



RELAZIONE

1. Il nuovo Centro Ricerca nel contesto del complesso Ospedaliero

Il complesso ospedaliero dello Spallanzani si caratterizza sul piano urbano, paesaggistico e funzionale come un sistema basato sul **principio "a colonia"**, con numerosi padiglioni all'interno di un grande spazio verde, un parco organizzato sulle leggere pendici di una collina della campagna romana, compreso tra grandi assi stradali: la via Portuense a sud e la via Gianicolense a Nord. L'assetto planimetrico segue uno schema a griglia regolare, fatto di strade, viali, slarghi e rotonde. I padiglioni inseriti all'interno dei singoli lotti sono distinti per unità terapeutiche e per funzioni, e sono collegati da viali alberati e percorsi pedonali, tutti ortogonali a rispettare la matrice geometrica di strutturazione della composizione planimetrica.

Alla base di questa concezione spaziale e funzionale svolge un ruolo fondamentale la relazione tra l'ambiente naturale e la qualità architettonica dei padiglioni, tutte improntate sul piano linguistico a perseguire uno stile architettonico sviluppatosi a Roma intorno agli anni '20 del Novecento, caratterizzato da un'interpretazione "minore" dell'eredità classica, in cui prevalgono caratteri stilistici e materici costruttivi della tradizione romana.

Di quel modello originario si può ancora avvertire la qualità dell'ambiente e del paesaggio, la quale si traduce in **tre valori**:

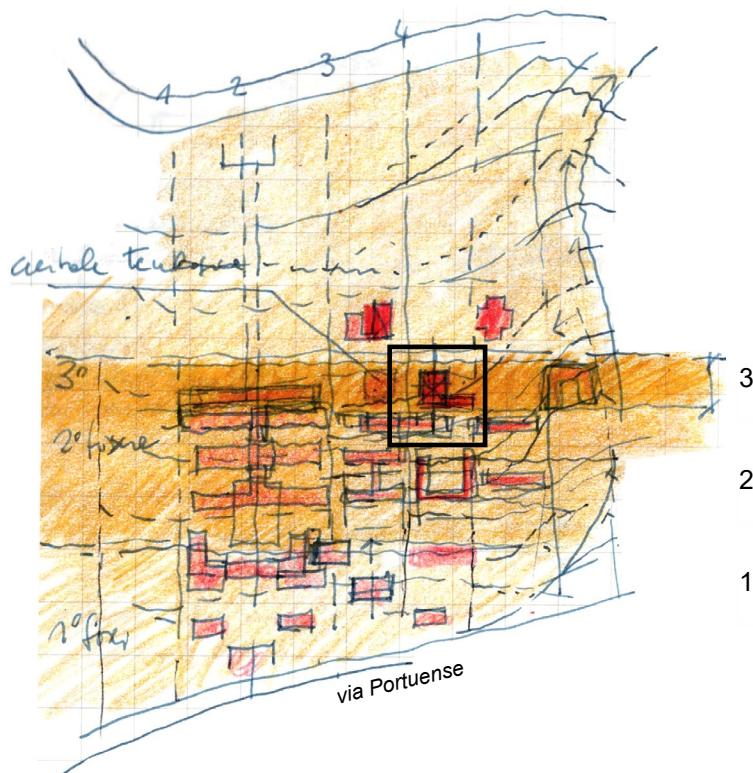
- il principio della separazione funzionale delle terapie e delle attività, secondo cui i padiglioni si mantengono (ma non in tutti i casi) di modeste dimensioni;
- la convivenza delle attività di ricerca e terapeutiche con quelle all'aperto, con la natura, con

i grandi spazi verdi, e i giardini;

- la tutela delle architetture originarie: una sensibilità che assicura, tutt'oggi, una riconoscibile testimonianza della tradizione e cultura costruttiva di Roma d'inizio secolo.

Tuttavia, sebbene molti siano i motivi di soddisfacimento per ciò che rimane ancora in vita d'allora, è con la realizzazione dei nuovi e più moderni padiglioni che cominciano ad apparire le prime frizioni, i primi conflitti. In tal senso ad una prima analisi tipo-morfologica ed ambientale del complesso ospedaliero emergono tre categorie caratterizzanti la spazialità percepita; **tre fasce** conviventi di tessuto edilizio che, dissonanti per densità, tipologia, e linguaggio architettonico. Tre fasce conviventi all'interno di una medesima unità paesaggistica ed ambientale:

- la **prima fascia** (di limite) risponde all'unità fondativa del complesso ospedaliero. Si sviluppa lungo l'asse della via Portuense, caratterizzandosi con una disposizione dei padiglioni concepiti con volumetrie a bassa densità, poste tra viali e giardini: qui la natura prende il sopravvento sulla dimensione edilizia. La logica del sistema a colonia o villaggio sanitario valorizza le qualità visive e l'estetica del paesaggio, cercando di ricreare un'atmosfera armonica e pittoresca, ordinaria, familiare, preferendo un approccio più organico e informale ma attento a riconoscere le peculiarità costruttive e le tradizioni del luogo;
- la **seconda fascia** (di mezza costa) corrisponde a quella zona che accoglie i nuovi padi-



Il complesso dello Spallanzani risulta articolato in le **tre fasce** corrispondenti alle diverse fasi di sviluppo. Il nuovo Centro di Ricerca ricade nella terza fascia

glioni costruiti più recentemente in risposta alle esigenze sanitarie e d'innovazione tecnologica emerse durante il corso del tempo. Sebbene gli assetti delle nuove strutture risultino ancora comparabili con i modelli tradizionali (padiglioni a corte aperta, a pettine, a blocco, in linea), si riscontra una sostanziale modifica delle volumetrie, più grandi, più estese, più alte rispetto alle preesistenze;

- **alla terza fascia**, spinta verso nord del compendio dello Spallanzani, a definire l'ultima zona posta lungo il confine con l'Ospedale San Camillo, appartengono le strutture di servizio del complesso ospedaliero; centrali tecniche-operative, eliporto, isole ecologiche: tutte unità tecniche e funzionali imprescindibili, integrate alla vita di un organismo urbano altamente specializzato, ma elementi funzionali non integrabili nella atmosfera urbana e paesaggistica del complesso. Una terza fascia marginalizzata, espulsa dagli itinerari più ordinari della vita ospedaliera dove gli elementi identitari della spazialità del luogo, quello delle strade e dei viali alberati, dei giardini, degli slarghi, dei rondò, e dei bassi padiglioni scompaiono, lasciando un terreno labile, che richiede di interventi di rigenerazione ambientale.

Su questa terza fascia, ricade l'edificio dell'Alto Isolamento e, affianco a questo, su un'area irregolare, ritagliata intorno a vincoli d'inedificabilità per la presenza di sottoservizi impiantistici diffusi nell'intorno, è situata l'area d'intervento.

