi solari negli spazi di collegamento e nei servizi per ottimizzare l'utilizzo dell'illuminazione naturale.



Dal punto di vista distributivo ogni livello presenta un corridoio principale dal quale si accede a tutti gli spazi di lavoro e di supporto, facilitando l'orientamento grazie alla linearità del disegno.

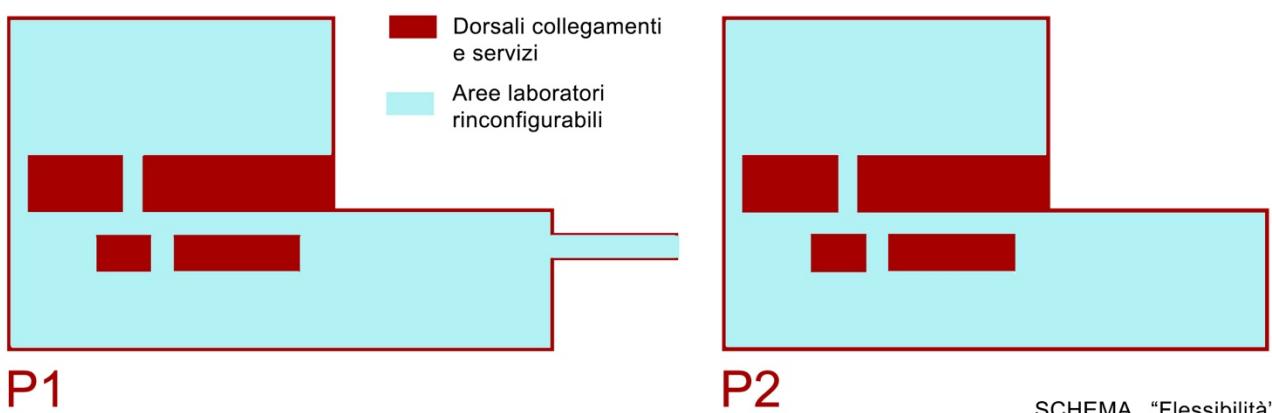
Questo elemento di collegamento termina con una parete di fondo vetrata che immette su uno spazio verde così da ricreare, seguendo i principi del ***Biophilic Design***, un “**frammento di natura**” che interagisca con la qualità della vita all'interno della struttura. Ulteriori elementi facilitatori per l'orientamento sono l'infografica e la differenziazione cromatica lungo i percorsi dei vari livelli.

Ai lati del corridoio sono disposte le “dorsali” di collegamento verticale, scale e ascensori dedicati al trasporto dei materiali/campioni e degli operatori, i cavedi impiantistici e i servizi igienici.

In contrapposizione con questi elementi strettamente funzionali, una ”**scala aperta**”, scenografica, caratterizza lo spazio del connettivo su tutti e tre i piani, valorizzando architettonicamente le parti comuni.

Attraversando la grande loggia, si entra nell'edificio dall'atrio di ingresso dotato di *reception* e sistema di controllo elettronico degli accessi. Da una parte si articolano gli spazi strettamente legati alla ricerca, dall'altro troviamo un'area *relax* e la sala conferenze dotata di servizi di pertinenza (un locale deposito e un *office* di supporto). Dal momento che dal punto di vista architettonico non vi è alcuna promiscuità tra queste aree e i laboratori è possibile utilizzare la loggia esterna come estensione del *foyer*, in particolare nel caso in cui la sala ospiti eventi che non debbano interferire con le attività di ricerca.

Al piano terra, sono state individuate le aree da destinare a Stabulario e Banca biologica, prevedendo per entrambi gli ambienti un doppio accesso, e degli spazi di servizio alle attività come una sala controllo e gli spogliatoi per il personale, divisi per sesso e dotati di docce.



I piani superiori ospitano tutte le altre attività richieste; la conformazione dei vani destinati ai differenti laboratori garantisce, grazie all'esigua presenza di elementi strutturali, l'allestimento di un flessibile *setting* fisico e spaziale degli arredi tecnici, garantendo facilità di comunicazione tra gli addetti e ampi spazi per lavorare in sicurezza. Inoltre permette un'adattabilità al cambiamento in ragione di variazioni organizzative o per il naturale progredire della ricerca e delle attrezzature.

