



Campus e integrazione.....	01
Paesaggio e spazi aperti.....	03
Mobilità e percorsi.....	05
Valore iconico e linguaggio architettonico.....	07
Funzionalità e organizzazione.....	09
Flessibilità e adattabilità.....	12
Sostenibilità ambientale ed efficienza energetica.....	15
Tecnologie costruttive e tempi di realizzazione.....	17
Durabilità e manutenibilità.....	19



L'istituto farà parte di una sovra-realtà visionaria e complessa: MIND. Evoluzione dell'area Expo 2015, il Milano Innovation District è l'infrastruttura su cui progetti come Human Technopole si imposteranno e da cui trarranno le linee guida generali per svilupparsi e per poter lavorare a sistema. In un futuro molto prossimo, MIND diventerà un nuovo tassello di Milano, un pezzo della città in movimento ed in espansione che è il capoluogo meneghino di questo inizio di secondo millennio: un luogo aperto al mondo, in grado di promuovere le eccellenze del territorio, un distretto dell'innovazione con insediamenti architettonici di qualità, in grado di attrarre investimenti e generare ritorni economici per tutto il Paese attraverso funzioni scientifiche, ricreative, culturali, sportive, residenziali, produttive e terziarie. Scambio, avanguardia, sinergia e integrazione sono le parole chiave che hanno contribuito all'impostazione dell'assetto complessivo del Masterplan MIND e che devono, necessariamente, essere riprese all'interno del dialogo coerente che un edificio instaura con il tessuto urbano di cui farà parte.

Human Technopole sarà il cuore di MIND. Vi si inserirà nel centro, all'incrocio tra Cardo e Decumano, e affiancherà, nell'articolazione del Campus della fondazione, alcuni edifici testimoni "archeologici" della legacy di Expo 2015, tra cui il simbolo della passata manifestazione: Palazzo Italia. Proprio per la natura dell'intervento, un mix di nuova costruzione e rigenerazione dell'esistente, l'impostazione del disegno urbano si lega alle logiche che di solito governano contesti costruiti più consolidati. La giacitura del Nuovo Edificio rispetta il tracciato impostato dal Masterplan, allineandosi sulla principale spina di sviluppo di MIND: il Decumano. Questo lunghissimo asse longitudinale, che è smart grid ma allo stesso tempo parco lineare, che è mobilità dolce ma anche luogo di loisir e svago, rappresenta il filo rosso che leggerà tutto l'urban design dell'area, il common ground a cui tutti gli edifici che cresceranno in questo luogo si collegheranno. La volontà di annettere Human Technopole a questa "terra di confine", portatrice di innovazione ed avanguardia, a questi due piani dove la condivisione di idee e momenti è non solo auspicabile ma anche possibile, ha portato alla decisione di far fluttuare l'edificio sopra ad un piano terra svuotato da funzioni canoniche e riempito di funzioni permeabili: uno spazio di contaminazione, uno spazio fluido che inviti le persone ad entrare all'interno del campus. Il piano terra ricalca, così facendo, l'impostazione del piano terra di Palazzo Italia. Entrambi gli edifici sono caratterizzati da un attacco al suolo dove le uniche funzioni previste sono funzioni semi-pubbliche e di risalita verso i piani superiori. A tal proposito, la piastra al piano primo acquista una forza compositiva e funzionale ancora più notevole. Aggettando sul piano terra, protegge la piazza coperta fungendo da elemento di connessione tra MIND e l'istituto di ricerca: alcuni dei blocchi di risalita disposti al piano terra permettono di accedere allo spazio rialzato creato dall'impostazione volumetrica data al centro - è il tetto della piastra: esso ospita parte del progetto del paesaggio pensato per Human Technopole e permette al pubblico di salire ad una quota privilegiata da cui poter apprezzare la connessione al common ground con una prospettiva inedita.

## Campus e integrazione





Come i fontanili hanno caratterizzato per secoli il paesaggio della Pianura Padana, le marciti<sup>1</sup> hanno permesso, nel corso dei secoli, di nutrire il bestiame con erbe e altri tipi di foraggio durante tutto l'anno, marcando fortemente il paesaggio agricolo.

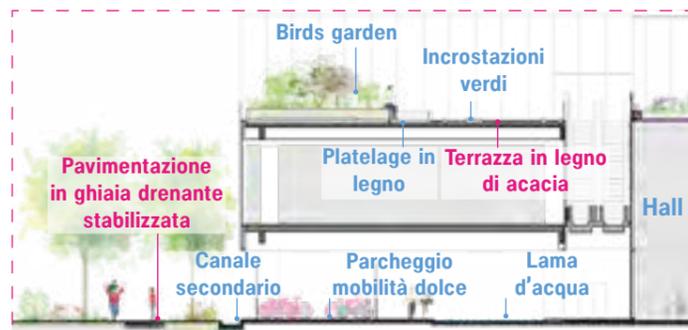
Il paesaggio progettato fa eco a questa tradizione secolare, ponendo il ciclo dell'acqua al cuore del progetto, nell'idea di spingere la riflessione progettuale verso un discorso più ampio sul cambiamento climatico e sul raffrescamento naturale, questioni tra le più urgenti e attuali del nostro tempo.

Per questo, una sistema di canali definisce il complesso dei giardini permettendo di rivelare le relazioni tra spazi più inaccessibili e protetti, e gli spazi della vita quotidiana del progetto. Questo sistema idraulico permette di raccogliere le acque pluviali (purificandole) e di contribuire alla diversificazione dei *milieux naturels*. Come gli spazi agricoli sono scanditi dalle marciti, gli spazi verdi progettati si strutturano sulla trama imposta dal sistema ortogonale di canalizzazione delle acque, cercando delle continuità forti con l'assetto complessivo del masterplan di MIND.

Il paesaggio acquatico di Human Technopole si diffonde anche all'interno dell'edificio, nei terrazzamenti in quota, integrando l'architettura come un vero sistema continuo capace di fornire un micro-ecosistema confortevole per umani, piante ed animali.

In continuità con lo spazio pubblico del piano terra, una prima terrazza si apre ai visitatori, accessibile tramite una scala mobile, sospesa su una lama d'acqua e accompagnata da una vegetazione rigogliosa. La zona di lavoro è segnata da una pavimentazione in calcestruzzo a doppio strato, ritmata da un sistema di giunti vegetali. Una terrazza in legno di acacia<sup>4</sup> segna il passaggio dalla zona di lavoro alla zona relax (vd. tav. 2, Amb. 1).

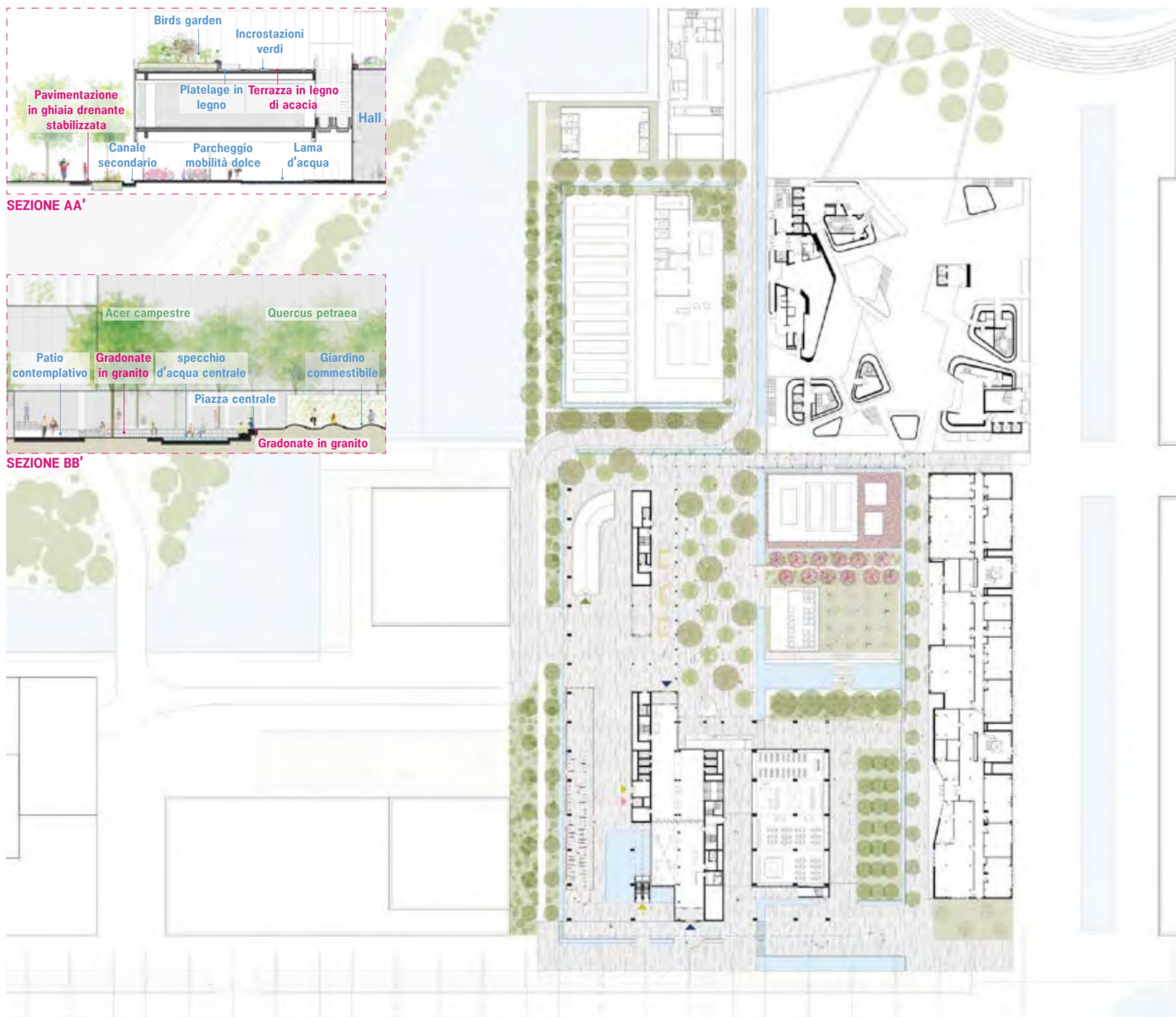
La terrazza è cinta da un giardino inaccessibile, il "birds garden", immaginato come uno spazio rifugio per gli uccelli. Il giardino è composto da una varietà di piante, che grazie alle loro diverse caratteristiche di altezza e fioritura garantiscono un habitat ideale per la fauna aviaria. Inoltre, la presenza di essenze<sup>5</sup> produttrici di polline, bacche e piccoli frutti sarà fonte di nutrimento per questa piccola fauna.



SEZIONE AA'



SEZIONE BB'



La rete idraulica del progetto è composta da tre sistemi principali. La rete terziaria è un sistema di canalizzazioni minori dedicato al recupero delle acque piovane. Queste sono convogliate in parte verso l'Empty Floor, per l'irrigazione delle colture idroponiche ivi situate, ed in parte al piano terra immettendosi nella rete secondaria. La rete secondaria è il sistema di transito delle acque piovane. Attraverso un sistema di salti di quota, questo circuito idraulico a cielo aperto convoglia le acque di recupero verso il canale primario. Inoltre, tramite un sistema di pompaggio situato all'interno del circuito, una parte delle acque del canale esterno al lotto (cintura blu del MIND) vengono immesse nella rete secondaria per irrigare gli spazi verdi del progetto. Una volta purificate tramite fitodepurazione, effettuata da un complesso vegetale situato all'interno del sistema secondario, le acque vengono immesse all'interno della rete primaria. Questo canale principale è l'elemento strutturante del paesaggio proposto. Immaginato come un canale scoperto, scolpisce il suolo tramite dei gradoni in calcare, lungo i quali ci si può sedere e godere della prossimità dell'acqua. Questo elemento rappresenta l'ultimo anello del ciclo dell'acqua, poiché sfocia nella Cintura Blu del Mind da cui l'acqua viene pompata per alimentare tutto il circuito.

Come illustrato, l'infrastruttura idraulica è l'anima del progetto. I canali superficiali, che fendono il suolo e scandiscono gli spazi, sono capaci di offrire un'esperienza sensoriale inedita tramite la successione di diverse atmosfere vegetali e di spazi unici "au fil de l'eau".