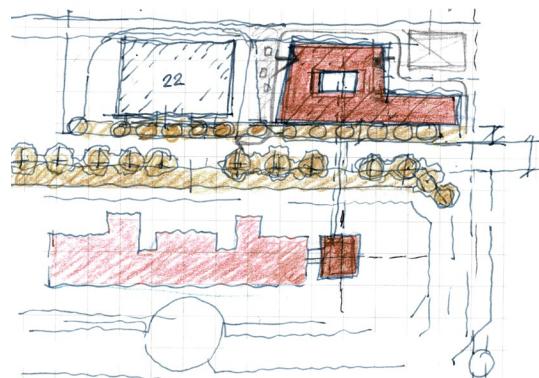
Un'area estraniata dalla struttu-

ra planimetrica del complesso fatta di corrispondenze geometriche, contrappunti volumetrici, allineamenti edilizi che ordinano la giacitura dei padiglioni.

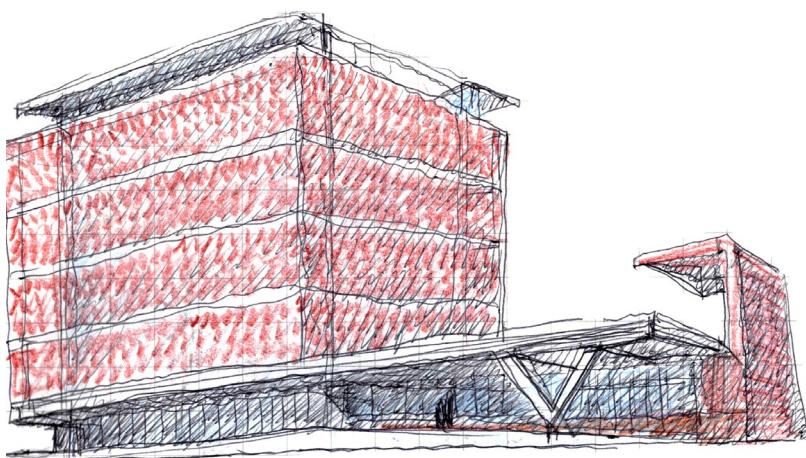
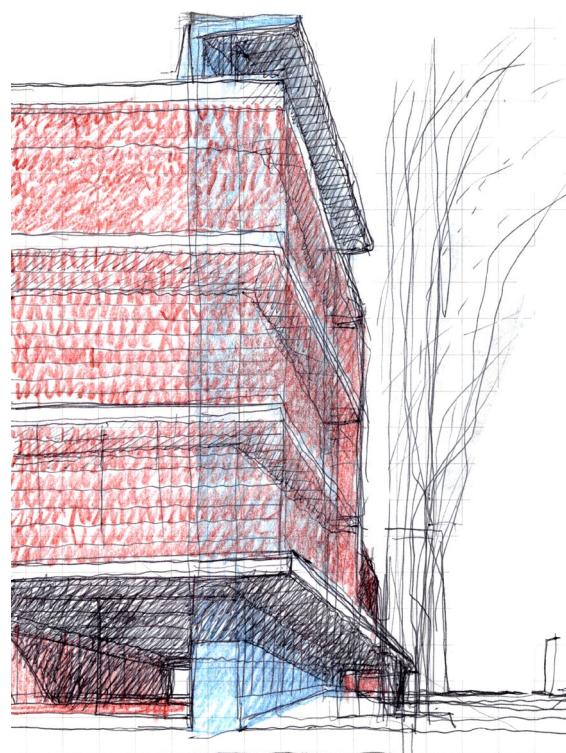
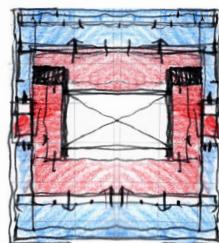
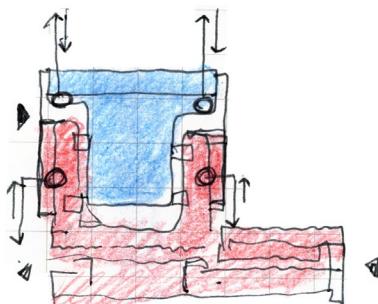
Decaduti i riferimenti derivati dagli strumenti e dalle regole dell'impianto urbano ovvero dalla perdita:

- della geometria e regolarità del lotto (ritagliato ad L);
 - del riferimento tipo-morfologico (a blocco, a corte; a pettine);
 - degli allineamenti tra le costruzioni e il limite stradale;
 - delle qualità ambientali delle strade prive di alberate e di percorsi dedicati ai pedoni;
- e, considerata l'alta specializzazione e originalità del nuovo Centro di Ricerca Rita Levi Montalcini (quasi un'unicità nel contesto dello Spallanzani), si è ritenuto, per la sua impostazione tipo-morfologica e di giacitura, di affermare i seguenti contenuti urbani, architettonici e simbolici:
- assimilare il nuovo centro di ricerca ad un nucleo; un blocco edilizio introverso, isolato: un fulcro d'un sistema, capace di indicare attraverso un'immagine semplice ed eloquente, attraverso una regolare volumetria (un parallelepipedo a cui si aggiunge un'ala bassa), il luogo di convergenza, il punto d'incontro tra i collegamenti ipogeici destinati al trasferimento del materiale biologico. Una rete di gallerie poste tra il padiglione del Centro d'Alto Isolamento e il Padiglione Baglivi.

In tal senso, il nuovo Centro di Ricerca assume un ruolo di **marcatore urbano**; un **segna-le distintivo e identificativo del luogo di convergenza**, di



Il nuovo Centro di Ricerca Rita Levi Montalcini è concepito come un fulcro capace di riordinare il sistema e assumere il ruolo di **marcatore urbano**



Il nuovo Centro di Ricerca si presenta come un **blocco chiuso**, introverso. A questa immagine solida si contrappone quella della corte interna, fonte di luce ed aria naturale

deposito, di trattamento del materiale biologico, che, attraverso la rete del sistema impiantistico speciale (la spina tecnica visibile lungo i fronti del fabbricato), si diffonde irrorando piano su piano, dal basso all'alto, dal sottosuolo al coronamento, l'intera volumetria a servizio delle unità operative dei laboratori. Un edificio dall'immagine marcata, non equivocabile, sincero, originale, di grande fedeltà espressiva, intellegibile e persuasiva.