I laboratori sono tutti dotati di porte con accesso controllato provviste di “visive”. Saranno inoltre provvisti di tutte le forniture idonee al tipo di attività svolta e di apparecchiature dotate di tecnologie innovative quali A.I. e I.o.T.

Il **BSL-3**, situato al primo piano, è costituito da tre ambienti con gradienti di pressione “a cascata”, (per impedire l'eventuale fuoriuscita di aria) e separati da porte interbloccate. L'accesso avviene attraverso uno spazio-filtro in cui sono previsti pass-box per il passaggio in sicurezza dei materiali e autoclave passante di sterilizzazione. Da qui gli addetti accedono allo spogliatoio, opportunamente munito di doccia e lavabo e infine al laboratorio vero e proprio. Questo spazio è isolato e privo di finestre e oltre a cavedi dedicati è presente un vano tecnico al piano superiore. Sarà predisposto per tutte le attrezzature necessarie tra cui banchi di lavoro, cappe di sicurezza

biologica, centrifughe e frigoriferi. Sulla parete confinante con il corridoio, per la sicurezza dei ricercatori, sono presenti due “finestre di osservazione”.

Il collegamento con l’edificio Alto isolamento avviene al piano primo, attraverso un’estensione del corridoio principale, accedendo a uno spazio già attualmente di disimpegno, non rendendo quindi necessario alcun intervento di adeguamento distributivo sull’edificio esistente.

Al piano interrato sono previsti due vani di deposito distinti (pulito e sporco) in modo da garantire anche un’adeguata area per lo stoccaggio dei rifiuti. Da questo livello si può raggiungere l’antistante Padiglione Baglivi attraverso un cunicolo realizzato in continuità con l’esistente tunnel che a sua volta lo congiunge al Padiglione del Vecchio.

Materiali e soluzioni tecnologiche (requisiti CAM)

Il gruppo ha utilizzato un approccio integrato tra le fasi progettuali architettoniche, strutturali e impiantistiche, con l’obiettivo di strutturare un sistema-edificio che garantisca una performance adeguata in rendimento energetico e di qualità, con tempi di realizzazione che si riflettono nella logistica realizzativa e nel pieno rispetto del costo di costruzione, come stabilito nel Disciplinare di concorso. L’utilizzo di materiali eco-compatibili, a basso impatto ambientale anche per quanto riguarda il riciclo e l’eventuale riutilizzo, l’adozione di opportuni accorgimenti tecnici, tecnologie e componenti utili al contenimento dei consumi energetici e del risparmio idrico, contribuisce a ridurre al minimo il ricorso a fonti energetiche non rinnovabili.

Nella progettazione e nella costruzione di nuovi edifici bisogna tenere conto di misure finalizzate alla sostenibilità ambientale dei consumi energetici, con particolare riferimento agli edifici pubblici, di Pubbliche amministrazioni e/o di proprietà di enti di natura pubblica.

I serramenti sono del tipo ad alto isolamento termico, con vetrage a doppia camera con prestazione termica $Ug=0,6$ W/mqK, il telaio in alluminio è caratterizzato da valori prestazionali $Uw_{max}=1,40$ W/mqK. Nelle porzioni cieche sono stati inseriti pannelli semirigidi in lana di roccia non rivestiti a densità medio-bassa o pannelli in polistirene estruso monostrato con pelle superficiale liscia e con finitura a spigolo vivo sui quattro lati, esente da CFC, HCFC. Le vetrate esposte a sud, hanno un sistema di protezione esterna progettata in modo da non bloccare l’accesso della radiazione solare diretta in inverno. Sono previsti sistemi e dispositivi per il direzionamento della luce e/o per il controllo dell’abbigliamento per impedire situazioni di elevato contrasto che possano ostacolare le attività.

L’aerazione naturale è sempre possibile mediante la posa di due elementi apribili. L’apertura sarà controllata con maniglia a chiave al fine di evitare accidentali contaminazioni. Le macchine per il controllo della qualità dell’aria (VMC) sono a servizio dell’attività laboratoristica e pertanto necessitano di parametri specifici. Ogni materiale rispetta i limiti di emissione di VOC.