Il rumore dell'acqua che scorre<sup>3</sup> è un importante stimolo uditivo nella sfera percettiva e mnemonica dell'essere umano; risveglia sensazioni e ricordi del passato e crea un contatto più stretto con la natura. E' per questo che l'acqua rappresenta un elemento essenziale per fare del giardino progettato uno spazio dell'anima, un'oasi sensoriale in cui abbandonarsi e trovare ristoro.

Il Giardino è dunque uno spazio aperto, basato sulla percezione spaziale e mentale, che coinvolge tutti i sensi e stimola l'immaginario.

Udito : il rumore dell'acqua che scorre guida il visitatore attraverso i giardini alla scoperta delle parti più nascoste e preziose (vd. tav. 2).

Tatto: la differenza materica del suolo, dell'arredo urbano ma soprattutto la consistenza delle diverse piante presenti nel giardino invita ad entrare in contatto con lo spazio e viverlo in maniera inedita. Gusto: il giardino commestibile, composto da alberi da frutto e arbusti a bacche è un luogo chiave di questo percorso sensoriale, in quanto permette di ritrovare uno spazio di natura nutritiva, riportando ai ricordi d'infanzia e alle gite in campagna, passeggiando e mangiando more.

Vista: un campo di lavanda, inaccessibile, fiori ed essenze dai colori caldi e sgargianti sia in estate che in inverno, per regalare un'esperienza visiva ricca e stimolante.

Olfatto: l'utilizzo di piante aromatiche (tra cui la lavanda) insieme a piante officinali, utili alla ricerca medica, stimola i sensi con delle note mediterranee sul confine tra campagna e montagna.

La lista di essenze scelte per i giardini di HT riflette la volontà di partecipare alla ricerca scientifica sfruttando l'enorme potenziale che si trova nella piante. La scelta di essenze officinali potrebbe essere importante per la sperimentazione in campo farmaceutico per contrastare le malattie neurodegenerative, al centro dell'attenzione dei ricercatori di Human Technopole.

## Paesaggio e spazi aperti



Lo Human Technopole si colloca all'interno di MIND in un punto privilegiato per la sua vicinanza all'Albero della Vita e al convergere tra il Cardo e il Decumano. L'accessibilità veicolare ordinaria al complesso si limita al fronte posteriore, dove peraltro sono già previsti i locali tecnici di supporto al Palazzo Italia e avviene per mezzo di una circolazione a senso unico, che ha accesso dal viale 18 e uscita dal viale 21. Il Palazzo Italia e l'edificio Cardo N-O sono accessibili per emergenze e manutenzioni dal Cardo, in linea con quanto previsto dal Mastepian MIND.

La circolazione a senso unico permette di dare accesso non solo al parcheggio interrato dedicato allo Human Technopole ma anche alle aree di servizio. Dalla circolazione principale si prevede una viabilità dedicata per i mezzi di servizio in modo che possano raggiungere le aree di servizio, quali il carico/scarico, il servizio mensa e la raccolta rifiuti, localizzate al piano terra dell'edificio senza interagire con la viabilità privata.

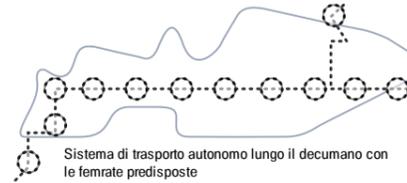
Per quanto riguarda la mobilità pedonale e ciclabile, il complesso vede chiaramente il proprio fronte principale all'angolo tra il Cardo e il Decumano, ma si valorizza anche l'accessibilità dall'anello esterno, dove sono previste le fermate del trasporto pubblico. In linea con la strategia del MIND relativa al Common ground, il piano terra dell'edificio è fruibile ed accessibile al pubblico.



La mobilità on-site del MIND prevede principalmente un sistema GRT, a guida autonoma e alimentazione elettrica, che farà da spola tra il parcheggio est e le stazioni lungo il Decumano e costituirà il sistema principale di mobilità interna. Oltre a questo sistema di trasporto principale è prevista la percorrenza di tutta l'area interna del MIND con veicoli alternativi e innovativi di sharing. Il sistema di sharing potrà essere realizzato con la dislocazione sul territorio di docking station e stazioni di ricarica per i veicoli elettrici o un sistema di free-floating. A supporto di questi sistemi, e nell'ottica di un approccio MaaS integrato, si prevede per le 1500 persone, che lavoreranno allo Human Technopole Headquarters, una flotta di mezzi elettrici alternativi brandizzati HT per la micromobilità, che saranno utilizzabili per coprire la distanza fra HT e le stazioni del ferro e della metropolitana e i maggiori bacini di sosta. La gestione, manutenzione, parcheggio e ricarica di questi veicoli (monopattini, monoruota, biciclette, hoverboard, pod individuali...) avverrà in uno spazio dedicato, un "micro-mobility hub", che diventerà il punto

di riferimento per gli spostamenti di ultimo miglio degli impiegati, inserito in un'area circoscritta al piede dell'edificio, per evitare l'occupazione disordinata dello spazio pubblico e l'inserimento postumo di elementi correttivi. Il "micro-mobility hub" di HT è stato dimensionato per contenere 10 posti ciascuno dei seguenti sistemi di mobilità attiva: bike sharing, monopattini, hoverboard, sigway. Alle stazioni dei treni e della metro e ai maggiori bacini di sosta saranno previsti stazioni di sharing in cui si potranno lasciare i veicoli brandizzati (vd. tav. 3, Amb. 1). Il sistema di sharing di HT sarà accessibile dai dipendenti tramite un'applicazione per smartphone e tablet, che permetterà all'utente di avere tutte le informazioni in tempo reale relative all'intero sistema della mobilità all'interno del MIND e prenotare i diversi veicoli messi a disposizione. In prossimità del "micro-mobility hub" è previsto anche un parcheggio "privato" per i veicoli personali, in cui i dipendenti HT possono lasciare i propri mezzi (biciclette, monopattini, hoverboard, etc.).

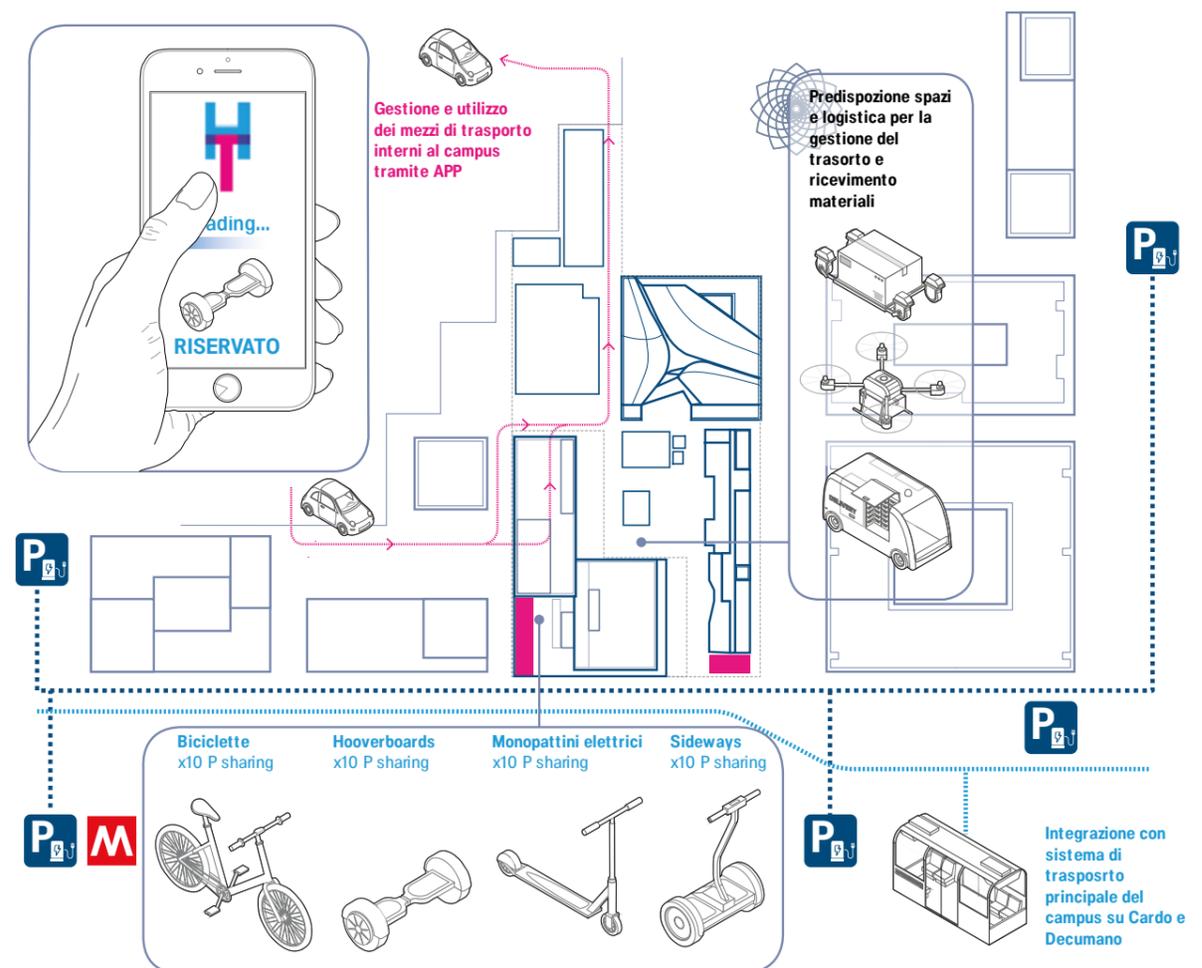
#### Shuttle Autonomi



#### Percorsi ciclabili liberi



#### Percorsi per monopattini e hoverboard



## Mobilità e percorsi



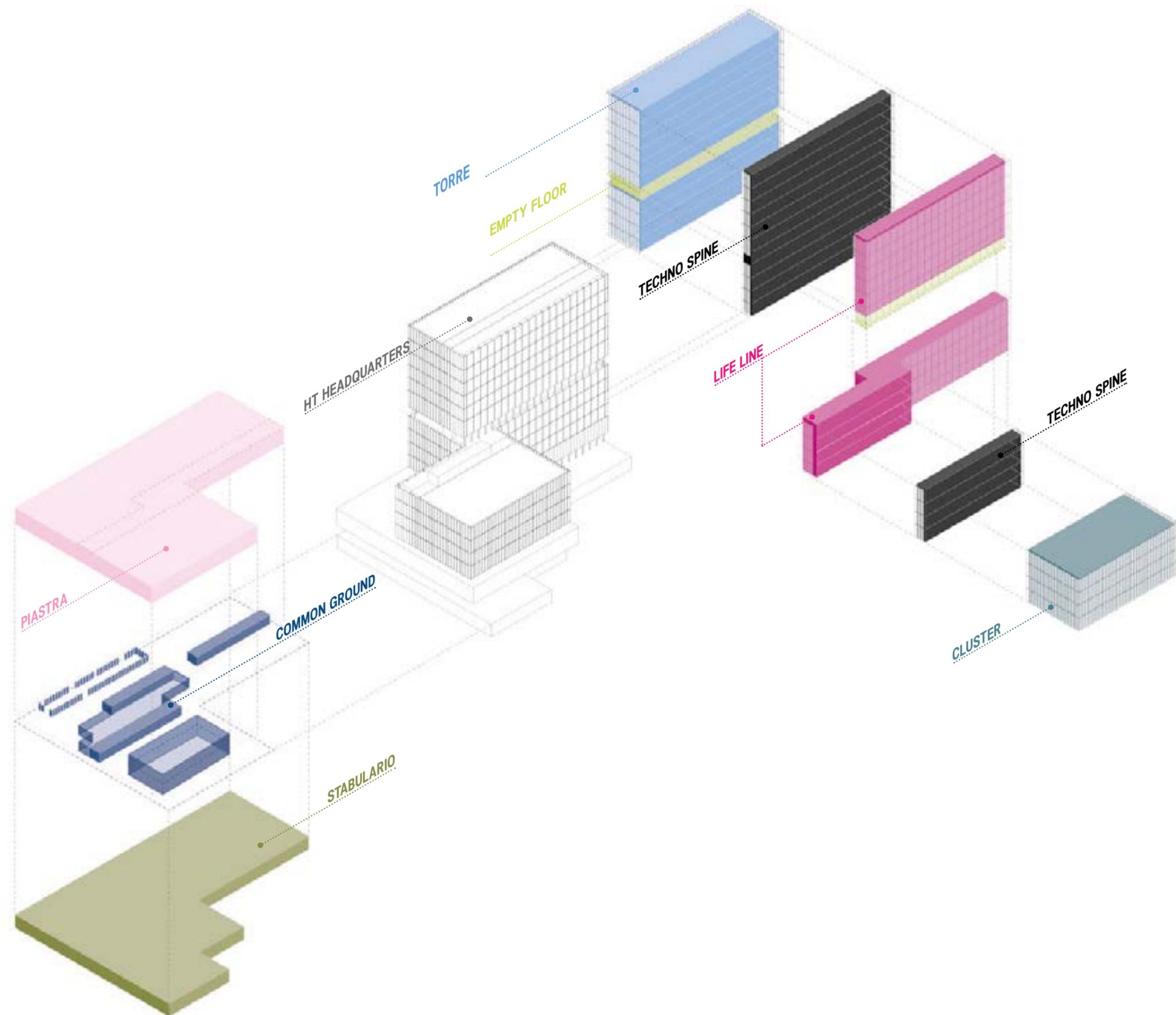
Come portare ad un'unica e riconoscibile manifestazione di se stessa riguardo una grande opera quale è l'infrastruttura di ricerca di Human Technopole.