2. L'immagine architettonica e il suo contenuto iconico

Sul piano tipologico il nuovo centro di ricerca ha una configurazione a **blocco chiuso** dal carattere introverso, ad esclusione del piano terra corrispondente alla quota d'ingresso, che presenta una spazialità più aperta e dialogante con l'intorno. A questa immagine solida, caratterizzata da un rivestimen-

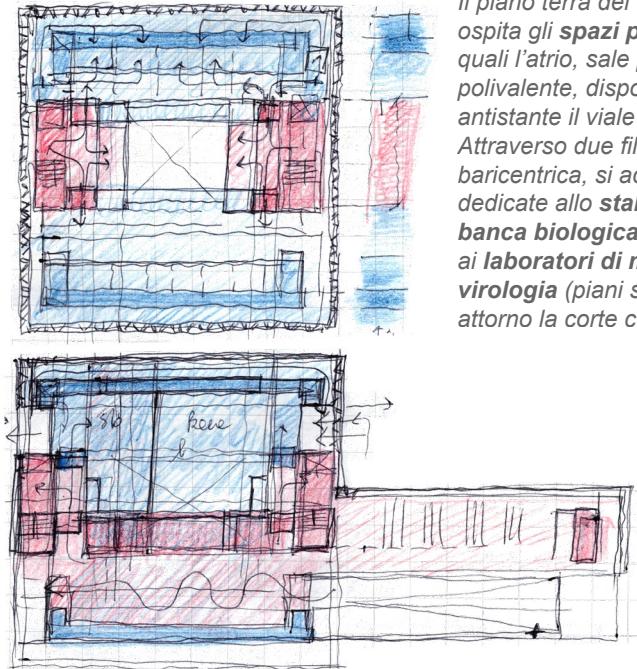
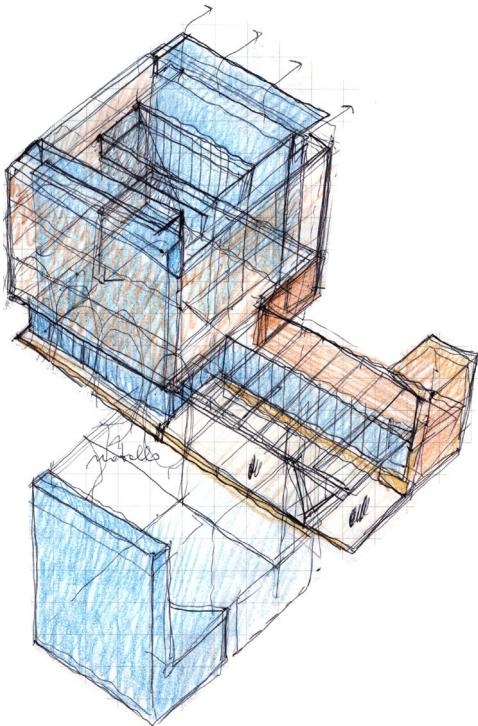
to semi permeabile (un diaframma in laterizio), si contrappone, man mano che gli ambienti conquistano il baricentro, una spazialità estroversa, che s'apre alla luce diretta, alla percezione della natura raccolta all'interno di un giardino recinto.

In tal senso il fulcro dell'edificio è caratterizzato dalla presenza di un **patio**, una stanza a cielo aperto delle dimensioni di circa 8x18 m, per un'altezza di 14 m, permeabile e dialogante con la natura lì impiantata.

Il nuovo Centro di Ricerca è caratterizzato da uno sviluppo fuori terra di quattro piani con altezza massima di 20 m misurata al coronamento, a cui si giustappone un volume sotterraneo (strutturato su due diversi livelli) destinato alle aree tecniche e impiantistiche: a queste quote convergono due gallerie adibite al trasferimento dei campioni biologici, una proveniente dal

padiglione dell'Alto Isolamento e l'altra dal Padiglione Baglivi. Un parallelepipedo di 36x36 m, a cui, seguendo la sagoma dell'area assegnata, è affiancata un'appendice lineare, con sviluppo di un solo livello, riservata all'aula polivalente e dimensionata per 105 utenti. Da questo elemento basso e trasparente (l'intero fronte sud lungo 26 metri è caratterizzato da un diaframma in vetro), si prolunga una profonda pensilina capace di proteggere e sottolineare percettivamente la direzione d'avvicinamento e di accesso al nuovo centro di ricerca.

La giacitura planimetrica dell'edificio rispetta i distacchi edilizi stabiliti dalle preesistenti strutture contigue, assecondando il parallelismo e l'andamento rettilineo della strada: a questa si giustappone un ampio marciapiede, ombreggiato da una **alberata di noci neri**.



Il piano terra del Centro di Ricerca ospita gli **spazi pubblici** dell'edificio, quali l'atrio, sale per riunioni e la sala polivalente, disposte nella fascia antistante il viale di strutturazione. Attraverso due filtri, posti in posizione baricentrica, si accede alle aree dedicate allo **stabulario** e alla **banca biologica** (piano terra) e ai **laboratori di microbiologia e virologia** (piani superiori), organizzati attorno la corte centrale

Un'emergenza architettonica, quindi, che s'eleva di 20 metri dal piano di campagna raggiungendo l'altezza della cappella dell'Ospedale San Camillo di poco distante, che, mediante una volumetria compatta ed omogenea, diviene una **quinta prospettica**, ripristinando il carattere spaziale dell'originario impianto urbano.

Un edificio destinato a laboratori specializzati, indirizzato alla ricerca microbiologica e virologica, richiede un'immagine architettonica eloquente e sincera, non equivocabile, come già detto: il suo carattere deve esprimere innanzi tutto il senso di **riservatezza** e di **protezione** richieste dal contenuto funzionale. La protezione delle informazioni sensibili, dei dati sperimentali, delle scoperte scientifiche, la costante richiesta di sicurezza, sono tutte condizioni tali da imprimere una forma e un'identità architettonica specifica, straordinaria. In sostanza, la riservatezza e l'introversione aiutano a creare

un ambiente sicuro e affidabile, dove i ricercatori possono lavorare con tranquillità e rispetto reciproco.

Riteniamo, infine, che i contenuti tecnici, tecnologici, rappresentino condizioni e specificità in grado di imprimere ulteriore forza e carattere al Centro di Ricerca. La presenza delle apparecchiature tecnologiche, dalla capillare articolazione che tutto l'edificio pervade, l'insieme di elementi costruttivi e impiantistici, non deve essere marginizzato, isolato, reso invisibile o posto in posizione subordinata; ma, per inverso, ha legittimità a divenire parte non escludibile del "racconto" dell'architettura".

3. L'edificio: aspetti funzionali e prestazionali

• **Flessibilità**

L'architettura del Centro di Ricerca e il suo arredo tecnico sono stati progettati sulla base di un modulo costruttivo elementare (60x60 cm), ovvero di un'unità dimensionale standardizzata e ripetibile che permette

di organizzare e razionalizzare la costruzione, garantendo coerenza dimensionale, **flessibilità, adattabilità** alle nuove esigenze, e infine di semplificare la produzione e l'assemblaggio degli elementi costruttivi (con un vantaggio economico).

• **Piano terra**

Sul piano funzionale l'edificio è concepito destinando al piano terra gli spazi indirizzati alla frequentazione pubblica, ai ricercatori e ai visitatori: all'**atrio**, si aggiungono la **sala polivalente**, e gli ambienti attrezzati per riunioni, oltre a nuclei di servizio igienico.

Dall'ingresso, progettato come una galleria passante, nella quale domina la lunghezza sulle altre due dimensioni, si raggiungono, una volta varcati i filtri di controllo, gli spogliatoi del personale e due nuclei di distribuzione verticale composti da un ascensore, un montacarichi e una scala di sicurezza: due unità serventi ubicate lungo i fronti est ed ovest del padiglione in posizione speculare; due soglie

tecniche, che, una volta superate avviano al funzionamento riservato del Centro di Ricerca, concentrato in massima parte nei laboratori ordinari e di supporto.