La pavimentazione e rivestimenti rispettano i limiti imposti dalla CEN/TS 16516 o UNI EN ISO 16000-9 o norme equivalenti. Le vernici impiegate devono essere altamente atossiche e prive di emissioni dotate di altissima lavabilità. Il progetto prevede la verifica dei livelli prestazionali (qualitativi e quantitativi) in riferimento alle prestazioni ambientali di cui alle specifiche tecniche e ai criteri premianti. Il piano di manutenzione generale prevede un aggiornamento finale del programma di monitoraggio e controllo della qualità dell’aria interna, tenendo conto che tale programma è chiaramente individuabile soltanto al momento dello start-up dell’impianto, con l’ausilio del committente e dei tecnici laboratoristici, nonché del manutentore dell’impianto. La verifica DNSH, mira ad accertare che le attività economiche non causino danni significativi all’ambiente, come l’aumento delle emissioni inquinanti, la distruzione di habitat o l’incremento dei rifiuti basandosi su specifici stabiliti a livello europeo, come quelli previsti dalla tassonomia delle attività sostenibili e dettagliati in documenti specifici, come le schede tecniche per i diversi settori di intervento.

La presenza del verde contribuisce in modo importante alla mitigazione del clima, perciò intendiamo consolidare la quantità di vegetazione, in particolare si è studiata una “**nicchia microclimatica**” in continuità con il filare di *Juglans nigra* che insiste sull’area. Una “quinta verde”,



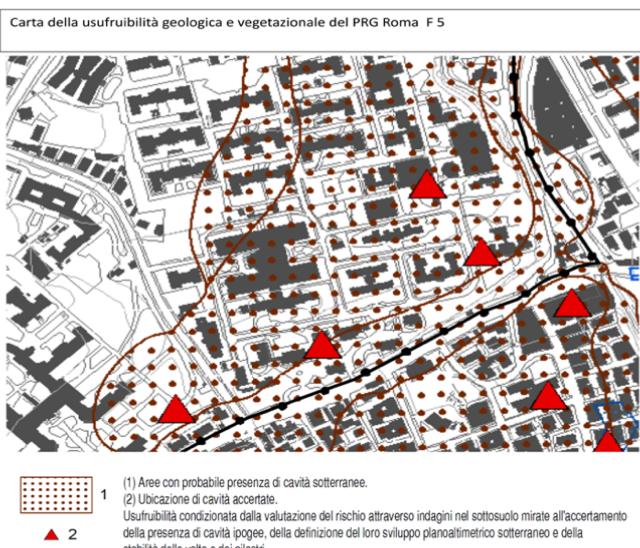
un “**giardino verticale**” di rampicanti sempreverdi, che agisce da elemento di attenuazione dell’impatto visivo rispetto al volume del parcheggio dell’ospedale San Camillo-Forlanini. Inoltre definisce qualitativamente gli spazi esterni di pertinenza dell’edificio, fungendo da fondale per uno spazio di *relax* e aggregazione pensato sul lato nord e dotato di sedute. Per quanto riguarda il fenomeno dell’albedo (riflettanza solare), la pavimentazione esterna in calcestruzzo drenante dai colori chiari (alto valore dell’indice **SRI**), così come gli elementi di finitura dell’involturo architettonico, contribuiscono ad attenuare il fenomeno “**effetto isola di calore**”.

PROGETTAZIONE STRUTTURALE

Per la **progettazione strutturale** dell’intervento in oggetto, costituito da un solo corpo di fabbrica con due piani in elevazione oltre ad un piano terra ed un interrato destinato al solo collegamento con un corpo di fabbrica esistente mediante un cunicolo interrato, verrà eseguita nel rispetto del

DM 17/01/2018, e circolare C.S. LL.PP.21/01/2019 ed EUROCODICI 8.