La finalità del team di progetto non è stata quella di nascondere il complesso programma sperimentale che compone HT dietro una forma che ne poteva esaltare solo le dimensioni e l'importanza.

Ma il target di tutto il progetto è stato quello di inserire una lettura della complessità di questa infrastruttura denunciandone gli ingranaggi e comunicando nitidamente le identità delle proprie parti necessarie e indispensabili.

Da qui l'equilibrio semplice tra materia e trasparenza per definire da qualsiasi distanza, da qualsiasi posizione, indipendentemente se vissuta dall'interno e dall'esterno, gli spazi dedicati al lavoro, alla condivisione, alla sperimentazione riservata, alla comunicazione didattica, di cui HT sarà inevitabilmente composto in modo fluido e cronologicamente variabile. Il tutto con indiscusso primato della presenza della luce naturale.

**Valore iconico e linguaggio architettonico**



Tecnica e Tempo. Due parole legate in quanto entrambe presuppongono l'esistenza d'una terza. Terza parola che crea la prima, per farne suo esclusivo strumento d'utilizzo, e si immerge nelle dimensioni della seconda in quanto sua matrice principe d'esistenza.

Tecnica, tempo e... uomo, quindi.

Tre parole di infinito significato ed interpretazione ma che rappresentano la miglior sintesi del progetto del Campus Human Technopole che si va qui a spiegare.

Tre parole che, nel progetto, vanno ad interagire delineando giaciture, vuoti, concentrazione di masse, altezze, piazze, belvederi, momenti di sosta con i piedi in acqua, attimi di condivisione, esperienze didattiche, stanze dense di concentrazione, semplici spazi da animar con emozioni...

Un progetto/abaco di infinite situazioni creato dallo strutturare una complessa macchina scenica impiantistica, flessibile a quel futuro più o meno prossimo che mai si prevedrà esatto nel presente, ma che dovrà esser reattivo all'adattarsi a qualsiasi messa in scena.

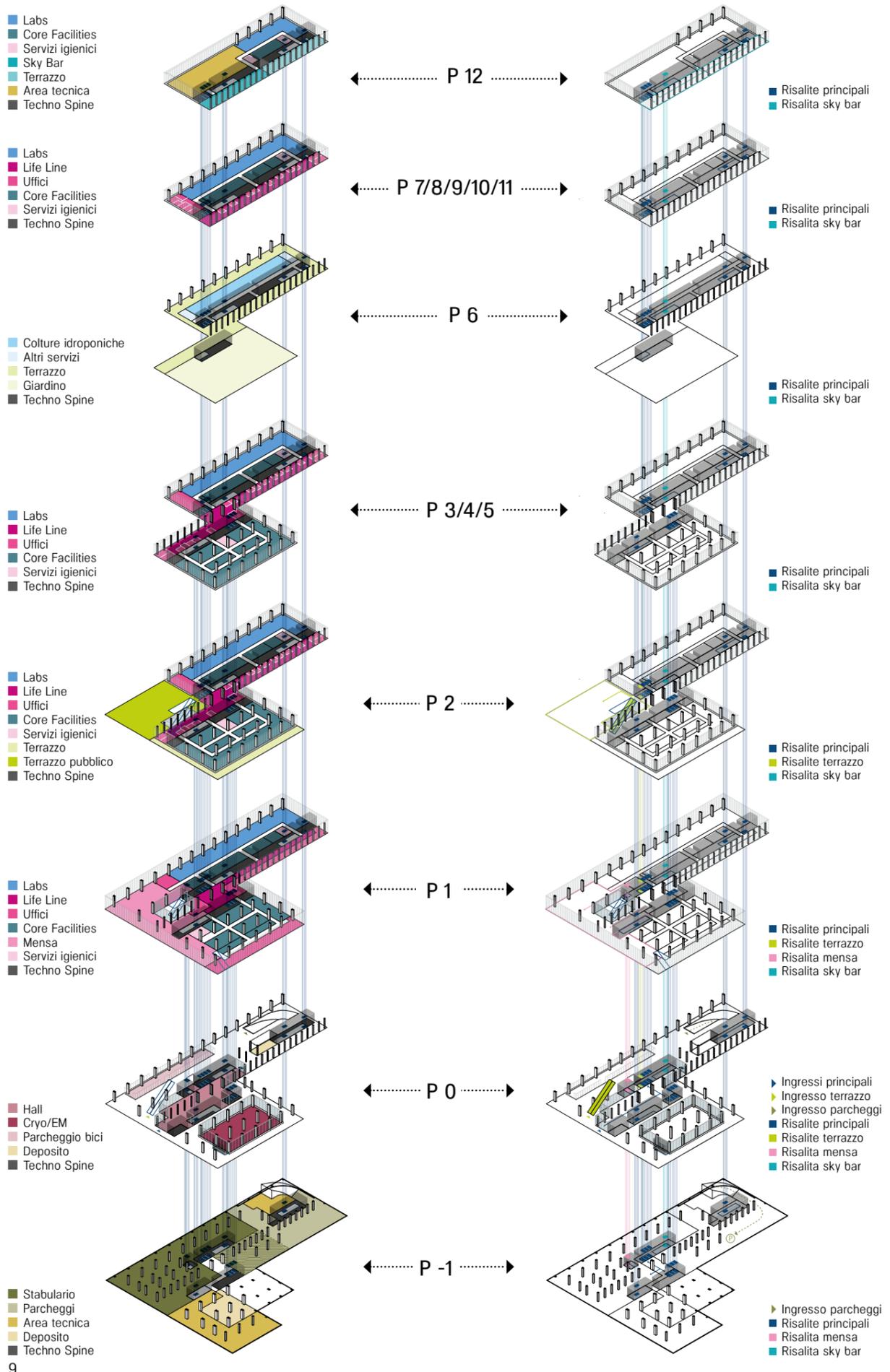
Tre parole che si fondono, fin quasi ad osteggiarsi, a volte, e sempre si diramano in altri due concetti generatori del progetto che qui si racconta.

L'equilibrio tra scelte produttive gestite dall'Intelligenza Artificiale, iniziando dal progetto in dimensione BIM fino alla produzione e messa in opera della maggioranza degli elementi costruttivi, e l'impronta "Artigiana" e quasi sartoriale del concept del campus HT con il fine principe di creare un paradigma unico, fluido ma tagliato su misura, sono in estremo dialogo e riportano la discussione che accompagna tutto questo appassionato progetto di nuovo alla Tecnica e al Tempo.

E se quest'ultime due parole presuppongono una terza, ripetendoci, non danno per scontato il ruolo di questa ponendo l'uomo al centro in modo ormai insostenibile. Ma urlano la presenza antropica per manifestare la sconvolgente maggior importanza di luce ed acqua che porterà ad uno scontato miglioramento delle qualità di vita attraverso un approccio globale e sostenibile. Manifesto di questa infrastruttura impiantistica.

Tecnica e tempo per l'uomo.

## Valore iconico e linguaggio architettonico



Nell'affrontare un progetto così articolato come Human Technopole si è reso necessario gestire il tema superfici con un approccio parametrico attraverso il modello prodotto in ambiente BIM.

Impostata l'articolazione volumetrica delle masse dal punto di vista compositivo e determinate, pertanto, le superfici di piano, si è cercato di creare uno scenario che, attingendo i metri quadri per ogni funzione richiesti dal bando, delineasse uno scenario ideale a cui tendere. Sono state prese in considerazione, per la suddetta analisi, le funzioni chiave che non avessero requisiti di posizionamento speciali ma rappresentassero il tessuto programmatico generico da distribuire uniformemente all'interno del progetto:

- A.1 \_ Laboratori di ricerca principali e postazioni PhD;
- A.2 \_ Core facilities room;
- A.4 \_ Uffici;
- B.2 \_ Servizi Aziendali;
- C.2 \_ Magazzini e depositi

Pesando le richieste del bando con la superficie a disposizione per ciascun piano è stato possibile ricavare la percentuale ideale che ciascuna funzione dovrebbe avere per rispettare il bando appieno.

Il piano P1, essendo il più ampio di tutti quelli fuori terra rappresenta il 16% della superficie netta totale. Al suo interno, pertanto, dovrebbero trovare posto uniformemente tutte le funzioni. Data però la sua posizione in diretta connessione visiva con il decumano si è deciso di dedicare gran parte del piano alla mensa. Concentrare questa funzione in unico punto rappresenta una scelta progettuale che tutela la sicurezza degli

utenti i quali, in caso di esodo sono molto più vicini ai punti di raccolta e di sfogo nello spazio pubblico.

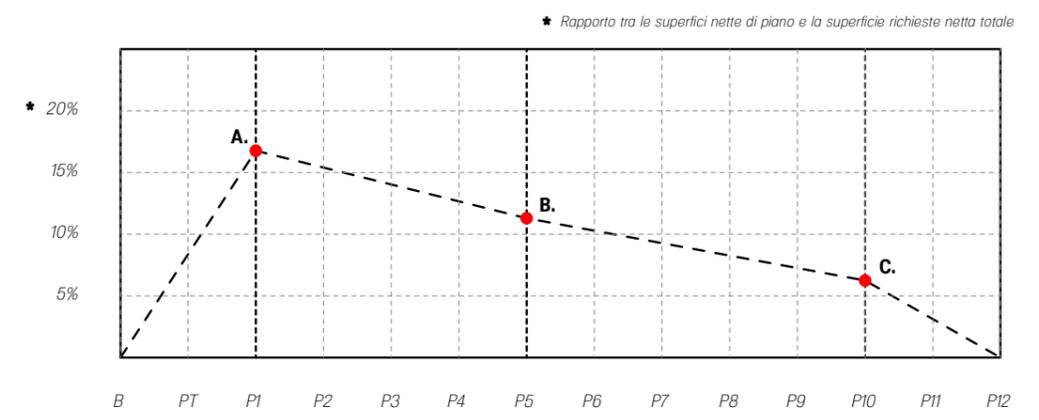
Per una più oculata gestione dei flussi all'interno dei laboratori di supporto le core facilities room sono state condensate all'interno dell'edificio Cluster. Esso ha un corpo di fabbrica più massivo che ospita in ogni suo piano quasi il 20% delle suddette rooms, liberando totalmente l'edificio Torre dai programmi più tecnici e strumentali e allocandovi per la maggior parte laboratori di ricerca principali, postazioni PhD e uffici.

I laboratori principali sono stati dislocati con un rapporto costante su tutti i piani fuori terra che si aggira tra il 9 e l'11% della superficie netta minima richiesta da bando, mentre gli uffici singoli e doppi sono stati concentrati all'interno della piastra del P1 (circa il 17% del totale) per dedicare più spazi di smart-working ai piani superiori (12,5% dal P2 al P5 e 7,5% dal P7 al P11).