In ragione di quanto stabilito dal DIP, al piano terra sono stati ubicati altresì gli ambienti destinati allo **stabulario** e alla **banca biologica**. Per accedere a queste aree tecniche, che richiedono particolari accorgimenti di sicurezza e controllo, sono stati progettati due ingressi dedicati, raggiungibili anche da autoveicoli: due soglie riservate al personale tecnico, che consentono l'ingresso nelle aree protette e la diretta gestione della spina tecnica, ovvero del dispositivo meccanico destinato alla distribuzione verticale, in entrata e in uscita, dei materiali provenienti dai laboratori. In tal senso, l'avvicinamento e l'allontanamento del materiale sanitario include la movimentazione di materiali biologici e il ritorno dei materiali usati o da smaltire. Questi rifiuti, a seconda della loro natura e del potenziale rischio, verranno classificati e trattati in modo specifico per garantire la sicurezza e la tutela dell'ambiente.

• **Piani primo, secondo e terzo**
 Ai piani alti sono destinati i laboratori suddivisi in due settori: **laboratori di supporto (comprendenti le core facility)** e **laboratori in open space**, che rispondono, in termini di superfici e di spazi, alle esigenze descritte nel DIP. Gli spazi destinati ai laboratori sono stati immaginati garantendo **flessibilità, adattabilità** e comfort di luce naturale favorendo gli scambi tra gli ambienti destinati alle diverse fasi

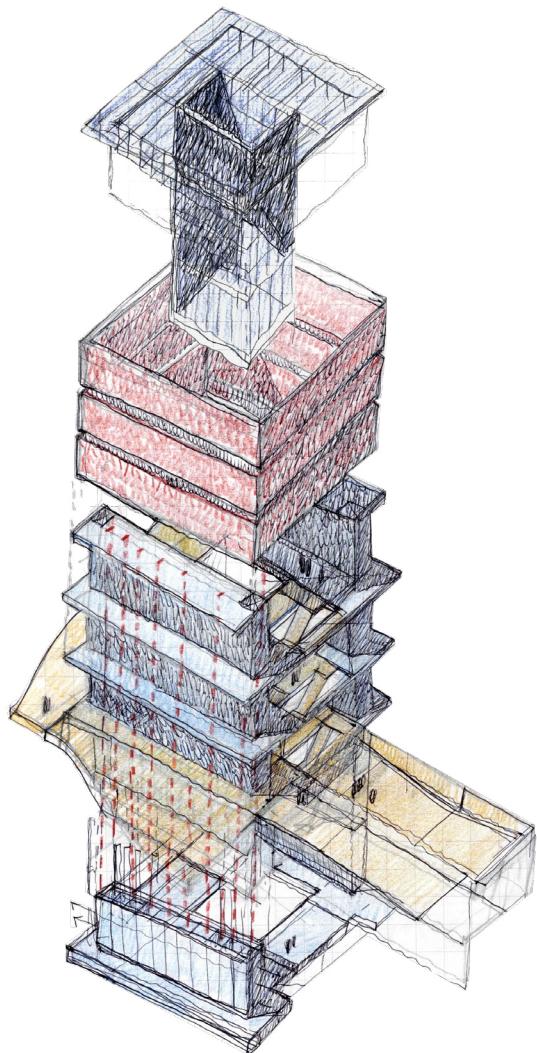
delle attività di ricerca e sperimentazione.

La progettazione degli ambienti spaziali è quindi strutturata sull'adozione di una **maglia modulare**, che genera la massima flessibilità e adattabilità sia organizzativa che di posizionamento degli elementi di arredo tecnico e impiantistico.

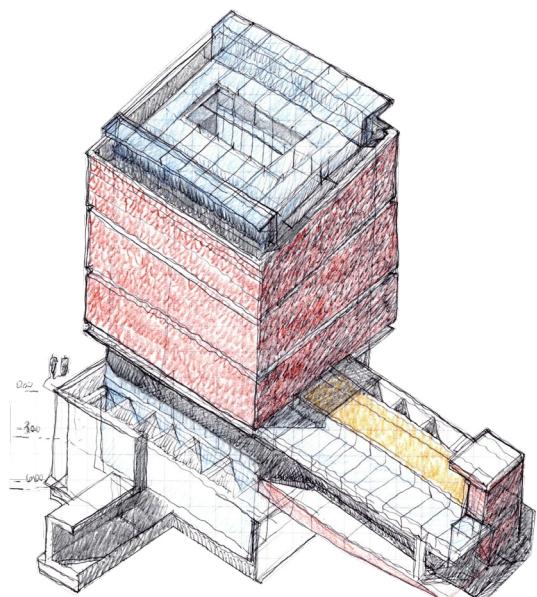
Sulle due fasce esterne, quelle orientate a nord e sud, più introverse e che esigono un collegamento diretto con la **spina tecnica**, sono destinate tutte le attività che richiedono uno speciale grado di protezione, controllo e riservatezza. Adiacenti alla spina tecnica, ovvero al grande cavedio dimensionato sull'intero corpo di fabbrica, che dal piano interrato risale fino a raggiungere la copertura, prendono luogo **laboratori di supporto**; ovvero quegli ambienti destinati a contenere attività a maggior rischio di contaminazione e più tecnologicamente specializzati per cui è richiesto un accesso controllato. Per opposto, in corrispondenza della fascia più interna, prossima al patio e illuminata da luce naturale, sono distribuiti i laboratori in open space.

• **Piano di copertura**

Il piano di copertura è destinato per l'intera superficie orizzontale (salvo una modesta parte destinata a locali tecnici impiantistici), ad ospitare **pannelli solari fotovoltaici**. Integrando entrambi, si può coprire in parte sia il fabbisogno di acqua calda che quello elettrico, aumentando il risparmio energetico e riducendo l'impatto ambientale. Sul piano di copertura insiste la copertura apribile del patio.



L'edificio si articola in **due piani interrati**, destinati a locali tecnici e alle gallerie di connessione con i padiglioni Alto Isolamento e Baglivi, e in **quattro piani fuori terra**, che accolgono le funzioni principali del Centro di Ricerca. La copertura è caratterizzata dalla presenza di pannelli fotovoltaici e solari



• **Piani intrecciati**

Due sono i piani ricavati nel sottosuolo. Quello posto alla quota più bassa è destinato a contenere i **locali tecnici** in relazione all'ubicazione dei terminali della spina tecnica, ovvero dei cavedi del sistema di distribuzione dell'aria e dell'energia. Per il corretto funzionamento dei locali tecnici contenenti le UTA, poste nel sottosuolo, è stato indispensabile garantire un'adeguata aerazione naturale attraverso la progettazione di bocche di lupo poste lungo il perimetro del fabbricato, mentre l'espulsione dell'aria avviene in copertura.