L’area su cui sorgerà il Nuovo Polo dei Laboratori Rita Levi Montalcini, rientra nell’ambito dell’INMI, L. Spallanzani IRCCS di Roma. Come si può rilevare dalla carta della usufruibilità geologica e vegetazionale del P.R.G, Roma, F5, l’area in argomento ricade in una zona con probabile presenza di cavità ipogee e la sua fruibilità dipende dalla definizione del loro sviluppo pianoaltimetrico sotterraneo e dalla stabilità delle volte, elementi tutti che verranno accertati da indagini del sottosuolo, che verranno eseguiti in seguito. Nella sostanza, le indagini del sottosuolo di cui



sopra, mireranno a stabilire profondità, numero ed andamento delle cavità sul sedime interessato dalle fondazioni del Nuovo Polo, ed a rilevare la potenza dello strato di terreno tra le stesse e le volte della cavità ed a fornire, nel contempo, le sue caratteristiche geotecniche, già comunque rilevabili da cartografie esistenti, di buona natura e consistenza.

Considerata la conformazione piano-altimetrica del Nuovo Polo, la sua superficie di base 1500 mq circa, il numero di due livelli oltre al piano terra, salvo una piccola zona d’interrato per l’accesso a un cunicolo di collegamento e la copertura, si ritiene che se la potenza dello strato di terreno tra le fondazioni del Nuovo Polo e le volte delle cavità sottostanti unitamente alle sue caratteristiche geotecniche, dopo le verifiche di portanza e cedimenti sotto carico del fabbricato, le fondazioni del Nuovo Polo potrebbero essere costituite da una platea generale in c.a., a sostegno anche di uno strato di igloo su cui posare la pavimentazione di piano terra. Fattori tutti che verranno forniti dalle

indagini che verranno eseguite in seguito, e che, perciò, allo stato attuale delle informazioni, suggeriscono di eliminare ogni possibile incognita prevedendo una fondazione di tipo indiretto su pali (ϕ 1000), che, in caso di cavità, verranno intestati ad di sotto del calpestio della cavità, per la necessaria profondità a garantirne la portanza. I pali verranno eseguiti al di sotto di ciascun pilastro mediante un plinto in c.a., su cui verrà intestato un solettone di base (cm 30) in c.a., che costituirà, oltre a sostenere uno strato di igloo di supporto della pavimentazione del piano terra,

l'idoneo piano rigido per una più uniforme distribuzione delle azioni orizzontali sui pali.

Per quanto riguarda le strutture in elevazione, sono proposte soluzioni tecniche adeguate ai layout distributivi ed all'immagine esterna del fabbricato. A livello tecnico è stata valutata la possibilità di utilizzare il sistema di **solai tipo “COBIAX”**, costituiti da solette in c.a. alleggerite con l'inserimento di sfere in polietilene riciclato ad alta densità tra l'armatura inferiore e quella superiore. Tali alleggerimenti sostituiscono il calcestruzzo nelle zone in cui questo sviluppa il suo minore effetto utile, mentre in corrispondenza dei pilastri e degli "sbalzi" verranno previste zone piene, per ottenere maggiore resistenza e maggiore rigidità. I notevoli **vantaggi** di questo **sistema costruttivo** possono essere riassunti come segue:



- **eliminazione totale delle travi tra i pilastri** (soprattutto quelle sporgenti) per una più facile e veloce realizzazione degli impianti.
- **risparmio fino al 35% del volume di calcestruzzo** rispetto ad una soletta di spessore identico, con la conseguente diminuzione del peso proprio.
- **meno ferro di armatura**, dovuto al minor peso.
- **minor numero dei pilastri** dovuto alla maggiore luce realizzabile.
- **portata bidirezionale**, quindi ripartizione migliore dei carichi.
- **struttura monolitica** del solaio Cobiax per una maggiore stabilità dell'edificio, anche in relazione alla Normativa Antismisica.
- **grande rapidità di posa in opera** date le dimensioni dei moduli e della gran parte dell'armatura già inserita nei moduli stessi (**circa 300 mq/giorno di solaio gettato** con squadra tipo di sei persone, escluso il montaggio delle casseforme).
- **flessibilità del solaio Cobiax per una futura trasformazione dell'edificio** (nel caso di future aperture nei solai, è possibile intervenire in qualsiasi zona senza compromettere la portata del solaio).
- **possibilità di realizzare forometrie per impianti con maggiore libertà** rispetto a soluzioni in presenza di travi.
- **utilizzo consapevole delle risorse; riduzione dell'impiego di materiale; riduzione delle emissioni di CO₂; riciclaggio dei materiali.**
- **riduzione dello spessore del solaio** che ha permesso di aumentare la finitura e poter inserire i materiali fonoassorbenti senza alzare l'altezza complessiva dell'edificio.

