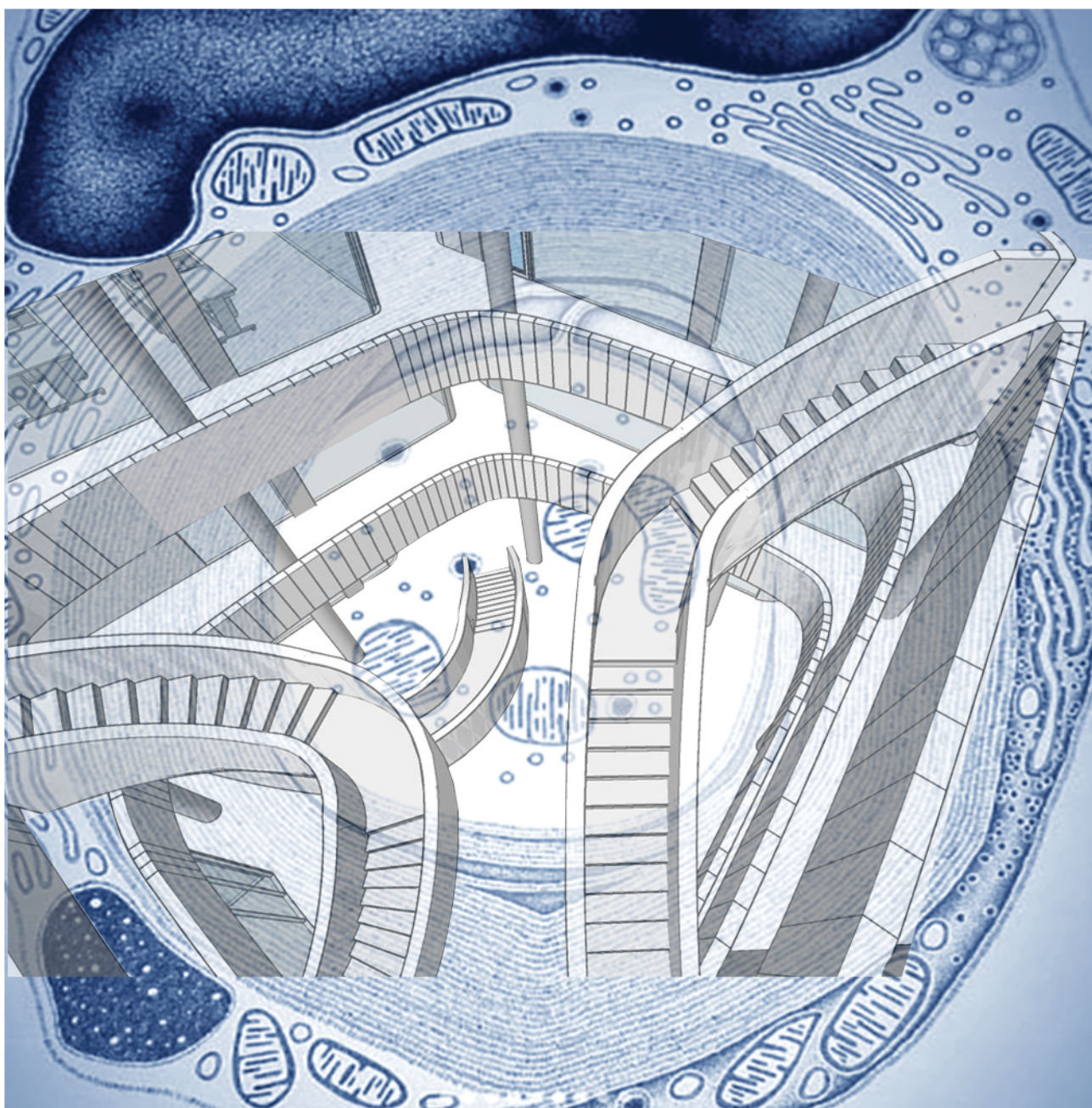


RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

NUOVO POLO DEI LABORATORI - RITA LEVI-MONTALCINI" DELL'INMI LAZZARO SPALLANZANI DI ROMA



DESCRIZIONE GENERALE DEGLI INTERVENTI

INQUADRAMENTO URBANISTICO.

L'area d'intervento è situata all'interno del grande complesso ospedaliero San Camillo-Forlanini e INMI L. Spallanzani che è separato però dagli altri due, ed ha ingressi autonomi. L'area da **PRG** rientra nella tipologia urbanistica di *Edifici Speciali - Grandi Attrezzature* ed è ricompresa anche nella *Carta della Qualità di Roma Capitale*. L'area di sedime scelta è posizionata tra i due padiglioni quello Baglivi a sud e quello di Alto Isolamento a Est, è leggermente in declivo verso sud ed ha come limite inaccessibile a Nord il parcheggio dell'azienda San Camillo Forlanini.