Alla stessa quota, e in coerenza con gli assi preordinati dall'assetto planimetrico, convergono le gallerie di distribuzione dei materiali biologici provenienti dall'Alto Isolamento e dal Padiglione Baglivi. Il **piano mezzanino** è destinato a garantire, in assoluta autonomia funzionale, evitando interferenze, la distribuzione dei campioni biologici provenienti dallo Stabulario, dalla Banca Biologica e dai laboratori, mediante i **cavedi montanti della spina tecnica**.

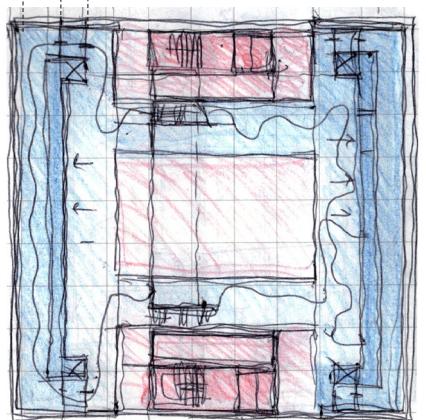
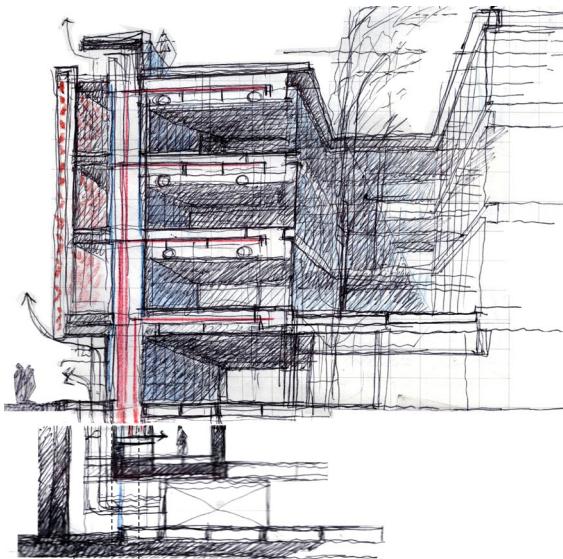
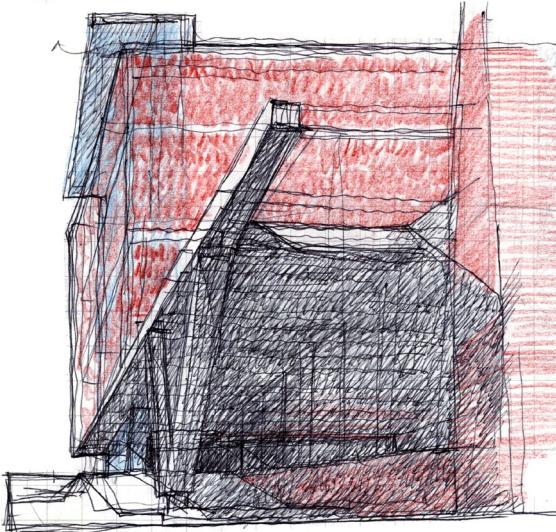
• **Il patio interno**

L'edificio presenta, nel suo bariocentro, uno spazio aperto: un **patio** in grado di assicurare l'iluminazione e la ventilazione naturale degli spazi interni. Una grande risorsa per migliorare la qualità e la vivibilità degli ambienti di lavoro, contribuire a ottimizzare l'efficienza energetica e la sostenibilità dell'intervento, garantire la gestione dell'acqua piovana e, infine, ma non da sottovalutare, creare spazi vegetati, piacevoli e vivibili.

Il patio presenta un manto erboso e arbustivo su uno strato di terreno vegetale drenato di circa 40 cm, costituito da **essenze ombreggiofile** (felci, corbezzoli, *lauro nobilis*, lavanda ecc.); sulle pareti verticali può essere immaginata la presenza di **piante rampicanti** (*Trachelospermum*, *Parthenocissus*, Passiflora, Gelsomino rampicante); infine è prevista la messa a dimora di **due alberi con portamento colonnare** (*Quercus robur fastigiata*; *Populus nigra "Italica"*). Gli alberi ad alto fusto sono piantati su terra contenuta all'interno di profonde vasche che si protraggono nel sottosuolo tra le spazialità ipogee del fabbricato. La presenza di un "giardino" interno contribuisce a ridurre l'effetto "isola di calore urbano", migliorando il microclima locale.

• **Serra**

In relazione ai principi del **free cooling**, il patio può trasformarsi nelle fasi opportune in **serra bioclimatica**, ovvero in uno spazio esterno vetrato che sfrutta il calore solare per creare un ambiente confortevole e sostenibile. Esso rappresenta una tecnica di climatizzazione che sfrutta l'aria esterna, quando le condizioni ambientali lo permettono, per raffreddare gli ambienti interni o i fluidi dell'impianto riducendo l'uso del condizionatore. A tal fine è necessario immaginare la trasformazione del patio in una serra mediante una **copertura in vetro apribile**, una struttura in alluminio con pannelli in vetro, progettata con la possibilità di consentire l'**apertura parziale o completa** della superficie vetrata.



L'edificio è innervato dalla **spina tecnica**: un cavedio impiantistico che ha origine nel basamento per gestire i montanti impiantistici e la distribuzione dei campioni biologici. La spina tecnica determina il carattere **introverso e monomaterico** dei fronti

• **La spina tecnica**

Attraverso la presenza di un doppio sistema lineare di cavedi, denominato **spina tecnica**, che risale dal basamento e ai piani alti si accosta ai laboratori di supporto situati sulle fasce nord e sud dell'edificio, è garantita la distribuzione, piano per piano, delle componenti impiantistiche e il trasferimento in entrata e in uscita dei materiali biologici, per ogni unità operativa in una condizione ambientale rispondente ai requisiti di sicurezza.

La spina tecnica è dotata di un **percorso dedicato**, posto lungo il perimetro del fabbricato e distribuito per ogni piano in modo tale da garantire la manutenzione delle componenti tecnologiche e impiantistiche senza interferire sulla continuità operativa dei laboratori. La spina tecnica è progettata rispettando il modulo di base assecondando potenzialmente la implementazione delle dotazioni impiantistiche del centro di ricerca. L'impatto della spina tecnica sull'architettura è di grande importanza: il **carattere introverso e monomaterico dei fronti**, dichiarato attraverso la presenza di un diaframma costituito da laterizi montati a secco (una grande gelosia moderna e industrializzata dall'atmosfera antica scaturita dalla tradizione romana), riceve da questa impostazione tecnica-funzionale il suo carattere identitario. L'ubicazione lungo il perimetro di questa cornice rigida che cerchia l'edificio vincolandone lo scambio con l'ambiente esterno (solo traguardabile, perché posto oltre la trama dell'involucro),