Ad assorbire la funzione di smart-working delle postazioni multiple è lo spazio centrale della Lifeline. Essa è concepita come uno spazio fluido in cui parte della superficie di uffici singoli è assorbita dai box vetrati distribuiti all'interno che coesistono con un tessuto fluido che ospita gli spazi di interazione per lavori di gruppo, gli spazi di relax, gli spazi di ricezione e meeting con professionisti esterni.

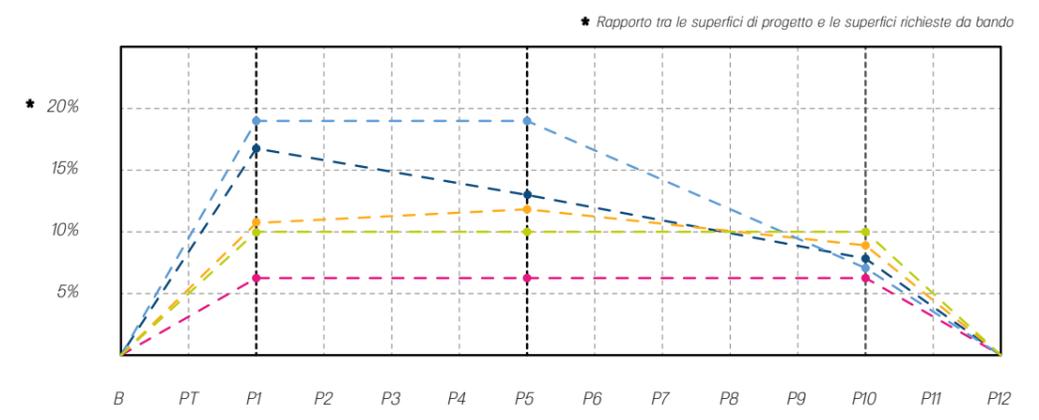
**Scenario di riferimento**

- A. ● 16% c.a.
- B. ● 11% c.a.
- C. ● 5% c.a.



**Scenario di progetto**

- A.1
- A.2
- A.4
- B.2
- C.2



# Funzionalità e organizzazione



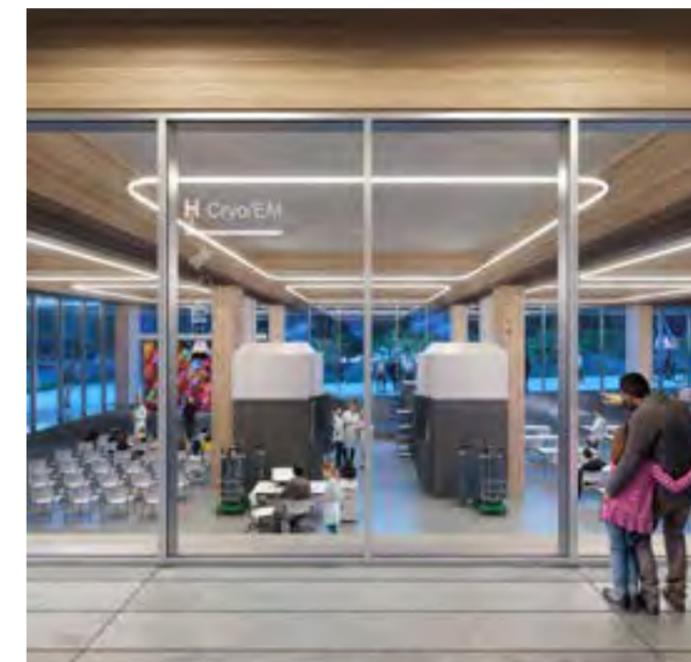
Lo sforzo progettuale si è da subito concentrato nella ricerca di un sistema che potesse sintetizzare la complessità della duplice natura di un'infrastruttura che da un lato deve stimolare dialogo e generare integrazione tra diverse discipline, garantendo il massimo comfort e qualità spaziale e dall'altro si pone l'obiettivo di incarnare i concetti di resilienza, flessibilità e adattabilità, dimostrandosi capace di ri-organizzarsi nel tempo in tutti i suoi attributi.

In quest'ottica l'edificio è stato totalmente basato su un modulo di 67,5 cm. Questo canone definisce ritmi e intervallo di ogni ambiente, generando spazi facilmente riconfigurabili.

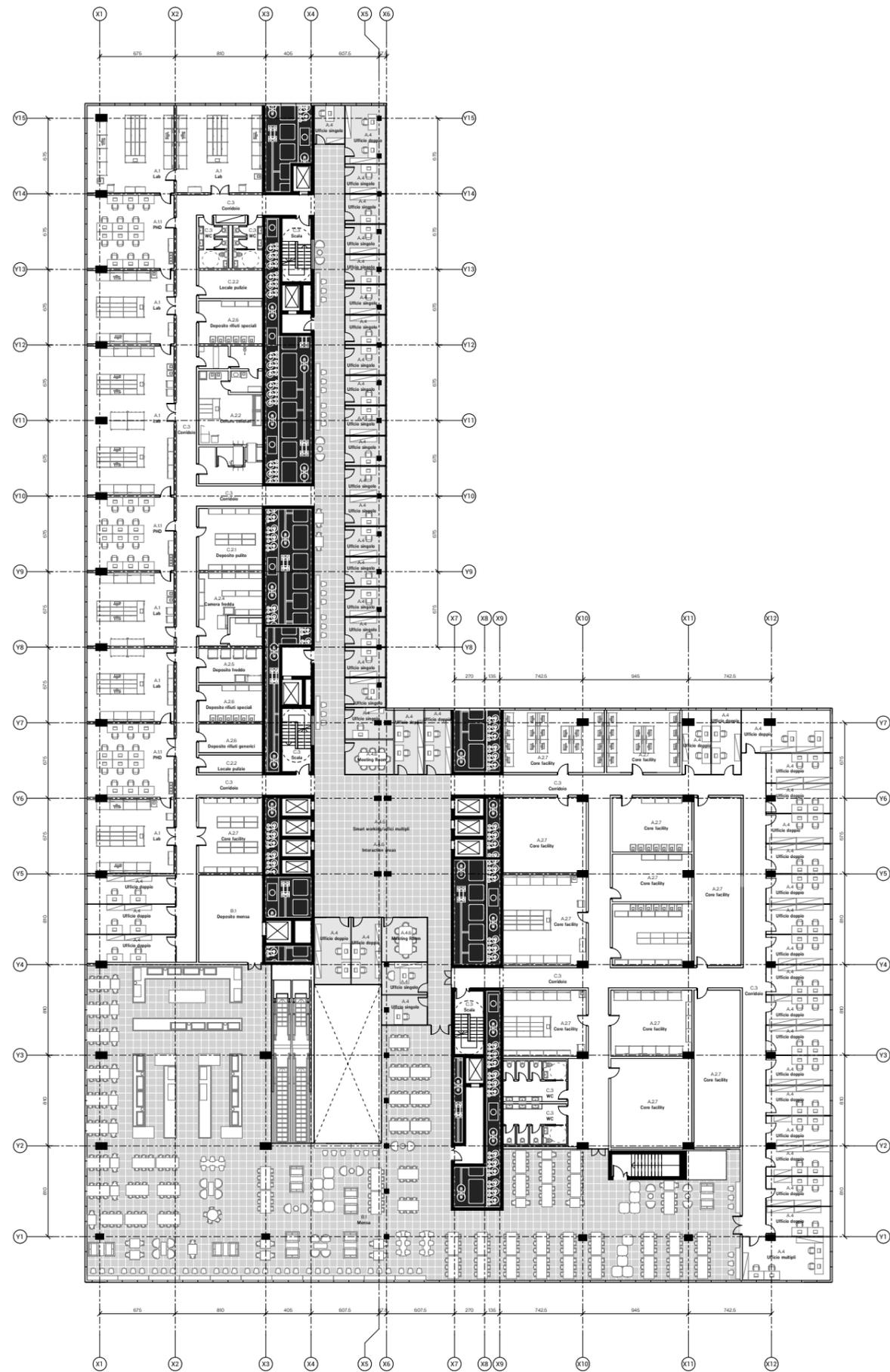
La visione di questa architettura come una macchina complessa, ma definita dalla ripetizione di una semplice norma ha guidato la progettazione di Laboratori e Uffici.

La scelta, sulla base della flessibilità di piano, è stata quella di garantire un mix di Laboratori e Uffici per tutti i piani "tipo" dell'intervento.

La ripetitività ossessiva del modulo ha permesso quindi la massima ri-adattabilità di tutti gli ambienti ad ogni piano. Uffici e Laboratori sono intervallati dalla Techno Spine (necessaria ad assicurare la flessibilità tecnologica per ogni ambiente) e condividono il sistema fluido di spazi comuni.



## Funzionalità e organizzazione



Sfruttando il concept architettonico della prima fase il team di progetto ha scelto di sviluppare questa seconda fase di concorso in modalità BIM per manifestare da subito l'esigenza del progetto di integrare perfettamente tutte le discipline in gioco. Un'altra delle motivazioni principali di questa scelta progettuale è stata la gestione, il controllo e la rielaborazione di tutta l'organizzazione funzionale del progetto con fine principale l'ovvio rispetto del programma vincolante proposto da bando ma mirando all'individuazione delle migliori configurazioni, spaziali, quantitative, connettive e funzionali del progetto.



## Funzionalità e organizzazione



Gli spazi relativi agli uffici sono stati studiati con la volontà di definire un nuovo paradigma di flessibilità, fluidità e comfort luminoso che massimizzi l'integrazione tra discipline e specificità diverse, ibridi gli spazi e favorisca scambi e interazioni tra colleghi.

Gli uffici sono disposti su dieci piani ed organizzati principalmente lungo il grande spazio centrale di distribuzione e vita; la Lifeline.

Nella Lifeline gli spazi dedicati agli uffici mantengono una rigida modularità, che genera la massima flessibilità e adattabilità sia organizzativa che di posizionamento, essendo intervallati ad un abaco di soluzioni per gli spazi comuni con aree meeting e di lavoro informali, smart working, aree break e aree verdi.

Questo spazio, caratterizzato da una straordinaria illuminazione naturale, permessa dalla maestosa altezza netta (480 cm) e dalla doppia pelle vetrata e controllata da un sistema di veneziane automatizzate nell'intercapedine, è concepito come un grande Open Space in cui vengono posizionate a ridosso della Spina Tecnica delle capsule modulari contenenti gli uffici singoli (A4.2, A4.3), uffici doppi (A4.4) e uffici dirigenziali (A4.1).

La distribuzione fluido e la definizione ibrida degli spazi comuni permette di creare uno spettro quasi infinito di soluzioni e di organizzare lo spazio della Lifeline secondo configurazioni modulari e componibili.

Nell'ottica di questa visione aperta e fluida, alcune postazioni degli Uffici Multipli (A4.5) sono stati definiti come isole in open space, scegliendo una configurazione più libera e integrata, ma non per questo precludendo la possibilità, ove necessario, di inglobare le postazioni in box vetrati, trasformandole in uffici chiusi.

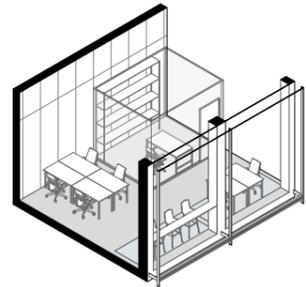
In conclusione, essendo tutto lo spazio della Lifeline scandito da un modulo costante ed avendo la possibilità di riorganizzare costantemente i box vetrati, intervallati da ampi spazi comuni, è facile definire, all'interno di questi delle aree (più o meno chiuse) da destinare ad ogni piano ad attività di formazione (come corsi, conferenze, workshops...).

La Lifeline si pone quindi come elemento cardine del progetto in qualità di fulcro della distribuzione, centro della vita e arena di tutte le contaminazioni e interazioni tra diversi attori di Human Technopole.

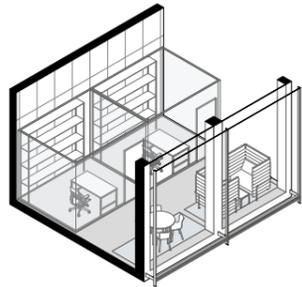
È un nuovo archetipo per gli spazi di lavoro e di vita quotidiana, focalizzato sul raggiungimento di massimi livelli di comfort antropico e basato sui pilastri della flessibilità, integrazione, inclusività, mix funzionale e ibridazione tra formalità e informalità.