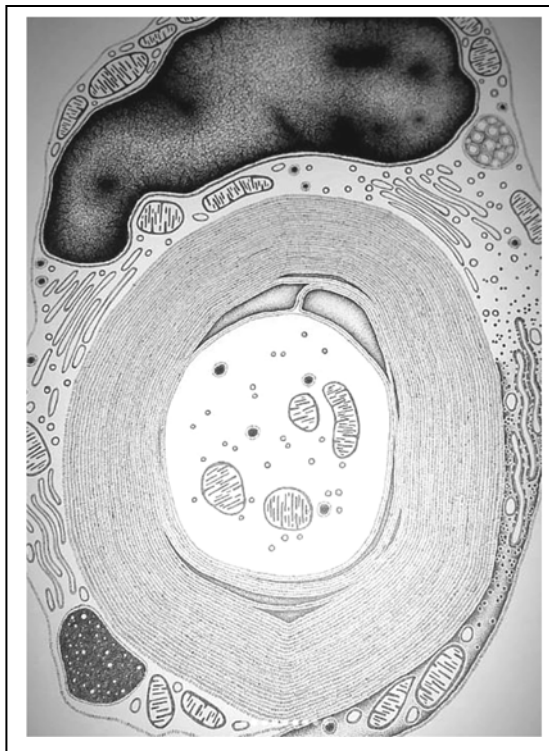
LA GENESI FORMALE- MATERIALI E FINITURE

Progettare il nuovo polo dei laboratori Rita Levi Montalcini dell'INMI L. Spallanzani, significava dare risposta alla grande complessità di problemi insiti nelle numerose esigenze e criticità tipiche di un edificio di questo tipo, avere una pianificazione strategica dell'infrastruttura, ma soprattutto di un edificio nuovo che deve essere flessibile, resiliente e ipotizzare anche una sua trasformazione futura, nel medio e breve termine, date le continue evoluzioni della ricerca, del ruolo crescente dell'A.I. nella ricerca e della tecnologia, alla quale stiamo assistendo nell'ultima decade. Facendo tesoro anche delle recenti esperienze dell'ultima pandemia. I programmi di ricerca sulle scienze della vita si stanno concentrando su uno spazio di laboratorio adatto a una vasta gamma di lavori biologici con meno spazio dedicato ai processi ad alta intensità di processi che usano la chimica. Problemi e criticità legate alla biosicurezza, in primis, sia per il personale che per l'ambiente esterno, problematiche funzionali, di sostenibilità ambientale, di efficienza energetica, impiantistiche, tecnologiche, strutturali, ergonomiche, di materiali, illuminotecniche ecc., per arrivare a quella qualità architettonica che porta tutto a sintesi.

La risposta a questa complessità di problematiche ci è venuta, dall'osservazione degli *organismi cellulari* e delle modalità di funzionamento e delle loro strutture interne. Con la sua **Membrana plasmatica** che la riveste e ne regola il passaggio di sostanze, il suo **Citoplasma**, Sostanza fluida dove si trovano gli organuli cellulari, il **Nucleo** che contiene il DNA, il materiale genetico ed infine, gli **Organuli**: Strutture specializzate nel citoplasma, ognuna con una funzione specifica.

La membrana esterna, dell'edificio, infatti, è costituita da un sistema facciata vitrea e traslucida dalle linee morbide sinuose, e riveste e racchiude al suo interno tutte le aree funzionali richieste. Tutta la struttura interna dell'edificio dei nuovi laboratori, si basa, inoltre, sull'idea modulare di un ambiente di lavoro. Questo modulo di base configura, tramite la sua ripetizione e differenza, l'organizzazione spaziale interna, definendo, di volta in volta, la sua identità specifica e la sua struttura funzionale (Biologia molecolare, Sierologia ecc.,)

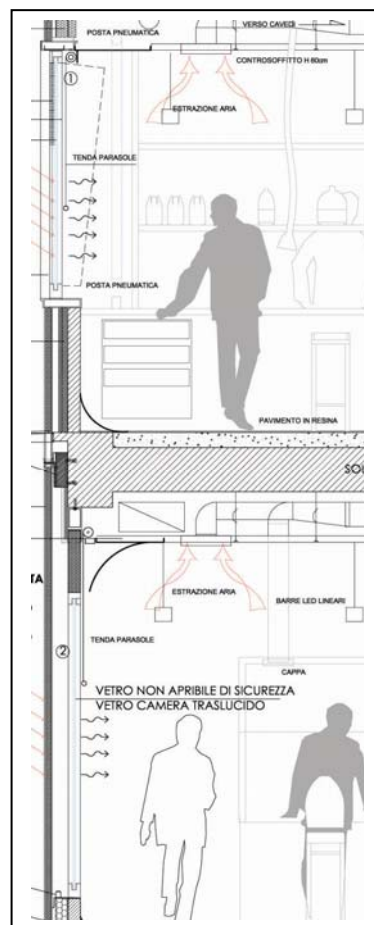
La flessibilità è fondamentale in questo nuovo paradigma di progettazione del laboratorio. La capacità di trasformare i laboratori verso nuove richieste man mano che le attuali priorità cambieranno saranno basate su una pianificazione più modulare. La struttura fondativa di tutta la nostra progettazione modulare del laboratorio è basata su un'area di lavoro minima di base, ed è organizzata su un modulo



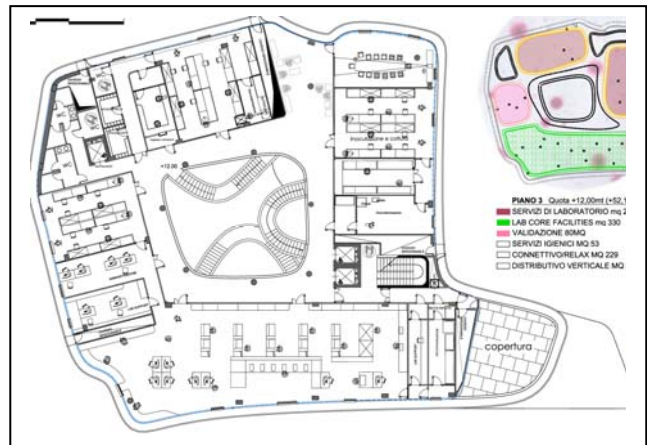
rettangolare di 3,20x8,60mt, (con molte varianti) in modo che i laboratori aperti e il supporto di laboratorio possano espandersi e contrarsi senza modifiche importanti. Il modulo di pianificazione tiene conto dello spazio del banco di laboratorio, del corridoio di passaggio tra due postazioni delimitate dai banchi stessi di laboratorio. Il modulo dovrebbe essere flessibile per consentire una serie di scenari, come la sostituzione di un banco di laboratorio con una cappa di sicurezza biologica o *Biohazard*, la separazione degli spazi con pareti per una sala di coltura tissutale e altri tipi di laboratorio. Dato che non esiste ancora, uno standard internazionale condiviso, avere uno spazio flessibile risulta importante proprio questo motivo.