PROGETTAZIONE IMPIANTISTICA

Impianti meccanici

Caratteristiche dell'impianto di condizionamento e ventilazione

Le filosofie impiantistiche e le soluzioni tecniche che abbiamo ipotizzato sono le seguenti:

per le zone ingresso, area relax, sala conferenze, zone servizi, ecc., impianto ad aria primaria a portata d'aria costante con terminali radianti (soffitto/pavimento) o fancoil.

Per i laboratori, sierologia, biologia molecolare, ecc., impianto a tutt'aria con cassette terminali a portata variabile e batteria di post-riscaldamento di zona ad acqua calda (+45°C), mantenuto in depressione/sovrappressione costante dove sono presenti variazioni dovute all'apertura/chiusura delle cappe funzionanti all'interno dei laboratori.

L'impianto di condizionamento e ventilazione dei laboratori a contenimento biologico deve svolgere tutte le funzioni di un normale impianto di condizionamento (controllo dei carichi sensibili/latenti esterni e interni, delle condizioni termoigometriche ambientali, del grado di pulizia dell'aria). In aggiunta, dovranno essere garantite altre funzionalità legate al concetto di contenimento, quali il mantenimento di un regime di pressioni ambientali (negative) stabile rispetto all'esterno e ai reparti circostanti, la filtrazione assoluta della portata di aria di espulsione e la possibilità di gestire le fasi di decontaminazione dei locali.

L'impianto di condizionamento di un laboratorio a contenimento biologico sarà del tipo a tutt'aria, monozona, con postriscaldamento zonale. Sebbene le normative non lo prescrivano in modo esplicito, la tipologia da adottare è senz'altro quella senza ricircolo, con 100% di aria esterna; le principali motivazioni sono:

- La possibilità di evitare il potenziale ricircolo di sostanze pericolose che supera qualsiasi valida argomentazione di carattere energetico.
- Soprattutto nel caso di piccoli laboratori, il quantitativo di aria da espellere attraverso le cappe non renderebbe comunque significativo il quantitativo di aria da ricircolare.

I dati di input saranno: numero di ricambi orari, la temperatura/umidità relativa interna, livello sonoro (NC . RC), efficienza di filtrazione in mandata/espulsione. Il numero di ricambi orari minimo sarà stabilito calcolando il valore massimo tra quelli necessari per compensare la portata di espulsione (variabile indipendente), i carichi termici interni/esterni, il livello di pulizia ambientale richiesto.

I valori interni di progetto di temperatura/umidità relativa dovranno essere scelti tenendo conto delle modalità di vestizione del personale e dell'esigenza di supportare il ciclo di fumigazione dei locali. Indicativamente si può assumere per la temperatura un campo variabile tra i 20 e i 22 °C e per l'umidità relativa un campo variabile tra il 40% (I) e il 50 % (E). Per quanto riguarda l'efficienza di filtrazione in espulsione, debbono essere previsti filtri HEPAH14; per la filtrazione dell'aria di mandata in macchina si possono prevedere più stadi con filtrazione crescente da G4 a F9; anche i filtri HEPA in mandata saranno di classe H14.

L'impianto tipo comprende una centrale di trattamento a tutt'aria esterna, un gruppo di espulsione, una serie di canalizzazioni e accessori per la distribuzione e la ripresa/espulsione dell'aria, una serie di terminali di mandata e di ripresa, un complesso di apparecchiature di regolazione automatica e di controllo. In caso di avaria dell'impianto il laboratorio è comunque segregato sia in mandata che in ripresa da filtri HEPA.