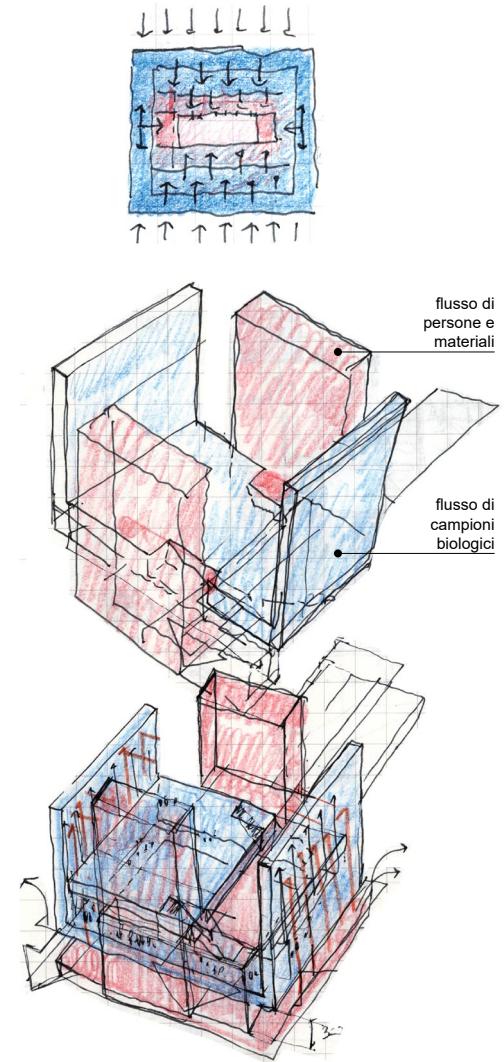
ha quale effetto positivo l'annullamento di componenti invarian- ti serventi all'interno delle aree di lavoro, assicurando una maggiore flessibilità, adattabilità ed espandibilità delle superfici destinate ai laboratori di supporto e dei laboratori open space.

4. Movimento di cose, materiali biologici e persone

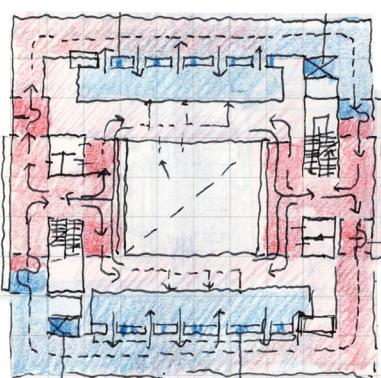
Il sistema delle percorrenze che struttura il nuovo Centro di Ricerca ordina il movimento di **persone** (visitatori e ricercatori), **materiali** e **campioni biologici**, in entrata e in uscita dal centro, così da evitare interferenze, secondo i criteri di sicurezza sanitaria e di privacy. I criteri adottati riguardano l'insieme di misure e procedure volte a proteggere potenziali contaminazioni sanitarie e dati sensibili, con l'obiettivo di garantire la riservatezza, l'integrità delle condizioni funzionali nel rispetto della normativa vigente e delle buone pratiche.

I luoghi di intersezione e trasferimento da un ambito spaziale ad un altro, di persone, cose e materiali biologici, sono soggetti a controlli mediante l'ubicazione di "filtri tecnici" in grado di evitare la potenziale contaminazione tra ambiti funzionali contigui. Si identificano tre categorie di percorrenze:

- **Percorsi pubblici:** sono itinerari o spazi accessibili a tutti, senza restrizioni, solitamente destinati al transito di persone (ingressi, spazi per attività libere aperte al pubblico).
- **Percorsi dedicati:** sono itinerari riservati a determinate categorie (ricercatori autorizzati), che richiedono, per essere fruiti,



Personne, materiali e campioni biologici seguono percorsi differenti all'interno dell'edificio usufruendo di sistemi di distribuzione verticale dedicati. **Persone e materiali (rosso)**, superando filtri fisici, accedono ai laboratori nello spazio organizzato ad open space. I **campioni biologici (blu)** seguono un flusso verticale, veicolati tramite montacarichi che percorrono l'edificio lungo il suo bordo. Questo sistema consente una distribuzione mirata dei campioni direttamente agli spazi specializzati, senza interferire con le aree aperte



l'attraversamento di sistemi di controllo, situati tra due aree a diverso grado di pulizia, rischio infettivo o accesso. Questi servono a garantire l'isolamento fisico e microbiologico tra zone "sporche", "neutre" e "pulite".

• **Percorsi tecnici:** sono spazi destinati esclusivamente all'accesso per la manutenzione di impianti o apparecchiature tecniche.

5. La concezione strutturale e tecnologica

Ai fini della progettazione delle strutture sono stati individuati alcuni aspetti di particolare rilievo quali la pericolosità sismica, la destinazione d'uso dell'edificio e le caratteristiche di flessibilità degli spazi.

Questi aspetti incidono sui requisiti di sicurezza sismica, statica e geotecnica; durabilità e funzionalità; risparmio energetico e impatto con il contesto urbano; semplicità e velocità costruttiva.

Sul piano costruttivo emergono tre elementi principali:

- **il basamento in c.a.;**
- l'elevazione con **struttura a telaio in acciaio**, che garantisce piani liberi flessibili;
- **l'involucro**, concepito con

sistema costruttivo a secco mediante elementi prefabbricati opachi, facciate continue in alluminio e vetro camera e rivestimenti in pannelli prefabbricati in laterizio intelaiato (diaframmi).

Gli elementi descritti sono regolati nel loro sviluppo dal modulo di base che gestisce sia lo sviluppo della pianta che gli alzati. Tali scelte tecnologiche e materiche sono state guidate da **criteri di durabilità, riduzione della manutenzione e resilienza all'usura**, in particolare:

- **il laterizio** per le superfici verticali esterne, richiede una **bassa manutenzione** a fronte di una grande capacità di resistenza e durata;
- **l'acciaio strutturale**, impiegato per più componenti, oltre a quella strutturale, è altamente sostenibile perché **completamente riciclabile** (100%).

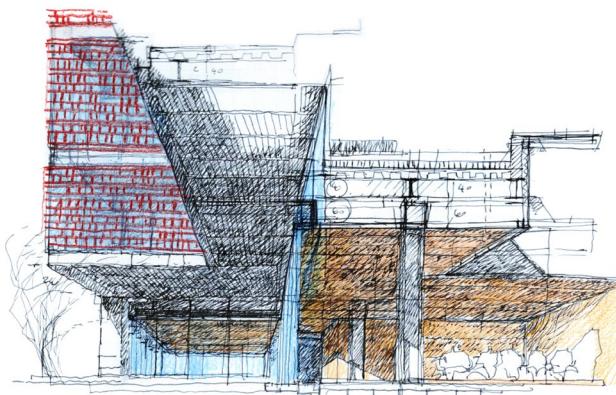
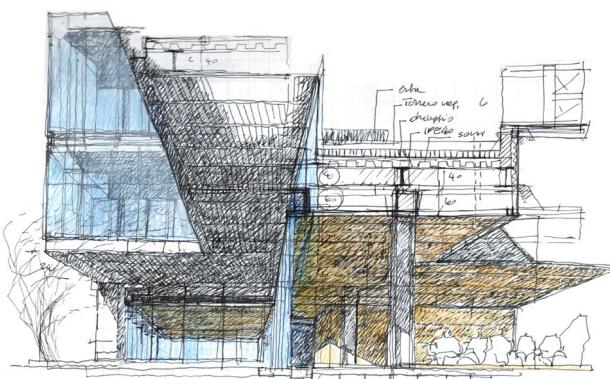
6. Concezione impiantistica e sostenibilità energetica

L'approvvigionamento energetico dell'edificio prevede l'utilizzo dell'energia elettrica, prelevata dalle reti esterne, e il ricorso alle **fonti di energia rinnovabile** attraverso l'uso dell'energia solare, termica ed elettrica. Viene escluso l'impiego di combusti-

bili fossili per la produzione dei fluidi termovettori caldi prodotti in modo combinato con quelli freddi, attraverso le pompe di calore aria/acqua con recupero al 100%.