Tutte queste strutture specializzate sono organizzate e disposte intorno al suo **Nucleo** interno, luogo centrale e simbolico della composizione architettonica e della condivisione della conoscenza. All'interno dell'edificio in posizione mediana trova collocazione il grande atrio centrale a tutta altezza dove si affacciano tutti i piani ed intorno al quale ruotano tutte le attività di ricerca, a voler simboleggiare come intorno e attraverso a questo “nucleo centrale”, questo luogo aperto possa avvenire la relazione, la condivisione della conoscenza come momento fondamentale per l'evoluzione della ricerca e della conoscenza umana. Questo luogo, a tutta altezza, (18mt) inondato di luce dalla grande vetrata in copertura, conferisce quella qualità architettonica ricercata contraddistinguendo questa concezione architettonica che tende a valorizzare sia i luoghi più chiusi, necessariamente, che quelli aperti di relazione e di formazione collettiva. Per aumentare l'interazione e la collaborazione, è stato pensato questo tipo di spazio con i laboratori aperti e spazi comuni condivisi che soddisfano un'espansione per mutate esigenze di personale in evoluzione. I luoghi di lavoro neuro inclusivi hanno dimostrato che aumentano la produttività, migliorano la fidelizzazione, aumentano l'innovazione e le scoperte della ricerca, il design inclusivo cambia la vita e guida il successo aziendale. Tutta la composizione ruota attorno ad un'idea di un dentro ed un fuori. Sebbene il modulo di base obbligasse ad una gerarchia di spazi ordinati e regolari, la “geometria amorfa” dell'involucro ha favorito la creazione di quegli spazi “interstiziali” di relazione all'interno del tessuto connettivo, che ruotano attorno al nucleo

centrale. Le scale “tortili” a vista che servono tutti i piani, infatti facilitano le relazioni tra le varie aree specialistiche di ricerca contribuendo ad una maggiore connettività tra le parti e le persone che lavorano all'interno.



Un altro punto sul quale si è posta molta cura ed attenzione è stato il ritmo circadiano delle persone che lavoreranno all'interno. Si è visto come le attività di laboratorio svolte in degli spazi male illuminati ma soprattutto dove la luce naturale non è sempre considerata prioritaria, essa non viene percepita durante il giorno all'interno con la conseguenza che il personale lavora con minore produttività aumentando il senso di isolamento e perdendo il ritmo del tempo che passa legato appunto dalla presenza della luce naturale che muta al trascorre del tempo. Questo equilibrio circadiano è molto importante per la salute dei luoghi di lavoro, infatti la facciata continua in vetro strutturale traslucido con Uglass a doppia camera con isolante interno tralucido, oltre che contribuire ad un alta efficienza energetica dell'edificio, garantisce la massima uniformità di luce nei laboratori, favorendo, appunto il ritmo circadiano, regolando l'orologio interno delle persone, contribuendo all' equilibrio e alla serenità dei rapporti interpersonali.



Per la soluzione di questo problema, di questa "Guaina mielinica", ci sembrava naturale che la facciata dell'intero edificio fosse più luminosa possibile. Per cui è stata studiata una soluzione, oramai consolidata, che ben si confà alla natura dei luoghi, anche sotto l'aspetto igienico sanitario, e che garantisce quella pulizia delle superfici interne ed esterne necessarie per un edificio di questa tipologia. La facciata tralucida e continua ha, per di più, in maniera apparentemente randomica, in dei luoghi particolari, delle aperture con finestre con doppio vetro apribili che consentono di traguardare all'esterno ed in caso d'incendio un'utile via di uscita per il fumo. La parete interna, invece è sempre di vetro traslucido ma di sicurezza contribuendo a garantire quei valori energetici di legge. Anche il collegamento aereo, che va dal piano secondo dei nuovi laboratori verso il padiglione Baglivi, sopra la strada, è rivestito con lo stesso uglass configurandosi come un braccio dall'andamento sinuoso. La scelta di sopraelevare il collegamento con una passerella pedonale è stata dovuta all'intrigo delle rete dei sotto servizi al di sotto della strada che separa i due edifici. Mentre per quello con il padiglione ad Alto Isolamento per ragioni costruttive si è scelto di collegarlo con i due piani sotterranei di servizio al piano interrato per non intervenire pesantemente sull'edificio dell'Alto isolamento e per avere un'area sicura da raggiungere con mezzi e macchine nei casi di emergenze da personale esterno ai due edifici.

L'edificio data la soluzione dello spazio centrale aperto a tutta altezza, nel rispetto delle superfici richieste delle varie aree di lavoro, ha comportato lo sviluppo dell'edificio in altezza su 3 piani rispettando il vincolo dell'altezza massima di 20mt. Il nuovo edificio dei laboratori, infatti, ha un interpiano di 4mt , con un'altezza di piano interna di 3mt ed arriva ad un'altezza massima di 18,85mt, comprensiva di impianti posizionati sulla copertura. Al piano terra oltre all'entrata controllata mediante tornelli e da guardiania, sono posizionate sia la banca biologica che lo stabulario, come richiesto dal bando, la sala polivalente da 100 posti, un'area di laboratori destinata alle culture dei Cloni, l'area informatica e il grande atrio centrale (circa mq 120) che potrebbe essere utilizzato, delimitandolo con strutture temporanee, nelle



emergenze che si presentassero, alle quali, l'istituto fosse chiamato a rispondere.