Tutti gli impianti di estrazione con esclusione dei servizi igienici e dei laboratori con lavorazioni particolari, saranno dotati di recupero di calore sull'aria espulsa mediante batterie di scambio termico per evitare il rischio di contaminazione tra l'aria esterna e l'aria espulsa. I terminali di immissione sono ubicati in posizioni tali da non interferire con il funzionamento delle cappe; la scelta della tipologia dei diffusori (di tipo forellinato) e le basse velocità di fine lancio (inferiori a 0,2 m/s) sono fondamentali a questo riguardo.

L'aria viene ripresa dai locali a mezzo di griglie forellinate e attraverso le cabine di sicurezza (cabine di tipo II-B). Il sistema di ventilazione dovrà garantire pressioni negative nelle zone di laboratorio (rispetto agli esterni) per evitare fughe di aerosol infetti. Saranno previsti sistemi di automazione e controllo ambientale BMS. Gli impianti HVAC saranno realizzati con l'obiettivo di efficienza e sostenibilità mediante recupero del calore, con controllo basato sulla domanda effettiva, motori ed azionamenti efficienti EC (brushless).

Controllo differenziale di pressione: sarà prevista una strumentazione dedicata (trasmettitori di pressione differenziale) tra zone adiacenti (ad es. laboratorio/anteroom,) per garantire che la cascata di pressioni sia sempre rispettata.

Monitoraggio qualità aria: sensori di CO₂, Formaldeide (HCHO) o altri composti organici volatili (VOC) che possono essere presenti per adeguare la ventilazione in tempo reale. Nei laboratori di contenimento biologico saranno utilizzati rilevatori di particelle biologiche o sistemi di allarme per rilevare agenti virali/batterici in aria.

Sistemi di allarme e interblocchi: saranno previsti i dispositivi di sicurezza (interblocco porte, cappe, bagni di sicurezza nei laboratori di contenimento biologico (l'apertura accidentale di un accesso in presenza di differenza di pressione viene segnalata e può inibire l'ingresso fino al ripristino dell'equilibrio).

Idrico-sanitario

Gli impianti di adduzione acqua fredda/calda e ricircolo avranno origine dalla centrale idrica posta al piano copertura. Un sistema di pannelli solari termici, pompa di calore e scambiatori a piastre, preriscalderà l'acqua fredda addolcita accumulata nel bollitore ACS. Per contrastare il problema della legionella nel bollitore l'acqua sarà portata a 70°C mediante il serpantino del bollitore alimentato con acqua tecnica a 85° proveniente dalla Centrale Termica Edificio 22. L'acqua ACS sarà raffreddata a 48°C attraverso uno scambiatore a piastre raffreddato dall'acqua potabile fredda in arrivo. Per consentire la disinfezione periodica da legionella è previsto un circuito motorizzato di by-pass, con comando dal sistema di gestione centralizzato (BMS), che provvederà periodicamente alla distribuzione dell'acqua calda ad alta temperatura (+70°C) per circa 30 min durante le ore di minor prelievo, (ore notturne).

Per gli impianti di scarico sarà prevista la seguente diversificazione delle condotte:

- tubazioni di scarico acque nere a servizio dei servizi igienici
- tubazioni di scarico acque nere ad uso servizi igienici infetti
- tubazioni di scarico acque ad uso laboratori
- tubazioni di scarico acque speciali ad uso locali di specifici per attività di laboratorio
- tubazioni di scarico provenienti da sorgenti radioattive (eventuali).

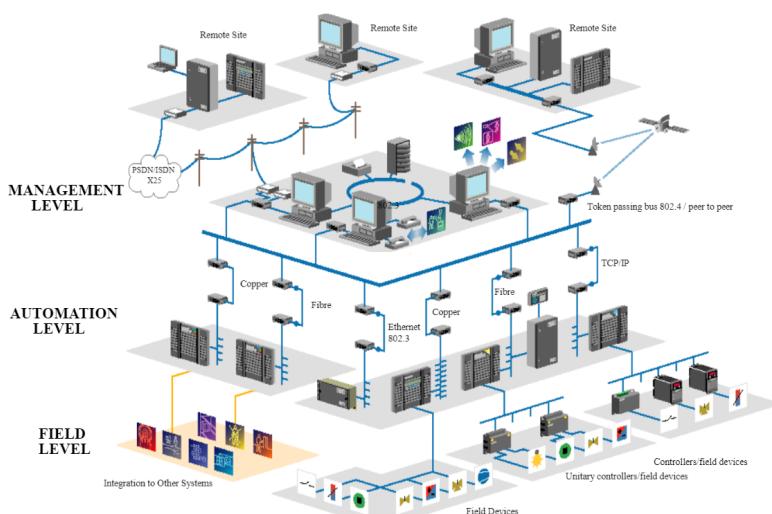
Le acque meteoriche provenienti dalla copertura dell'edificio saranno convogliate in un serbatoio interrato corredata di elettropompe per essere successivamente riutilizzate per l'innaffiamento delle aree a verde.