## Flessibilità e adattabilità

ABACO ELEMENTI LIFE LINE



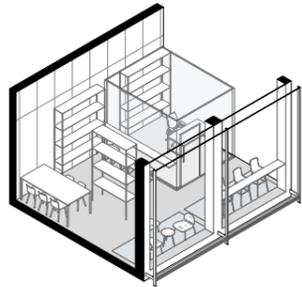
Isola di lavoro



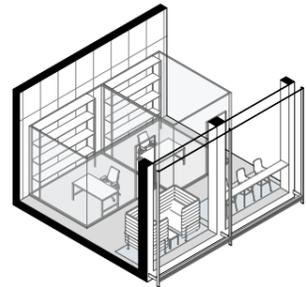
Area lavoro + Lounge area



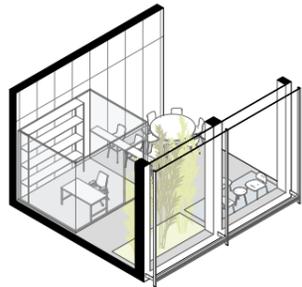
Open space + Area relax + Area verde



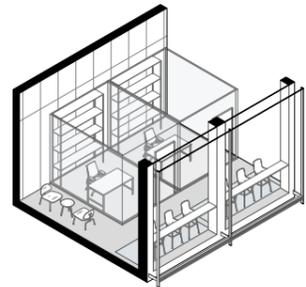
Ufficio + Area break



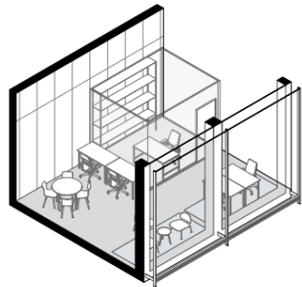
Doppio box + Smart working



Ufficio e smart working + Area verde

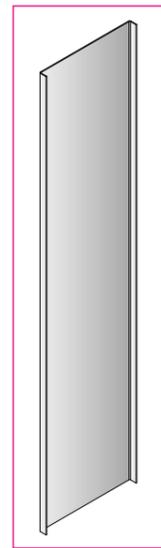
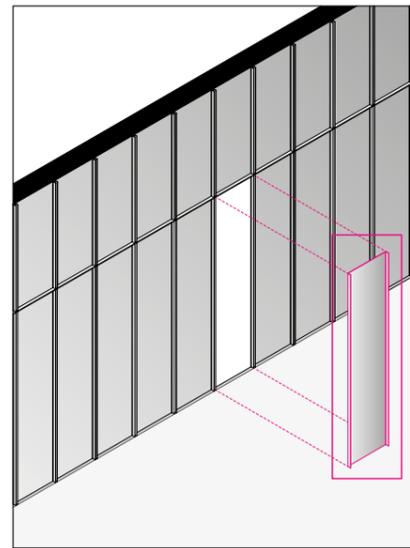


Doppio ufficio + Smart working

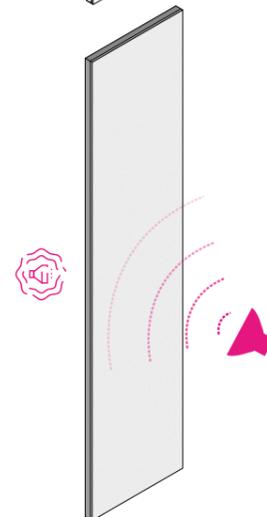
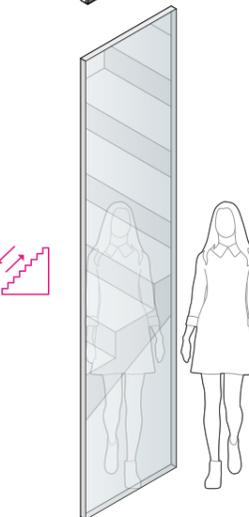
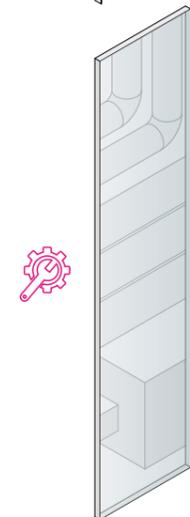
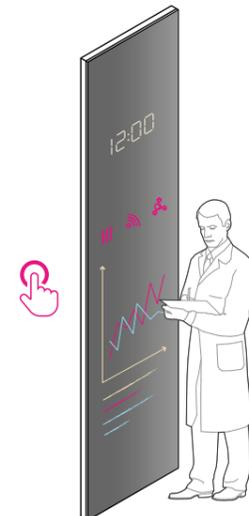
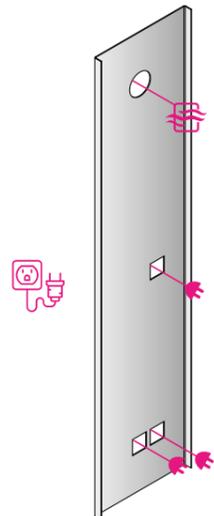


Isola di lavoro + Lounge

CONFIGURAZIONI BOISERIE



-  Predisposizione energia elettrica e sistemi di aerazione
-  Pannello multimediale interattivo
-  Pannello luminoso
-  Pannello vetrato con vista su Techno Spine
-  Pannello REI vetrato con vista su risalite
-  Pannello fonoassorbente in tessuto

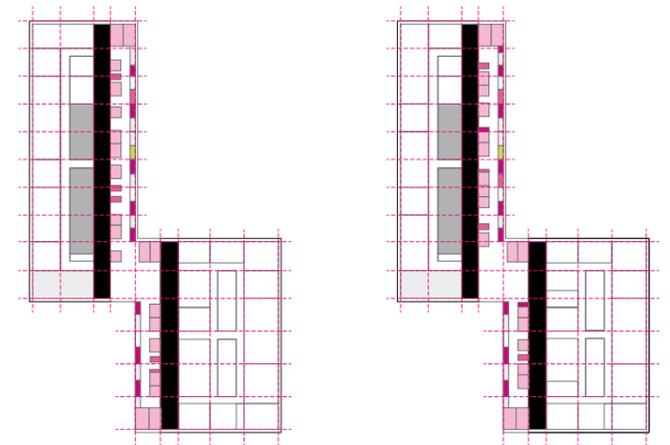


Proprio dall'intreccio di due grandi variabili nasce l'ossatura principale del progetto. Tempo e spazio infatti sono estremamente legate nel concetto di flessibilità e adattabilità. Così il progetto si sviluppa con un modulo generativo unico in tutte le dimensioni planimetriche di 67,5 cm che poi è il miglior modulo possibile per caratteristiche costruttive dell'involucro, per spazialità dimensionali legate all'ufficio e ai laboratori, al lordo dei sistemi di arredo e controsoffitto ecc... Da questa modularità e dalla perfetta contiguità tra laboratori, technospine e lifeline nasce quello che sarà un nuovo paradigma di adattabilità temporale dei programmi di ricerca con l'infinito beneficio della riduzione dei consumi e delle dispersioni.

I box vetrati sono componibili e rimovibili, oltre a seguire la modularità che ritma tutto lo spazio. La posizione e la scansione di questi è regolata dalla composizione della boiserie di rivestimento della Spina Tecnica. I pannelli della boiserie, larghi 67,5 cm, si diversificano in un abaco di soluzioni tecniche da utilizzare a seconda della specifica necessità.

Gli spazi comuni, fluidi e continui, sono anch'essi organizzati secondo un sistema modulare di soluzioni da comporre per ogni modulo strutturale. Questo abaco di possibilità prevede assetti per aree informali con tavolini e sedute lounge, tavoli più grandi per meeting, postazioni per lo smart working con tavoli alti e bassi posizionati a ridosso della facciata, aree relax con divani e sedute comode, alcove private, aree break con punti acqua e distributori di frutta e aree verdi con piantumazioni adatte ad un ambiente interno che possono trarre l'altezza di piano e conquistare quello successivo tramite una doppia altezza vetrata.

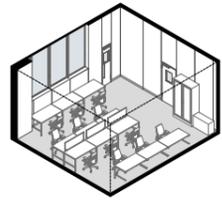
FLESSIBILITÀ LIFE LINE



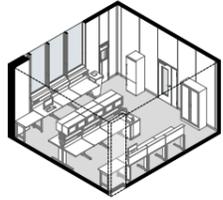
-  Uffici
-  Open space
-  Informal meeting
-  Area relax
-  Area verde

Flessibilità e adattabilità

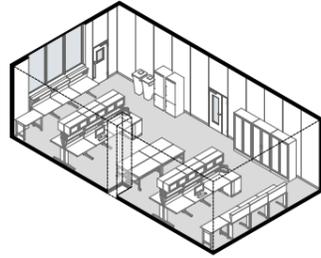
**ABACO ELEMENTI LABS**



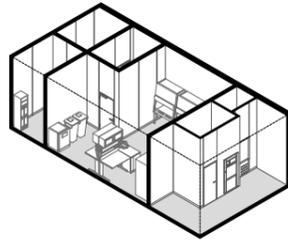
A.1.1 - 12 postazioni



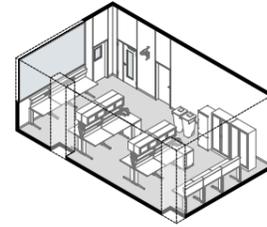
A.1 - 14 postazioni



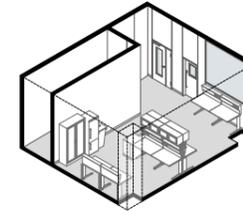
A.1 - 24 postazioni



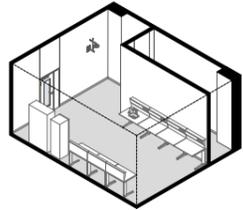
A.2.2 - Colture cellulari



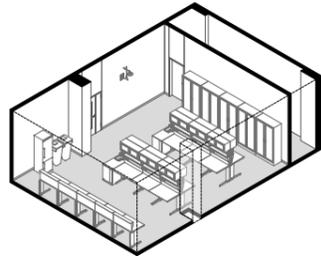
A.2.7 - 14 postazioni



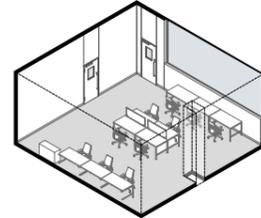
A.2.7 - 8 postazioni



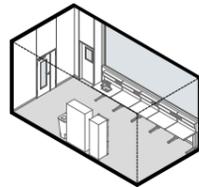
A.2.7 - 6 postazioni



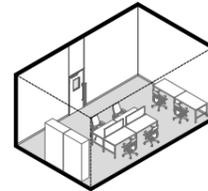
A.2.7 - 17 postazioni



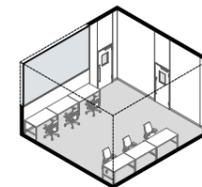
A.1.1 - 10 postazioni



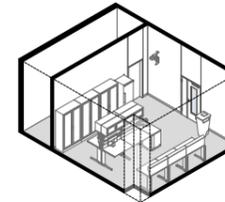
A.2.7 - 4 postazioni



A.1.1 - 6 postazioni

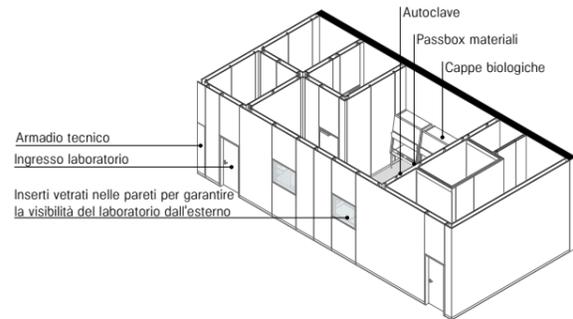
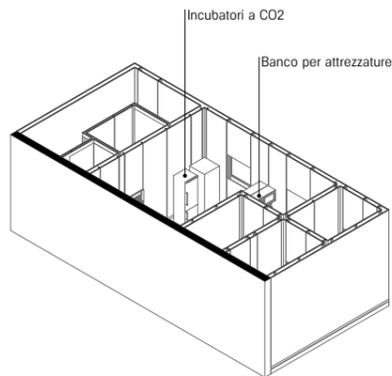
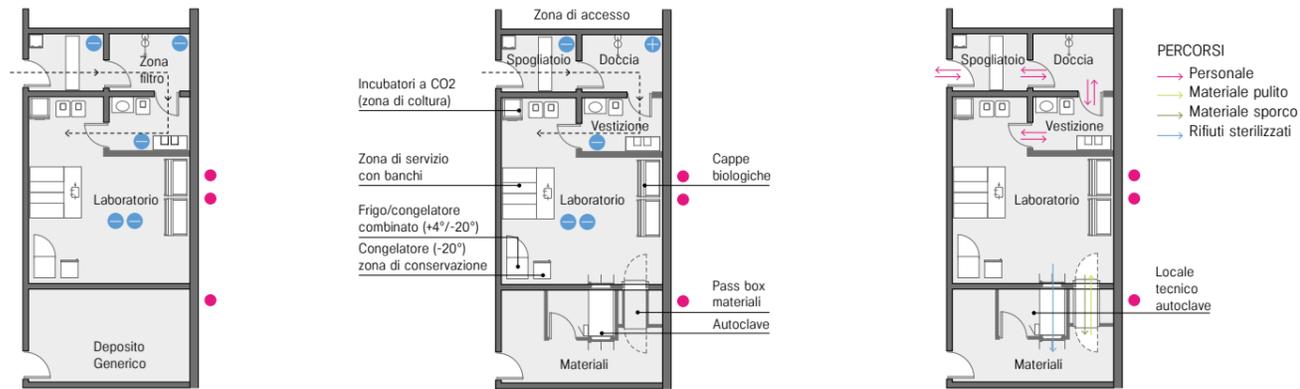