Il primo ed il secondo piano hanno una organizzazione dei laboratori molto simile, ma con funzioni differenti, mentre il terzo piano, dove è stato posizionato il Core facilities e le coperture si restringono nella pianta ottimizzando la superficie nel rispetto delle quantità richieste. Intorno al perimetro della facciata di vetro, sorretta da sostegni ancorati ai solai, si è pensato una sorta di tettoia continua, dove verranno posizionati i pannelli fotovoltaici e che contribuiscono a ridurre l'albedo e a fare ombra sulla facciata, schermando la luce nei periodi estivi, andando ad aumentare e migliorare il confort luminoso e termico all'interno.



AREE A VERDE - Per quanto riguarda le sistemazioni a verde dell'area circostante il piano terra, si è immaginato una serie di isole di verde che conterranno le nuove alberature disposte intorno ai confini all'interno di una pavimentazione in materiale lapideo o in gres con dei giunti a disegno. Sul lato della strada interna lungo il marciapiede trovano posizione alternata sia i lampioni che le alberature. Per quanto riguarda le essenze arbore si prevede Prunus pissardi, Tilia cordata, Pyrus Pyraister e del prato nelle aiuole.

OPERE STRUTTURALI

L'edificio verrà realizzato con struttura portante in cemento armato con fondazioni dirette a travi rovesce, disposte lungo due direzioni ortogonali per conferire una migliore ripartizione sia delle azioni verticali dovute ai carichi statici che delle azioni orizzontali dovute all'azione sismica.

I solai verranno realizzati con solette alleggerite gettate in opera a comportamento bidimensionale.

Il collegamento aereo con il padiglione Baglivi, verrà realizzato con una struttura in carpenteria metallica indipendente dalle strutture esistenti e sostenuta in quota da pilastri accoppiati composti da profilati di forma tubolare.

Trattandosi di un edificio all'interno di un complesso ospedaliero, verrà attribuita la classe d'uso IV come previsto dall'allegato A alla deliberazione di Giunta Regionale 23 luglio 2019, n. 493 e successive modifiche.

Verranno considerati lo stato limite di operatività (SLO), lo stato limite di danno (SLD), lo stato limite di salvaguardia della vita (SLV) e lo stato limite di collasso (SLC), pertanto l'edificio sarà progettato includendo nelle verifiche, oltre agli elementi strutturali, anche gli elementi non strutturali come gli impianti e le apparecchiature, garantendo a seguito del terremoto, l'immediato utilizzo delle apparecchiature rilevanti in relazione alla loro funzione.

Le azioni conseguenti all'azione sismica verranno valutate attraverso l'utilizzo di spettri di risposta elastici definiti sulla base della tipologia strutturale, del terreno di fondazione e della posizione geografica e topografica, attraverso uno studio di risposta sismica locale.

Verrà attribuito un valore di vita nominale $V_N > 50$ a cui corrisponde, vista la classe d'uso, un valore della vita di riferimento $V_R > 100$.

Ai fini delle verifiche degli stati limite, verranno utilizzate le seguenti combinazioni delle azioni:

- Combinazione fondamentale, generalmente impiegata per gli stati limite ultimi (SLU):

$$\gamma_{G1} \cdot G_1 + \gamma_{G2} \cdot G_2 + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q1} \cdot Q_{k1} + \gamma_{Q2} \cdot \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \gamma_{Q3} \cdot \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.1]
- Combinazione caratteristica, cosiddetta rara, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) irreversibili:

$$G_1 + G_2 + P + Q_{k1} + \psi_{02} \cdot Q_{k2} + \psi_{03} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.2]
- Combinazione frequente, generalmente impiegata per gli stati limite di esercizio (SLE) reversibili:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{11} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.3]
- Combinazione quasi permanente (SLE), generalmente impiegata per gli effetti a lungo termine:

$$G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \psi_{23} \cdot Q_{k3} + \dots$$
 [2.5.4]
- Combinazione sismica, impiegata per gli stati limite ultimi e di esercizio connessi all'azione sismica E:

$$E + G_1 + G_2 + P + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.5]
- Combinazione eccezionale, impiegata per gli stati limite ultimi connessi alle azioni eccezionali A:

$$G_1 + G_2 + P + A_d + \psi_{21} \cdot Q_{k1} + \psi_{22} \cdot Q_{k2} + \dots$$
 [2.5.6]

Gli effetti dell'azione sismica saranno valutati tenendo conto delle masse associate ai seguenti carichi gravitazionali:

$$G_1 + G_2 + \sum_j \psi_{2j} Q_{kj} \quad [2.5.7]$$

I valori dei sovraccarichi uniformemente distribuiti (q_k) saranno applicati in funzione della destinazione degli ambienti, nel caso specifico si applicheranno carichi che vanno da 3,00 kN/m² per gli ambienti destinati ad uffici, fino a 6,00 kN/m² per le aree destinate ad immagazzinamento. Per le scale comuni, gli aggetti praticabili e i ballatoi verrà applicato un carico uniformemente distribuito pari a 4,00 kN/m² e comunque non inferiore a quello relativo alla categoria servita. Nella definizione finale del modello di calcolo elastico verrà considerato un comportamento strutturale dissipativo attraverso il fattore di comportamento q , legato alla Classe di Duttività Media (CD "B") che consente una adeguata capacità dissipativa sia a livello globale, sia a livello locale.