Pannelli fotovoltaici, del tipo monocristallino, ad alta intensità energetica, e **pannelli solari termici**, del tipo a tubi sotto-vuoto, per la produzione di acqua tecnica sia per usi sanitari sia per la climatizzazione, sono disposti in copertura su una sovrastruttura di sostegno dedicata. Anche le **pompe di calore**, del tipo a compressione, ad alta efficienza, con gas frigoriferi a basso impatto ambientale, con GWP pari a zero, sono collocate in copertura, ai lati dei corpi scala e ascensori, al di sotto dei pannelli, ma con la parte superiore aperta per consentire lo scambio termico con l'aria. La **struttura in copertura** ha il doppio vantaggio di **ridurre fortemente l'irraggiamento solare** sul solaio sottostante **limitando le rientranze termiche estive e le dispersioni invernali**.

La presenza del **patio centrale** chiuso consente di disporre di un **volano termico naturale**, molto utile nelle mezze stagioni in ausilio al *free cooling* con la



Le soluzioni tecnologiche e materiche sono state valutate tenendo conto tanto dei criteri di durabilità, riduzione della manutenzione e resilienza all'usura (paramento in laterizi), al fine di dare soddisfacimento ai CAM, quanto della necessità di garantire la flessibilità degli spazi (struttura a grandi luci in acciaio)

riduzione del carico termico sulle centrali tecnologiche e sulla portata di aria delle UTA.

L'impianto di climatizzazione a contaminazione controllata è del tipo a **tutt'aria** alimentato da quattro UTA collocate nel piano tecnico interrato. Queste sono dotate di recuperatore di calore a piastre ad alta efficienza per il recupero dell'energia termoriforiera dall'aria espulsa in tutte le stagioni. I **sistemi di recupero** sono collocati a monte e a valle dei canali di mandata e ripresa dell'aria, prima e dopo i filtri HEPA per evitare pericolose contaminazioni tra aria di rinnovo e aria di estrazione. I **sistemi di ventilazione** sono tutti a portata variabile attraverso l'uso di gruppi motoventilanti dotati di motori elettronici IE5. La **rete di canalizzazioni dell'aria** prevede la distribuzione principale ai piani attraverso le **spine tecniche** disposte sui lati nord e sud dell'edificio che hanno una funzione da *plenum* verticale a sezione costante. La distribuzione secondaria è effettuata tramite cassette regolatrici di portata, collegate alle spine tecniche, regolate elettronicamente attraverso il segnale proveniente dalle sonde in ambiente di temperatura, umidità relativa e pressione differenziale tra i locali. Il **flusso dell'aria** è ottimizzato, e **controllato dal sistema BMS** centrale, per agevolare il percorso dai locali aperti agli utenti fino a quelli a più alto rischio. La pressione viene controllata anche nei locali filtro per impedire il passaggio di aria contaminata al di fuori delle zone ad elevata segregazione.

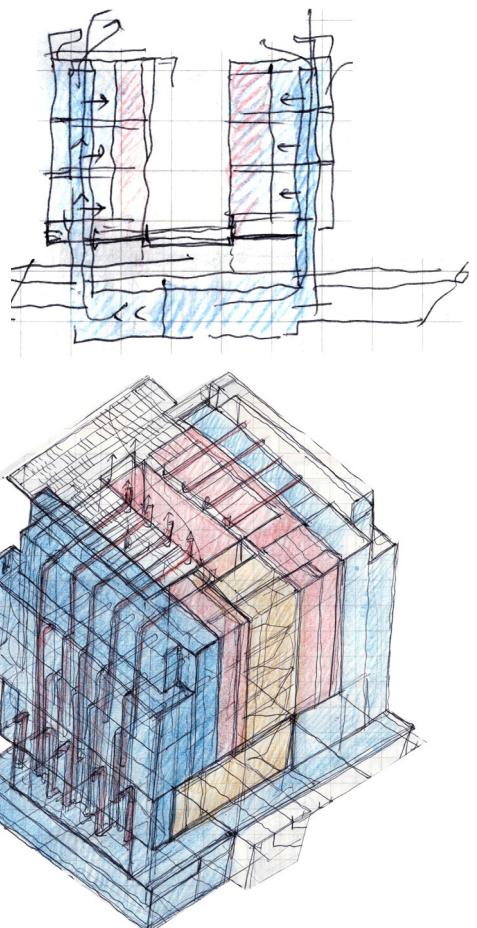
Per la **sala polivalente** è pre-

visto un impianto indipendente tramite **rooftop**, alimentato elettricamente, che provvede alla climatizzazione diretta dei locali combinando le funzioni di una UTA e una pompa di calore a tutto vantaggio degli spazi tecnici occupati.

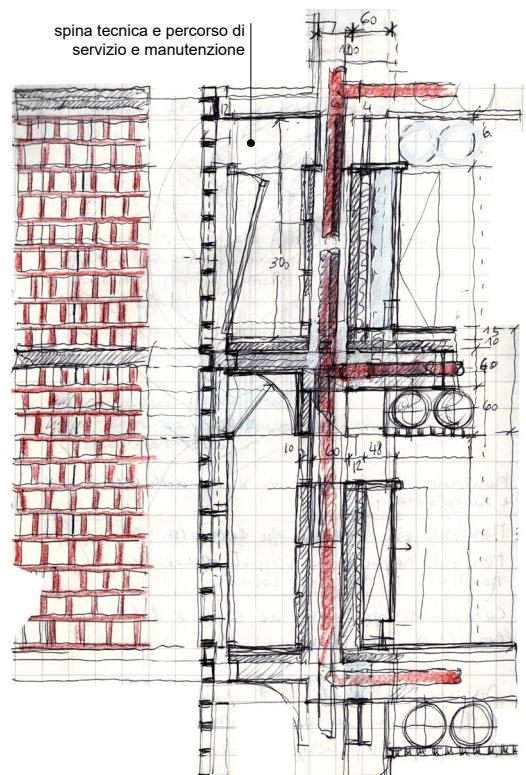
Il **sistema di illuminazione** prevede apparecchi illuminanti a LED dotati di driver DALI per il comando diretto, il dimmeraggio e la gestione manutentiva. I sensori di presenza e livello di illuminamento consentono una gestione automatica del sistema di illuminazione artificiale e il massimo sfruttamento dell'illuminazione naturale per tutti quei locali non segregati dall'esterno. L'edificio è dotato di un **sistema di Building management System (BMS)** in classe energetica A secondo la classificazione della UNI 52120. Il sistema previsto è disponibile per gli utenti per la gestione dei locali occupati e a disposizione dei manutentori attraverso l'uso di strumenti portatili con credenziali diverse per le varie gerarchie di accesso.