A.1.1 - 6 postazioni



A.2.7 - 7 postazioni

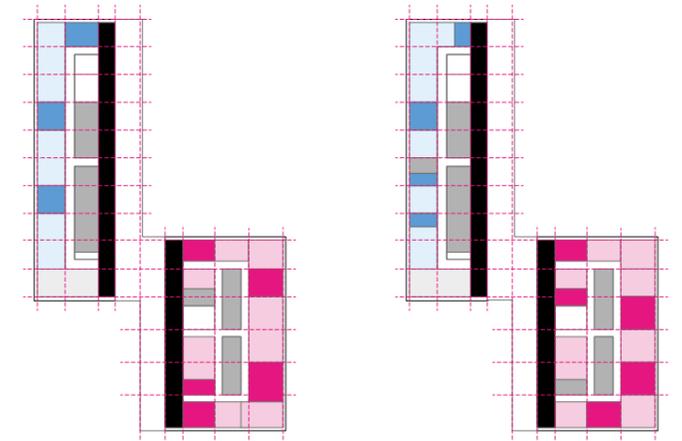
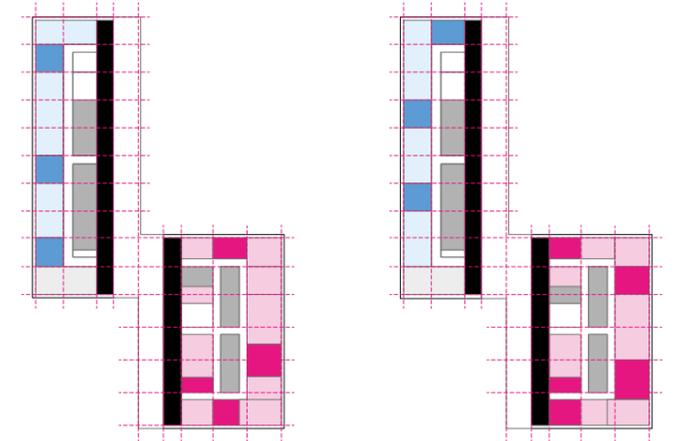
**FLESSIBILITÀ LAB BSL2 - BSL3**



Tutti i laboratori sono stati concepiti e realizzati a partire da un'unità modulare. Tale modulo, di dimensioni 6,75m x 6,75m (per la Torre), rappresenta la base di realizzazione dell'intero piano orizzontale. Esso permette alla struttura di adattarsi, al bisogno, di espansione, contrazione o riconfigurazione degli ambienti senza sacrificare la funzionalità della struttura stessa.

La possibilità di aggregare più unità modulari o di sfruttare anche solo la metà del modulo base permette la formazione di ambienti di varie dimensioni, adeguate sia al numero di utenti che alle attività di ricerca previste. Questo conferisce flessibilità al piano, permettendo di far fronte ad eventuali diverse necessità future, potendo prevedere anche il cambio della destinazione d'uso di piccoli ambienti convertendoli, ad esempio, da laboratori a spazi di supporto.

**FLESSIBILITÀ LABORATORI E UFFICI**



- Laboratori principali A.1
- Postazioni PhD A.1.1
- Core Facilities A.2.7
- Core Facilities PhD A.1.1

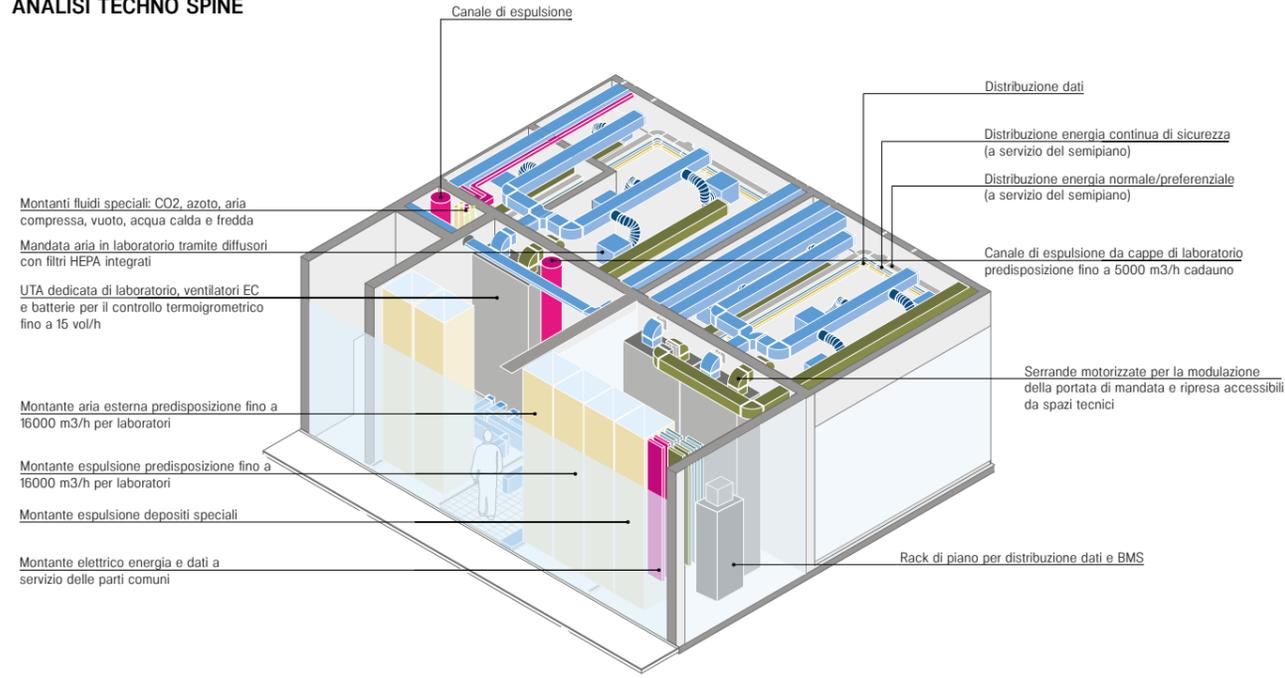
# Flessibilità e adattabilità



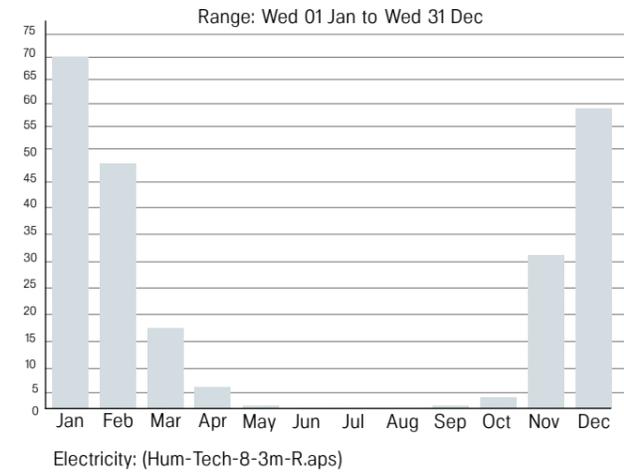
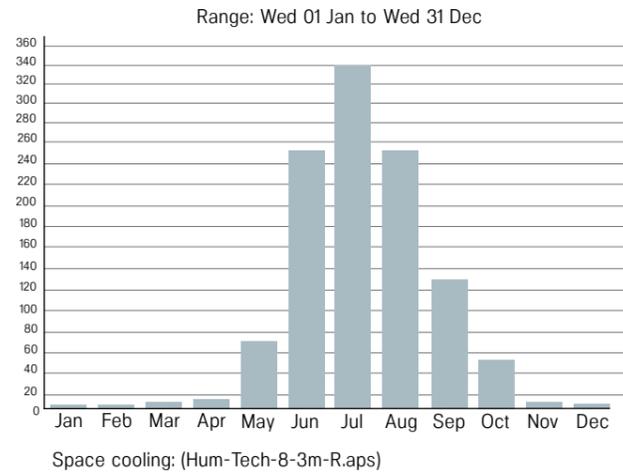
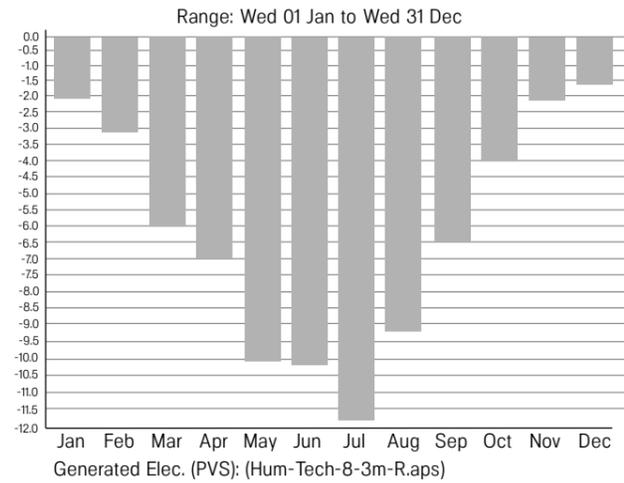
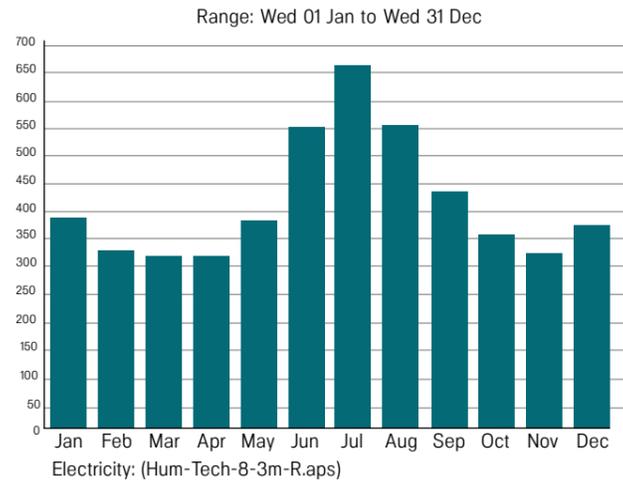
Grazie alla spine tecnica, viene garantita la massima flessibilità di utilizzo degli spazi sia dal punto di vista funzionale (tipologie di destinazioni d'uso), sia dal punto di vista spaziale (collocamento e spostamento di laboratori/uffici). La spine è suddivisa in zone cavedio per le distribuzioni impiantistiche dell'edificio, e in zone di manutenzione e accesso. Gli impianti possono essere mantenuti, sostituiti, adattati garantendo la continuità operativa degli spazi occupati. La struttura delle zone cavedio è modulare e implementabile a seconda delle future esigenze tecnologiche dei laboratori. Lo schema mostra come la spine tecnica si comporti da quinta teatrale per i laboratori adiacenti e permetta una gestione sicura e estremamente flessibile dell'edificio. In aggiunta, la gestione impiantistica localizzata dei laboratori permette una maggiore segregazione acustica tra gli spazi occupati, minimizzando al gli attraversamenti orizzontali.