OPERE IMPIANTISTICHE

La progettazione degli impianti per il Nuovo Polo dei Laboratori "Rita Levi-Montalcini" dell'INMI Lazzaro Spallanzani ha richiesto ingegno e sforzo tecnico-progettuale affinché quanto ipotizzato, disegnato e calcolato rispondesse alle esigenze e rispettasse i vincoli che caratterizzano le attività di questo tipo. Pertanto, sono state adottate tutte le norme di settore riguardanti l'impiantistica nelle strutture ospedaliere, nonché manuali ed esperienze utili al raggiungimento di un prodotto qualitativamente elevato. Dal confronto con la disciplina architettonica, nell'ordine di armonizzare forma e funzione, si è deciso di organizzare le montanti di tutti gli impianti (climatizzazione, elettrico, trasmissione dati, rilevazione, idricosanitario e gas medicali) in cinque colonne con cavedi dedicati ed accessibili solo dall'esterno. Le diramazioni impiantistiche che sfioccano dalle colonne corrono poi principalmente nel controsoffitto, con intercapedine utile di 40 cm.

Per quanto concerne l'impianto di climatizzazione, inquadrato come un impianto a tutt'aria a portata variabile, in ogni cavedio si ritrovano due canali per la mandata e altrettanti per la ripresa: una coppia mandata-ripresa serve gli ambienti confinati di lavoro, l'altra invece porta e riprende aria nell'ampia zona distributiva, che comprende i ballatoi di passaggio e il grande spazio centrale a tutt'altezza. Come da indicazioni contenute nelle Linee Guida dell'Istituto Superiore di Sanità, il Laboratorio di Biosicurezza di Livello 3, situato al piano secondo, è servito da un locale tecnico esclusivo, affinché le canalizzazioni degli impianti afferenti siano separate e non subiscano interferenze dagli altri canali dell'edificio, data la pericolosità degli agenti trattati all'interno di questo spazio. Le espulsioni d'aria derivanti dal laboratorio BSL3 avvengono in copertura a una distanza e una direzione adeguata rispetto alle centrali collegate alle altre montanti. Infatti, si è deciso di localizzare in copertura tutte le centrali impiantistiche così da facilitarne il controllo e la manutenzione e, in più, non consumare ulteriore spazio coperto all'interno del lotto. Sempre riguardo al laboratorio BSL3, l'impianto a portata variabile permette, per mezzo di cappe e aspiratori, di tenere in depressione i locali che lo compongono, onde evitare che l'aria e gli eventuali agenti patogeni in essa contenuti possano liberamente circolare verso gli ambienti comuni. In particolare, è prevista una pressione negativa di

circa 20 Pa per ogni ambiente attraversato: -20 Pa per il filtro spogliatoio con autoclave, -40 Pa per l'area banchi; la quantità d'aria da estrarre per questo scopo è stata calcolata considerando il sovraccarico Δp e le perdite sottoporta per ogni ambiente, come da formula in Norma UNI EN 12101-6, e corrisponde, prendendo $\Delta p=20$ Pa a circa 580 m³/h in più rispetto all'aria immessa. Inoltre, in tutte le terminazioni dell'impianto ad aria è previsto il filtraggio della stessa con filtri a carboni attivi, di tipo fino a HEPA H14 per le zone di lavoro del laboratorio BSL3 e con prefiltri di tipo F9 per il medesimo ambiente. In ottemperanza alla normativa antincendio, le cui strategie sono approfondite al paragrafo successivo, per i canali dell'aria sono previste serrande tagliafuoco, in numero e posizione opportuni alla compartimentazione dei locali.

L'impianto elettrico è organizzato in un quadro generale protetto e quadri secondari ai piani e, come già anticipato, anche i suoi condotti corrono nelle varie colonne per poi diramarsi nel controsoffitto; tali condotti sono di tipo blindosbarra al fine di garantire efficienza, sicurezza agli utenti e alle apparecchiature, flessibilità di applicazione e manutenibilità. Nella dotazione dell'edificio sono inoltre previsti generatori ausiliari per garantire la continuità energetica, situati in apposito locale al piano interrato.

Schema di distribuzione analogo a quello elettrico avviene per l'impianto di trasmissione dei dati, con centraline e armadi rack di piano, direttamente collegati a un Centro Stella situato al piano terra, in cui sono contenuti anche i gruppi di continuità UPS, di fondamentale importanza data l'alta informatizzazione dell'opera da realizzare.

In una stanza attigua al Centro Stella si controlla il sistema di videosorveglianza dell'edificio, i cui dispositivi terminali (videocamere e sensori) monitorano e proteggono gli ambienti comuni e gli accessi. Non sono comunque previsti apparati video nei laboratori e nelle aree di lavoro nel rispetto della privacy dei lavoratori. Lo stesso locale costituisce anche la centrale operativa dell'impianto antincendio.

Dal punto di vista della sostenibilità ambientale ed energetica, oltre alla progettazione integralmente volta alla riduzione dei consumi già in fase di fattibilità dell'opera, si adotta, come fonte rinnovabile per il nuovo edificio, un impianto ad energia solare costituito da pannelli solari fotovoltaici monocristallini, di dimensioni indicative 1 x 2 m e di potenza pari a 500 Wp cad., disposti in tre "corone" che seguono il profilo in pianta dell'alzato e che sono collegate tramite un'esostruttura metallica ai solai interpiano. Questo sistema, oltre ad aumentare la superficie sfruttabile per il collocamento dei pannelli, aggiungendosi a quella disponibile in copertura, costituisce anche un ingegnoso espediente architettonico per poter offrire ombreggiamento alla facciata vetrata così progettata. Poiché ritenuto in questa fase sufficiente e superiore ai minimi della normativa ad oggi vigente, per non caricare di costi extra il computo, il numero di pannelli considerato si limita a quello delle corone perimetrali, tuttavia, in una seconda fase, si può considerare la sua espandibilità occupando ulteriore spazio su di una eventuale tettoia a protezione degli impianti siti in copertura.