Elettrico e speciali

Le tipologie di distribuzione dell'energia elettrica saranno di tre tipi: EN energia normale fornita dall'ente erogatore per l'alimentazione di carichi ordinari; EP energia privilegiata prodotta da gruppo elettrogeno per sopperire a possibili black-out e fornire l'alimentazione ad apparecchiature importanti; EC energia di continuità assoluta prodotta da UPS e accumulatori con tempo di risposta immediato, per sopperire a possibili black-out e fornire l'alimentazione ad apparecchiature di vitale importanza. Il progetto sarà impostato in funzione alla destinazione d'uso dei locali e soprattutto in base alle sostanze impiegate ed al rischio di incendio. Gli impianti elettrici e speciali comprenderanno:

- Cabina di trasformazione MT/BT
- Impianto elettrico di potenza normale (EN), privilegiata (EP) e di continuità assoluta (EC)
- Impianti elettrici a servizio degli impianti meccanici
- Quadri e linee di distribuzione primaria e secondaria
- Impianti di illuminazione normale con regolazione del flusso luminoso in funzione del livello di illuminamento della luce naturale
- Impianti di illuminazione di sicurezza con lampade autonome (autonomia di almeno 90 minuti), sistema di autodiagnosi e centrale di controllo
- Messa a terra e protezione dalle scariche atmosferiche
- Gruppo elettrogeno

- Supervisione e controllo impianti BMS-BACS
- Cablaggio strutturato
- Impianto telefonico, trasmissione dati, orologi, antintrusione, controllo accessi, cercapersone, TVCC, TV, diffusione sonora, impianto di rivelazione fumi ed allarme incendi e sistema di allarme vocale per la gestione delle emergenze (EVAC)



necessario per garantire la connettività, la comunicazione e il controllo automatico del sistema;

Livello III supervisione è caratterizzato dalle interfacce tra il sistema e il gestore dell'impianto, può essere una workstation installata nell'edificio controllato, oppure, facendo fede alle tendenze del momento, può essere costituita da una piattaforma su browser consultabile in real-time e dovunque.

Impianti Antincendio

Il sistema di estinzione incendi del complesso è suddiviso nei seguenti tipo di impianto:

- impianto interno ad idranti UNI 45
- impianto esterno con idranti a colonna UNI 70
- impianto di estinzione a gas inerti per locali CED, sala controllo e locali quadri
- estintori portatili

L'alimentazione idrica di adeguata portata e pressione sarà fornita o dalla rete presente nell'area, oppure da una centrale antincendio composta da vasca di adeguata capacità, gruppo di pressurizzazione per la rete di idranti UNI 45 e UNI 70 composto da due elettropompe una di riserva all'altra e da una elettropompa di mantenimento pressione (jockey)

Acustica

Fermo restando quanto prescritto dal DPCM 5/12/1997 per quanto riguarda il potere fonoisolante apparente $R'w$, $\geq 55\text{dB}$, l'isolamento acustico di facciata $D2m,nT,w$, $\geq 45\text{dB}$, il livello di rumore di calpestio di solai normalizzato $L'n,w$, $\leq 58\text{dB}$, il livello di rumore degli impianti a funzionamento discontinuo LA,S,max , $\leq 35\text{dB}$, il livello di rumore degli impianti a funzionamento continuo LA,eq , $\leq 25\text{dB}$ e il tempo di riverberazione T , il D.M. 23 giugno 2022 "Criteri ambientali minimi", ha aggiornato le prescrizioni sul comfort acustico per gli edifici pubblici soggetti a gare di appalto, e i valori prestazionali dei requisiti acustici passivi dei singoli elementi tecnici dell'edificio, partizioni orizzontali e verticali, facciate, impianti tecnici, definiti dalla norma UNI 11367 corrispondono almeno a quelli della classe II del prospetto 1 di tale norma. I singoli elementi tecnici dei laboratori dovranno soddisfare il livello di "prestazione superiore".