## Sostenibilità ambientale ed efficienza energetica

## ANALISI TECHNO SPINE



## ANALISI CONSUMI E LCA-LCC INVOLUCRI



## LCA

La modellazione LCA è stata condotta combinando tra loro attributi di materiale, dettagli di assemblaggio, specifiche architettoniche e tempi di sostituzione con i dati di impatto ambientale. La metodologia adottata è conforme agli standard LCA ISO 14040-14044, ISO 21930: 2017, ISO 21931: 2010, EN 15804: 2012 e EN 15978: 2011.

Le valutazioni considerano l'intero ciclo di vita dell'edificio analizzato (cradle-to-grave), compresa la produzione, la manutenzione, la sostituzione del materiale e l'eventuale fine vita. Affinché i materiali e i componenti analizzati vengano confrontati in modo uniforme, tutte le fasi del ciclo di vita devono essere rappresentate in modo coerente. Pertanto, se l'EPD pubblicato include solo la fase di produzione A1-A3, si procede per integrazione degli impatti mancanti (Trasporto - A4; Costruzione - A5; Manutenzione e sostituzione - B1-B5; Fine vita - C1-C4) con i dati desunti da prodotti simili, in modo da ricostruire l'intero ciclo di vita.

### Riferimenti:

- INVLUCCRO ESTERNO: EPD CLIMAPLUS® S-P-00932 | EPD FRESIA ALLUMINIO® S-P-00514 | EPD ALUCOBOND® GDA-20130261-IBG1-DE
- FINITURE INTERNE: EPD ALBOND® S-P-01261 | EPD TARKETT® S-P-01346 | EPD SAS INTERNATIONAL® S-P-00624

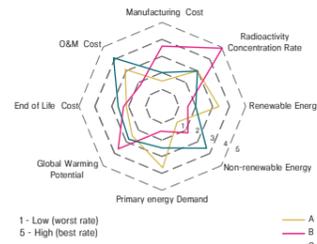
## LCC

La metodologia di valutazione LCC consente di riportare i costi di fornitura e lavorazione di materiali e componenti tecnologici alle spese preventivabili per la manutenzione e la sostituzione, calcolate con calcolo parametrico per l'intera vita utile dell'edificio (60 anni).

## RADIOATTIVITÀ

La Direttiva Europea 2013/59/EURATOM definisce gli standard di sicurezza di base della salute dei lavoratori e del pubblico in generale contro il pericolo derivante dalle radiazioni ionizzanti. "Ra", "Th" e "K" sono rispettivamente le concentrazioni di attività di radio, torio e potassio (Bq<sup>kg</sup>-1) nel materiale da costruzione. L'indice di concentrazione dell'attività "I" non deve superare il valore di 0,5 in base al criterio di dose massima (0,3 mSv<sup>a</sup>-1) consentita per rivestimenti e trattamenti superficiali.

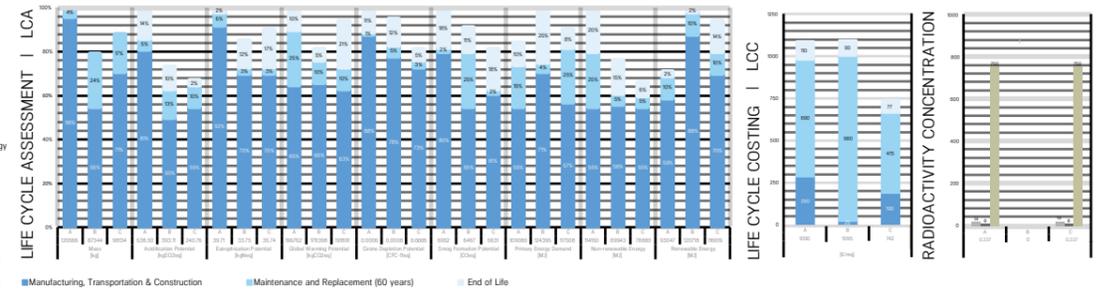
## LCA-LCC Score



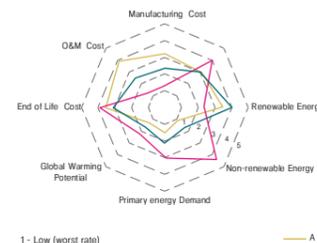
### HUMAN TECHNOPOLE | Involucro interno

Analisi impatti ambientali & costi

- A | Pannelli sandwich in alluminio fissati su lastra in cartongesso antincendio
- B | Pavimentazione vinilica spalmata, antiscivolo. Composizione in carbonio di silicio e granuli di quarzo colorato. Trattamento polimerico di superficie PUR
- C | Controsoffitto metallico in lamiera



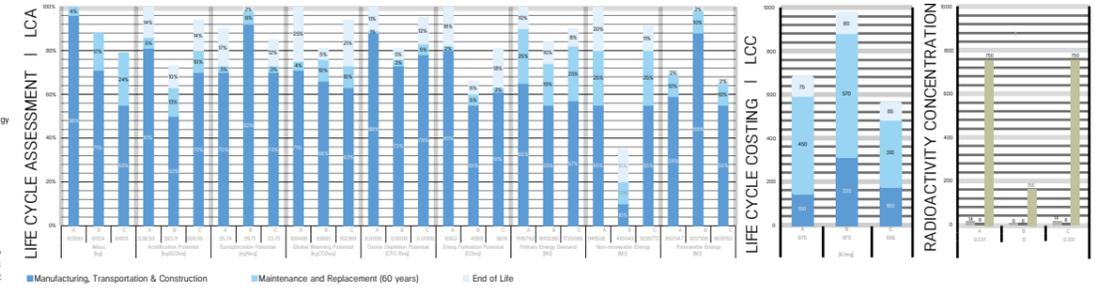
## LCA-LCC Score



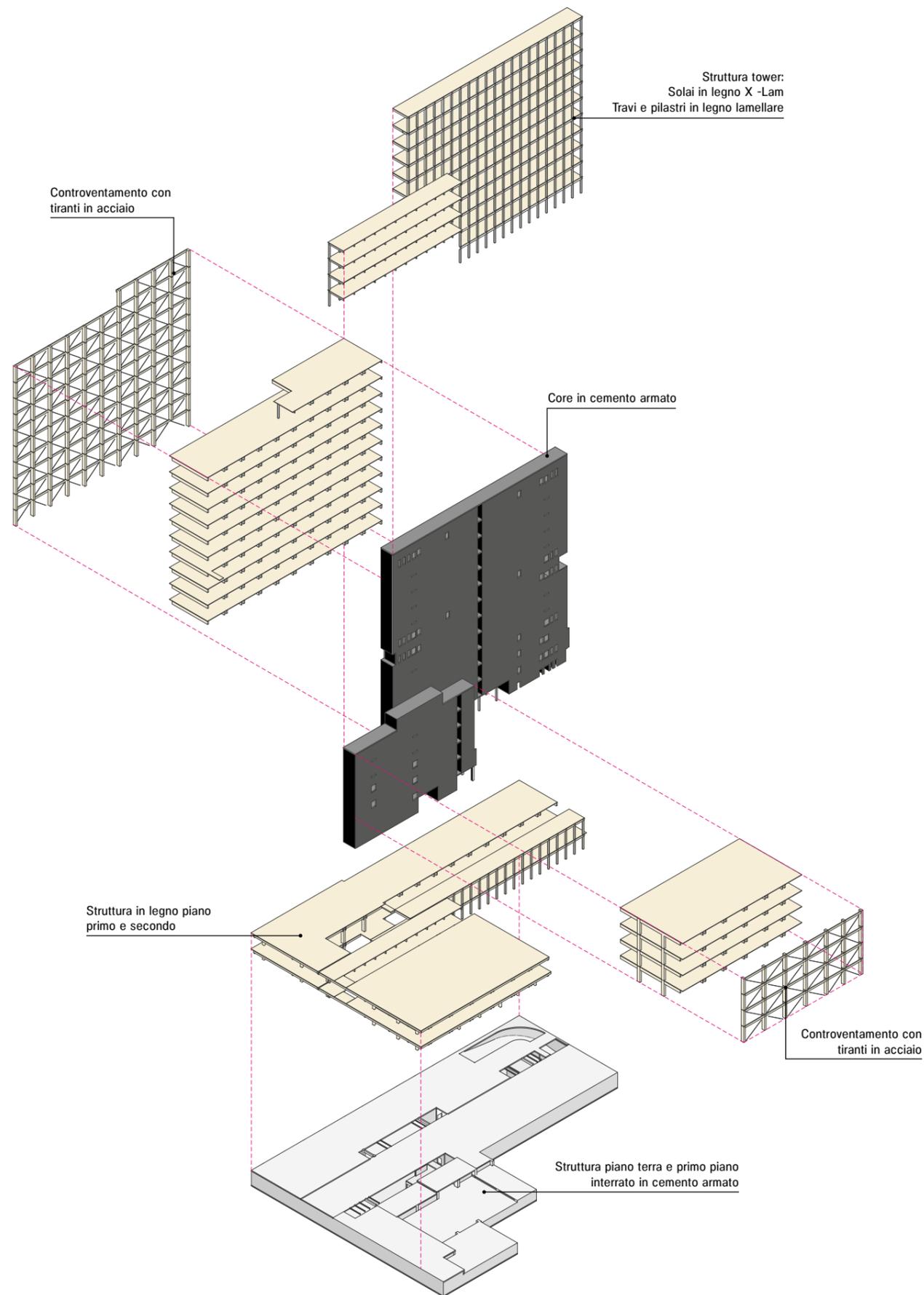
### HUMAN TECHNOPOLE | Involucro esterno

Analisi impatti ambientali & costi

- A | Pannelli microforati in lamiera di alluminio anodizzato
- B | Vetrazione composta da lastra esterna monolitica sp.10mm, con coating posto verso l'intercapedine, intercapedine sp.20mm con 90% gas argon e lastra interna stratificata sp.12mm con plastici interposti ad attenuazione acustica
- C | Telaio a montanti e traversi composto da profilati in lega di alluminio e barrette in materiale termoplastico



# Sostenibilità ambientale ed efficienza energetica



**COMBINAZIONE DI VARI LIVELLI DI PREFABBRICAZIONE**

Così come esiste il potenziale nell'uso simultaneo di diversi metodi di costruzione in legno, esiste anche il potenziale di combinare vari livelli di prefabbricazione che finora è stata poco sfruttata. La costruzione modulare è un metodo adatto per unità o locali più piccoli e completamente attrezzati contenenti attrezzature complesse come cucine, bagni e nuclei di accesso centrale. Al contrario, gli elementi planari o lineari sono ideali per strutture spaziali aperte e flessibili con lunghe luci. Una combinazione intelligente di sistemi potrebbe essere utilizzata per assemblare edifici con elevata qualità di progettazione, flessibilità funzionale e un massimo grado di prefabbricazione molto rapidamente.