In ultima istanza, allo scopo di migliorare e implementare l'automazione e l'efficienza operativa degli ambienti di lavoro, vista la peculiarità delle lavorazioni che si svolgono nell'edificio, è stato progettato un sistema di posta pneumatica abbinato alla tecnologia RFID (Radio Frequency Identification), presente in tutti i locali per una tracciabilità continua sia temporale che qualitativa, di quanto trasportato all'interno dei laboratori. Questo tipo di soluzione tecnica viene anche utilizzato nei confronti dell'oggetto da spedire o trasportare tra un laboratorio e l'altro, sfruttando la presenza di un tag RFID (trasponder) all'interno, che viene letto e identificato da un dispositivo fisso all'interno del tubo di posta o da uno mobile in uso all'addetto; in questo modo qualsiasi provetta viene costantemente tracciata lungo il suo percorso, aumentando la produttività e riducendo il rischio di errori e perdite. Il percorso della posta pneumatica è realizzato con tubi ad aria compressa/vuoto, localizzati nelle montanti e nel controsoffitto.

Di seguito, invece, sono riportati gli esiti delle Verifiche di Legge, eseguite tramite modello BIM e software di calcolo energetico, riguardanti le prestazioni energetiche dell'edificio.

Verifiche secondo: D. Interm. 26.06.15 fase: Fase II – 1° gennaio 2019, edifici pubblici e 1° gennaio 2021, altri edifici tipo di intervento considerato: edifici di nuova costruzione

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Verifica termoigrometrica	Positiva				
Verifica sulla temperatura critica interna del ponte termico	Positiva				
Trasmittanza media divisori e strutture locali non climatizzati	Positiva				
Verifica di massa e trasmittanza periodica	Positiva				
Area solare equivalente estiva per unità di superficie utile	Positiva				
Coefficiente medio globale di scambio termico per trasmissione (H't)	Positiva				
Indice di prestazione termica utile per riscaldamento	Positiva	36,27	>	34,77	kWh /m ²
Indice di prestazione termica utile per il raffrescamento	Positiva	30,78	>	27,90	kWh /m ²
Indice di prestazione energetica globale	Positiva	190,77	>	107,50	kWh /m ²
Efficienza media stagionale dell'impianto per servizi riscaldamento, acqua calda sanitaria e raffrescamento	Positiva				

Verifiche secondo: D. Lgs 199/2021, Allegato 3, punto 2

tipo di intervento considerato: edifici di nuova costruzione

Tipo verifica	Esito	Valore ammissibile		Valore calcolato	u.m.
Copertura totale da fonte rinnovabile	Positiva	65,00	<	71,54	%
Copertura acqua sanitaria da fonte rinnovabile	Positiva	65,00	<	92,45	%
Verifica potenza elettrica installata	Positiva	73,48	≤	120,00	kW

OPERE DI PREVENZIONE INCENDI

L'attività in questione, seppur da realizzare all'interno di un complesso ospedaliero, è considerabile non soggetta al controllo da parte dei Vigili del fuoco in quanto per destinazione d'uso, per tipologia edilizia di tipo isolato (strutturalmente indipendente), per tipologia di sostanze e materiali presenti, per dimensione di superficie e per affollamento previsto (max 155 occupanti presenti contemporaneamente), non ricade nell'elenco di cui all'Allegato 1 del D.P.R. 151/11.

Per la conformità antincendio, sono stati adottati i criteri di prevenzione incendi di cui al D.M. 03/08/15 (Regole Tecniche Orizzontali - Codice di Prevenzione Incendi).

Da una valutazione del rischio incendio, classificabile come medio nel caso specifico, sono stati determinati i seguenti profili di rischio:

- Rvita A2. per sala polivalente aperta anche a utenti esterni viene assegnato un rischio vita B2;
- Rbeni 1;
- Rambiente NON SIGNIFICATIVO.

Per quanto sopra, sono verificate tutte le strategie antincendio (da S.1 a S.10) del suddetto decreto:

S.1 - Reazione al fuoco: si prevede il rispetto della reazione al fuoco dei materiali di rivestimento e completamento a pavimento, pareti e soffitti, dei materiali per l'isolamento ed impianti nelle vie di esodo orizzontali e verticali e nella sala polivalente al piano terra.

S.2 - Resistenza al fuoco: sulla base di carichi di incendio ipotizzati per arredo e materiali non superiori a 600 MJ/m², la resistenza al fuoco per l'attività delle strutture portanti orizzontali e verticali è valutata pari a REI/R 60.

S.3 – Compartimentazione: per l'attività in questione, tenendo conto della superficie lorda in pianta e dell'altezza antincendio dell'ultimo piano, si considera un unico compartimento pluripiano (dal piano terra al piano terzo) nel rispetto della tabella S.3-6 di massima superficie di compartimento consentito e nel rispetto del punto S.3.6.2 "Compartimenti multipiano".