Gli impianti saranno realizzati in modo da non generare livelli sonori superiori a quelli indicati nei dati tecnici né trasmettere vibrazioni alle strutture dell'edificio.

In merito al sistema BMS l'architettura del sistema si svilupperà come segue:

Livello I elementi in campo è la parte del sistema che collega il BMS con il campo, in pratica attuatori, sensori, termostati e così via;

Livello II unità periferiche di controllo è costituito da controlleri di livello più alto, ma soprattutto da gateway/router. In altre parole raggruppa tutti quei dispositivi in grado di interfacciare e far comunicare componenti di terze parti. Comprende il **network**

Valutazione preliminare di spesa

Impianto di cantiere	Pulizia e bonifica dei luoghi, recinzioni provvisorie, allacciamenti, ecc	80.000,00	80.000,00
Scavi, reinterri, riporti	Scavi di sbancamento e fondazioni	314.131,08	
	Riporti e reinterri	2.868,92	317.000,00
Fondazioni	Fondazioni a plinti, continue, ecc	469.405,00	
	Pali Ø 1000	315.595,00	785.000,00
Vespai, drenaggi	Vespaio aerato	98.000,00	98.000,00
Strutture in elevazione	Pilastri	69.500,00	
	Solette piene alleggerite con sfere	930.500,00	
	Collegamenti sottopasso e aereo	200.000,00	1.200.000,00
Murature	Esterne, tramezzature interne, divisorie, ecc	699.525,00	699.525,00
Massetti, Coibentazioni	Impermeabilizzazioni, massetti, ecc	289.325,00	289.325,00
Intonaci, tinteggiature	Intonaci interni, esterni, tinteggiature	257.448,00	257.448,00
Pavimenti, rivestimenti	Pavimenti e Rivestimenti locali interni	769.850,00	769.850,00
Controsoffitti	Controsoffitti	349.500,00	349.500,00
Infissi	Infissi esterni, Infissi interni, Infissi speciali	666.000,00	666.000,00
Servizi	Apparecchiature servizi igienici	20.000,00	20.000,00
Ascensori ed elevatori	Ascensori interni, Montacarichi	120.000,00	120.000,00
Sistemazioni esterne	Pavimentazioni, opere a verde, illuminazione, sedute	138.352,00	138.352,00
BSL-3		40.000,00	40.000,00
Impianti elettrico- spec.	Cabina di trasformazione	295.000,00	
	Quadri elettrici	270.000,00	
	Condotti, canali, cavi, impianto di terra	180.000,00	
	Punti luce, interruttori, prese, illuminazione normale, illuminazione di sicurezza	245.000,00	
	Rilevazione incendi e sistema di antintrusione	185.000,00	
	Sistemi di comunicazione interni, telefonici, televisivi, rete locale, ecc	165.000,00	
	Sistema di supervisione impianti	224.000,00	
	Impianto fotovoltaico	286.000,00	
	Gruppo elettrogeno e UPS	30.000,00	1.880.000,00
Impianti idrico sanitario	Canalizzazioni, tubazioni, fognature	120.000,00	
	Impianti di depurazione	220.000,00	340.000,00
Impianti meccanici e antincendio	Centrali termofrigorifera e distribuzione fluidi primari	350.000,00	
	Centrali trattamento aria	285.000,00	
	Distribuzione aria e unità terminali impianti a tutt'aria	195.000,00	
	Pannelli solari per la produzione di acqua calda sanitaria	85.000,00	
	Sistemi di regolazione, BACS, quadri e linee elettriche	105.000,00	
	Impianto antincendio e rete acqua sanitaria e potabile	185.000,00	
	Centro di controllo impianti BMS	125.000,00	1.330.000,00
Totale			9.380.000,00