7. Ecosostenibilità e rispetto dei Criteri Ambientali Minimi

Il progetto adotta un insieme coordinato di soluzioni tecnologiche, materiche e ambientali al fine del soddisfacimento del **D.M. 23/06/2022**, n.256, per gli interventi edilizi di nuova costruzione. Per quanto attiene la **permeabilità dei suoli**, il rapporto geometrico tra dimensione del lotto e sagoma dell'edificio tiene conto delle restrizioni previste dal bando e comunque, al fine del soddisfacimento degli indici di legge, usufruisce delle aree



L'edificio si struttura per **fasce funzionali**. Dalla spina tecnica posta sul perimetro esterno si arriva gradualmente alla corte che occupa il cuore del volume. Tra questi due estremi si sviluppano gli ambienti destinati ai laboratori di supporto e i laboratori open space. In giallo gli spazi pubblici e i nuclei serventi di distribuzione verticale



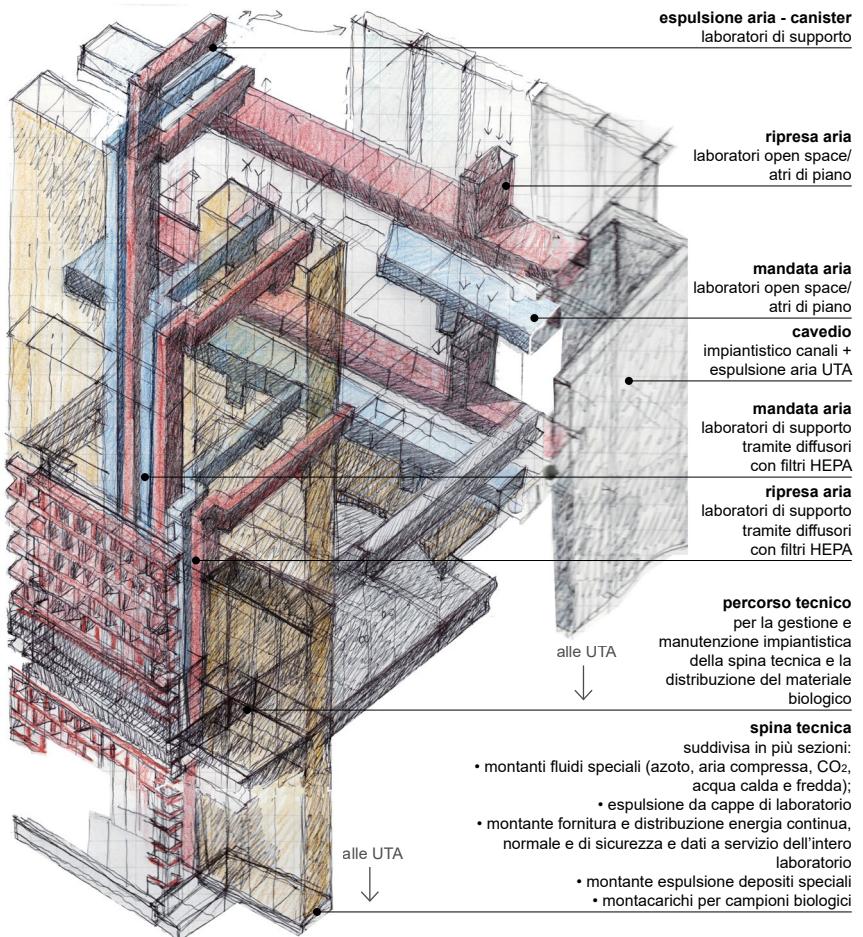
e dei servizi presenti nell'intero complesso.

Al fine di garantire il **miglioramento delle prestazioni ambientali e climatiche esterne e la riduzione fabbisogno energetico e di CO₂** sono state adottate le seguenti soluzioni.

Le **pavimentazioni esterne** sono **drenanti** ed è prevista, lungo il marciapiede, la piantumazione di nuove essenze arboree. I fronti sud e ovest dell'edificio sono infatti schermati da filari di *Juglans nigra* che, assieme al diaframma in laterizio caratterizzante l'involucro, contribuiscono all'**ombreggiamento estivo e alla riduzione dell'irraggiamento** diretto sulle superfici verticali, favorendo un raffrescamento passivo naturale. Anche i sistemi di copertura (tetto verde o struttura con pannelli fotovoltaici) contribuiscono in tal senso, limitando le rientranze termiche estive e le dispersioni invernali. Sono inoltre caratterizzate da materiali a **alta albedo** al fine di riflettere parte della radiazione solare favorendo il comfort termoigrometrico.

Il **patio-serra** è un elemento chiave nella progettazione sostenibile poiché garantisce:

- **efficienza energetica**, lavorando come isolante termico, riducendo la dispersione di calore in inverno e proteggendo dal surriscaldamento in estate;
- **ventilazione naturale**, favorendo la circolazione dell'aria, riducendo la necessità di sistemi di climatizzazione artificiale;
- **gestione delle acque piovane**, funzionando come "grande recipiente" capace di raccogliere e filtrare l'acqua piovana, utilizzabile per l'irrigazione del



giardino o per altri usi non potabili. Sistemi di raccolta e filtraggio dell'acqua piovana contribuiscono alla gestione sostenibile delle risorse idriche.

- **Riduzione dell'effetto isola di calore**, per la presenza di essenze autoctone a bassa manutenzione e ad elevata resilienza climatica.

8. Calcolo preliminare della spesa di realizzazione

Descrizione opere	inc.	importo
1 Opere provvisionali	2,5%	240.000 €
2 Strutture in c.a.	5,6%	537.600 €
3 Strutture in acciaio	18,0%	1.728.000 €
4 Vespai, massetti e drenaggi	1,5%	144.000 €
5 Facciate opache	4,2%	403.200 €
6 Serramenti esterni	10,5%	1.008.000 €
7 Partizioni interne opache e trasparenti	3,5%	336.000 €
8 Impermeabilizzazioni e coibentazioni	4,0%	384.000 €
9 Intonaci, rasature e controsoffitti	4,0%	384.000 €
10 Pavimenti e rivestimenti	4,0%	384.000 €
11 Impianti idrico sanitari	3,0%	288.000 €
12 Impianti termici e di condizionamento	18,0%	1.728.000 €
13 Impianti elettrici	10,5%	1.008.000 €
14 Impianti speciali	9,5%	912.000 €
15 Sistemazioni esterne	1,2%	115.200 €
Totale	100,0%	9.600.000 €