S.4 – Esodo: tenendo conto della presenza di almeno due uscite di piano costituite da un vano scala principale di tipo aperto posizionato al centro del fabbricato, con larghezza luce netta della rampa non inferiore a 120 cm e di una scala protetta che garantisce una resistenza al fuoco REI 60 e requisito di filtro (porte tagliafuoco di tipo Sa con requisito tenuta fumi freddi), che sbarca direttamente all'esterno su spazio scoperto, di larghezza luce netta della rampa non inferiore a 120 cm, sono verificate le capacità di deflusso delle vie di esodo verticali da parte degli occupanti presenti nell'attività. Tenendo conto delle n. 4 uscite di sicurezza larghe 120 cm cad., senza considerare l'uscita di sicurezza diretta all'esterno a servizio esclusivo della sala polivalente al piano terra, costituite da porte che si aprono nel verso dell'esodo, sono verificate le capacità di deflusso orizzontali da parte degli occupanti presenti nell'attività. Inoltre, viene verificata positivamente la ridondanza delle vie d'esodo sia orizzontali che verticali, che il controesodo dei soccorritori. Sono positive le verifiche anche dei percorsi unidirezionali, verificando la rispondenza della massima lunghezza dei corridoi ciechi consentita in funzione del rischio vita (S.4.8.2). Per l'attività in questione nel rispetto dell'eliminazione o superamento delle barriere architettoniche per l'esodo ed al fine di consentire la presenza in modo continuativo di persone con ridotta mobilità su sedia a ruote a tutti i piani dell'edificio sono stati previsti degli spazi calmi conformi ai dettami normativi di cui a S.4.9.1.

S.5 - Gestione della sicurezza antincendio: per l'attività in questione, con un'organizzazione della struttura di gestione della sicurezza antincendio (GSA) in soluzione conforme, sia in esercizio che in emergenza, vengono previste tutte le figure preposte alla gestione delle emergenze.

S.6 - Controllo dell'incendio: sono previsti estintori portatili d'incendio a protezione dell'intera attività ed un impianto fisso idrico antincendio a naspi DN 25 con attacco autopompa VV.F. UNI 70 esterno.

S.7 - Rivelazione ed allarme: a protezione dell'attività in questione è prevista l'installazione in conformità a norme e regola d'arte, di un sistema automatico di rilevazione fumi ed allarme incendio esteso a tutta l'attività, costituito da: centrale d'allarme, sensori di fumo puntiformi, pulsanti manuali e pannelli ottici-acustici. Tenendo conto di un esodo simultaneo in caso di emergenza, non è necessario un sistema di diffusione sonora in emergenza con altoparlanti.

S.8 - Controllo di fumi e calore: per l'attività in questione è stato valutato che per ogni compartimento deve essere prevista la possibilità di effettuare lo smaltimento di fumo e calore d'emergenza attuato per mezzo di aperture verso l'esterno dell'edificio. Tali aperture coincidono generalmente con quelle già ordinariamente disponibili per la funzionalità dell'attività (finestre, lucernari, porte). Per i laboratori dove sarà necessario garantire un alto isolamento, vista la natura delle sostanze in lavorazione e/o in deposito la gestione dello smaltimento di fumo e calore in caso d'incendio avverrà mediante dei sistemi di estrazione forzata di fumo e calore o di contenimento mediante compartimentazione del laboratorio con installazione di serrande tagliafuoco e l'adozione di misure di sicurezza alternative.

S.9 - Operatività antincendio: per l'attività in questione sono garantite le seguenti condizioni:

- accessibilità per mezzi di soccorso antincendio;
 - pronta disponibilità di agenti estinguenti;
 - possibilità di controllare o arrestare gli impianti tecnologici presenti, compresi quelli di sicurezza.
- Inoltre, nel complesso ospedaliero in cui si inserisce l'opera è disponibile un sistema di idranti collegati alla rete idrica generale. I sistemi di controllo e comando dei servizi di sicurezza destinati a

funzionare in caso di incendio saranno ubicati nel centro di gestione delle emergenze al piano terra; allo stesso modo lo saranno quelli per il controllo degli impianti tecnologici.

S.10 - Sicurezza degli impianti tecnologici e di servizio: gli impianti tecnologici e di servizio progettati, con requisiti di sicurezza antincendio specifici, rispetteranno tutti gli obiettivi elencati nella prassi seguita. Per l'impianto fotovoltaico previsto, saranno utilizzati materiali e adottate soluzioni progettuali e tecniche che limitino la probabilità di innesco dell'incendio e la successiva propagazione dello stesso anche all'interno dell'opera e aree limitrofe. Inoltre, sulla base delle Regole Tecniche Verticali, sono verificate in soluzione conforme anche le aree a rischio specifico, le aree a rischio per atmosfere esplosive, i vani degli ascensori e le chiusure d'ambito.

SOSTENIBILITA' DEGLI INTERVENTI E INQUADRAMENTO CAM

Inserimento paesaggistico: il progetto prevede l'abbattimento di alcuni alberi per realizzare il collegamento aereo con il Padiglione Baglivi, opportunamente compensato con la messa a dimora di nuove alberature, in numero maggiore rispetto allo stato di fatto. Inoltre, l'area in cui sorge il nuovo edificio, attualmente adibita a stoccaggio rifiuti, viene integralmente bonificata.

Permeabilità del suolo: il progetto garantisce la permeabilità delle superfici esterne non coperte con l'inserimento di aiuole verdi alberate e di un percorso pedonale accessibile all'attacco a terra.

Prestazione energetica: il progetto prevede in questa fase, tramite la lavorazione del modello digitale dell'opera redatto in BIM, il calcolo dei carichi termici dell'edificio, considerando la disposizione funzionale degli ambienti interni, i materiali e le stratigrafie.

Illuminazione interna: il progetto prevede l'installazione di lampade esclusivamente di tecnologia LED, regolabili automaticamente in base all'uso quotidiano dell'edificio.

Ispezionabilità e manutenzione degli impianti: il progetto individua a tutti i piani i vani dedicati ad apparecchiature e colonne montanti degli impianti; cavedi e locali tecnici sono separati dagli altri ambienti interni e sono accessibili al personale autorizzato solo dall'esterno, così da evitare interferenze tra operazioni di manutenzione e lavorazioni interne. I macchinari e le centrali, invece, sono collocati in copertura con accesso limitato. Per i laboratori BSL3 viene predisposto un cavedio esclusivo con le medesime caratteristiche architettonico-funzionali.

Aerazione, ventilazione e qualità dell'aria: il progetto garantisce le portate d'aria esterna a tutti gli ambienti secondo i dettami della Norma UNI 10339 e suoi aggiornamenti. Viste le funzioni, l'impianto di aerazione è dotato di filtri a carboni attivi, con prescrizioni particolari per i laboratori BSL3.

Benessere termico: il progetto assicura il benessere termoigrometrico per gli occupanti tramite il controllo dei flussi d'aria derivanti dall'impianto di aerazione.

Illuminazione naturale: il progetto prevede una facciata in U-glass traslucido che permette l'ingresso di luce naturale diffusa; l'inserimento di uno strato isolante interno e di fasce opache perimetrali non inficia in maniera significativa i valori di illuminamento garantiti dall'involucro semitrasparente. Sono altresì disposte bucatore con vetri basso emissivi a controllo solare, mentre un lucernario garantisce luce naturale anche all'ambiente interno a tutta altezza.

Ombreggiamento: il progetto prevede, in corrispondenza dei solai interpiano, corone perimetrali di pannelli solari (con carter metallici per i raccordi) che, oltre alla funzione energetica, forniscono ombra in facciata. Le vetrate, invece, sono oscurabili con tende veneziane meccanizzate.

Tenuta all'aria: il progetto garantisce ottimo livello di tenuta grazie alle caratteristiche tecniche e di montaggio dei materiali impiegati per l'involucro più esterno (U-glass e infissi a taglio termico), come da capitolati delle case di produzione. Eventuali ponti termici nella fascia opaca sono eliminati con l'inserimento di uno strato isolante intermedio nel pacchetto.

Prestazioni e comfort acustici: il progetto prevede l'isolamento di impianti rumorosi, collocandoli in vani isolati e in copertura. La sala polivalente è posizionata al piano terra per attenuare ogni eventuale disturbo agli ambienti lavorativi.

Radon: il progetto prevede l'escavo di una porzione consistente di terreno, per cui vengono applicate tutte le misure in materia contenute nel D.Lgs. 81/2008.

Piano di manutenzione dell'opera: il progetto è stato redatto in BIM da operatori esperti, pertanto è prevedibile la redazione del piano di manutenzione dell'opera e l'archiviazione di tutta la documentazione di progetto su formato sia cartaceo che informatico. Inoltre, è possibile fornire la stessa modellazione in BIM, redatta in formato sia sorgente che IFC in modo da poter essere utilizzata da qualsiasi software.

Disassemblaggio e fine vita: il progetto impiega materiali scelti in base anche alle caratteristiche del loro ciclo di vita ed eventuale riciclo. Parti lineari e prefabbricate, come il collegamento aereo, sono facilmente smontabili e riutilizzabili per scopi e in contesti simili.

Materiali impiegati: il progetto, fin dalla sua fase di concept, prevede in ogni sua parte l'impiego di materiali altamente innovativi che possano garantire standard qualitativi elevati, commisurati alla compatibilità con le funzioni specifiche presenti, alla praticità nella manutenzione e alla durabilità.

CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA DELL'INTERVENTO

cod.	oggetto	u.m.	quantità V/P	prezzo medio €	totale
1	OPERE EDILI				
1a	Sistema di facciata in uglass doppia camera con doppio isolamento traslucido e infisso vetro stratificato di sicurezza interno	m ²	2000	700	€ 1.400.000,00
1b	Sistemazioni esterne	m ²	1200	200	€ 240.000,00
1c	Pavimentazioni interne	m ²	4500	150	€ 675.000.000
1d	Partizioni interne	m ²	3500	65	€ 227.500,00
1e	Sanitari e rivestimenti	n	20	4000	€ 80.000,00
1f	Controsoffitti	m ²	4000	50	€ 200.000,00
1g	Infissi esterni	n	60	1000	€ 60.000,00
1h	Porte interne	n	120	1200	€ 144.000,00
1i	Essenze arboree	n	40	1200	€ 48.000,00
parziale					€ 3.074.500,00
2	OPERE STRUTTURALI				
2a	Scavi e rinterri	m ³	4250	24	€ 102.000,00
2b	Fondazioni	m ³	1300	420	€ 546.000,00
2c	Strutture interrato	m ³	2620	130	€ 340.600,00
2d	Strutture in elevazione	m ³	19200	125	€ 2.400.000,00
2e	Collegamento aereo in struttura. metallica	m ²	80	1600	€ 128.000,00
parziale					€ 3.516.600,00
3	OPERE IMPIANTISTICHE				
3a	Impianto di climatizzazione	a corpo	1	110	€ 1.540.000,00
3b	Impianti elettrici e speciali	a corpo	1	130	€ 1.820.000,00
3c	Impianti idricosanitari ed antincendio	a corpo	1	50	€ 700.000,00
3d	Impianto a fonti rinnovabili	a corpo	1	120	€ 240.000,00
parziale					€ 4.300.000,00
IMPORTO TOTALE LAVORI					€ 10.871.100,00