**CANTIERE**

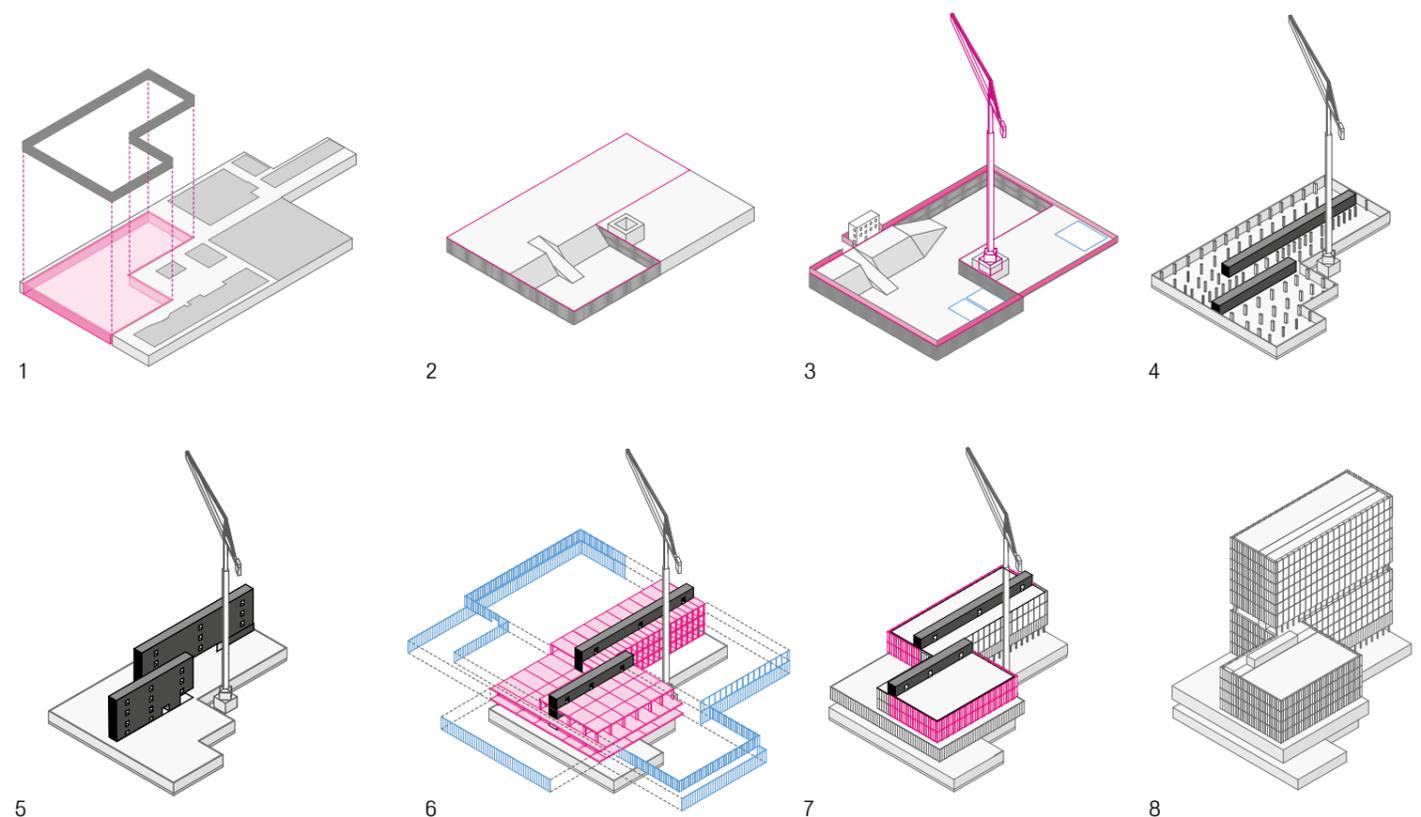
Le soluzioni architettoniche, impiantistiche e strutturali che hanno condotto alla scelta di una tecnologia mista calcestruzzo-legno impongono riflessioni accurate riguardo le fasi di realizzazione del fabbricato. La ben nota rapidità di posa delle strutture in legno dovrà interfacciarsi con i vincoli spaziali e temporali delle strutture in cemento armato una volta che il cantiere avrà raggiunto la quota del piano terra. Da un lato le squadre addette alla cassetatura, realizzazione delle armature e getto dovranno lavorare sui core in cemento armato dei due edifici, dall'altro le squadre di montaggio saranno impiegate nella movimentazione ed nel montaggio di pilastri, travi e solai in legno.

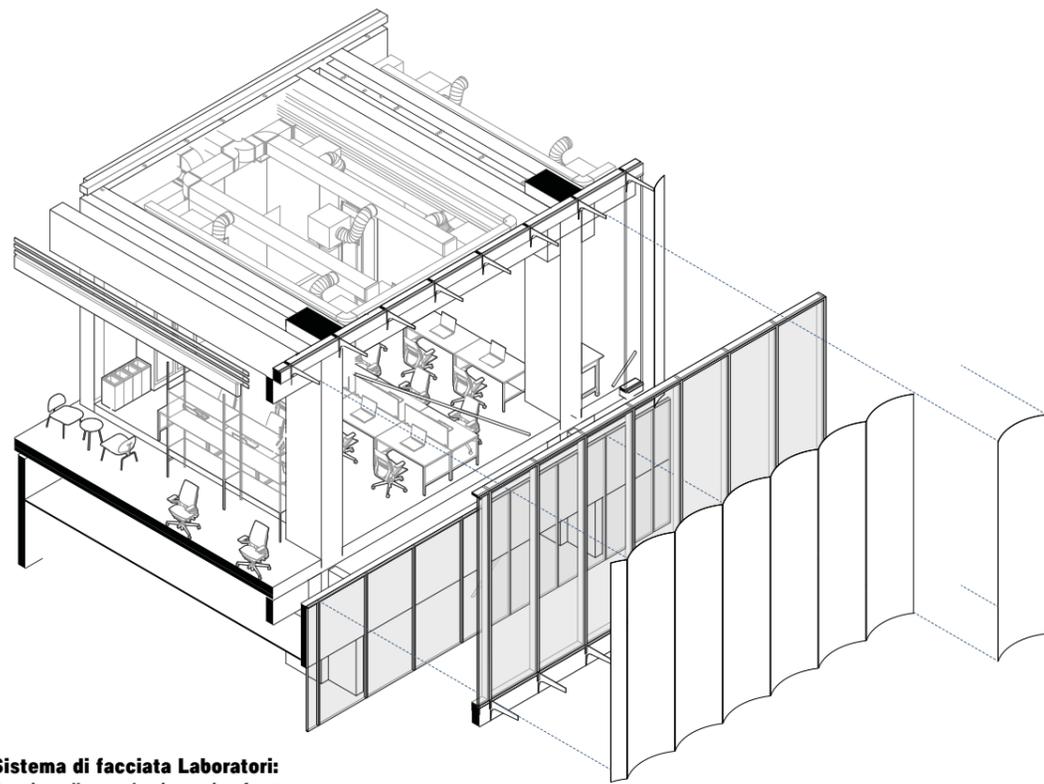
Al fine di comprimere in maniera efficace le tempistiche di cantiere si intende valutare diverse strategie che saranno sicuramente in grado di ottimizzare il tempo di realizzazione dell'edificio. Di seguito si riporta una rassegna delle valutazioni che potranno essere sviluppate in fase di

progettazione:

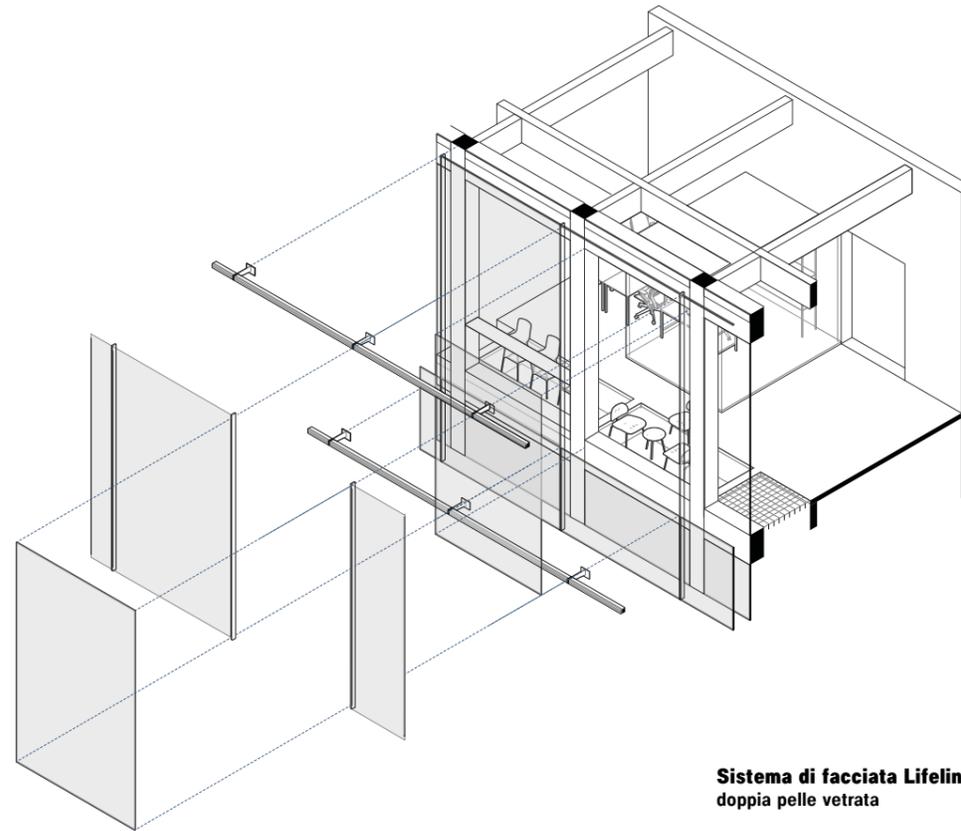
- Separazione del cantiere in due zone: Saranno effettuate valutazioni sulla possibilità di suddividere il cantiere in due "sotto-cantieri" paralleli dedicati alla realizzazione separata dell'edificio Cluster e dell'edificio Tower, ciò permetterebbe di velocizzare notevolmente le fasi di cantiere fino al sesto piano.
  - Sovrapposizione temporale tra cantiere "secco" e cantiere "umido". Si prevede di garantire agli operai la possibilità di lavorare in parallelo su strutture in legno e strutture in cemento armato una volta realizzati i primi livelli dei core in cemento armato scasserando i muri dopo circa 20 giorni dal getto garantendo il fissaggio delle orditure lignee.
- Gli operatori dedicati al c.a. saranno sempre impegnati circa due piani al di sopra degli operatori addetti al montaggio del legno. Ciò sarà possibile grazie all'utilizzo di casseri rampanti il cui ingombro sarà limitato ai livelli più alti;
- Predisposizione dei fissaggi nei getti in ca: verranno predisposte delle piastre a dima sui casseri delle pareti dei core in c.a. e successivamente annegate nel getto. Tali piastre fungeranno da supporto per il successivo montaggio dei piatti di ancoraggio del legno. Con questa procedura sarà possibile minimizzare, se non escludere, la necessità di realizzare inghisaggi di barre filettate nelle pareti in c.a.

**FASI DI CANTIERE**





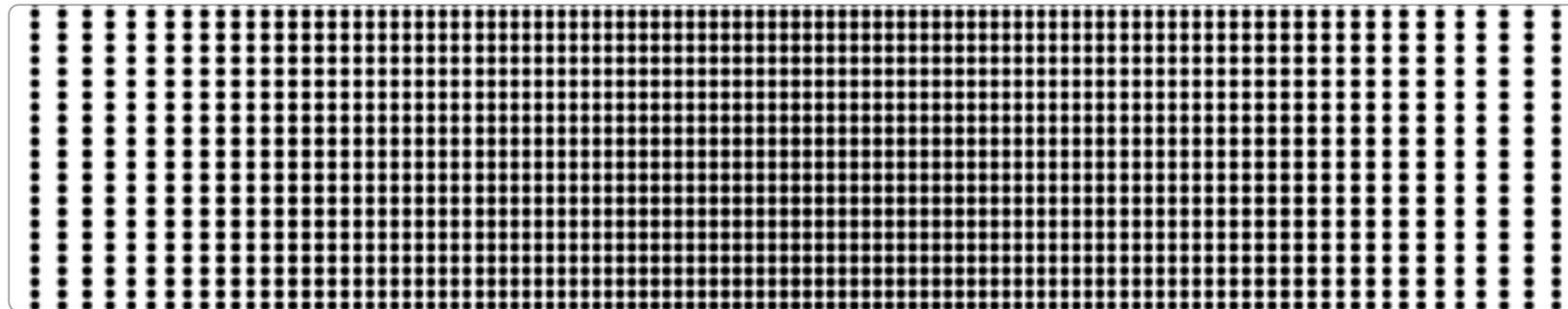
**Sistema di facciata Laboratori:**  
doppia pelle con lamiera microforata



**Sistema di facciata Lifeline:**  
doppia pelle vetrata

La visione costruttiva del progetto, anche in quest'argomento, tende a trovare il perfetto equilibrio tra due aspetti che saranno protagonisti nel prossimo futuro. A.I. / HAND CRAFT.

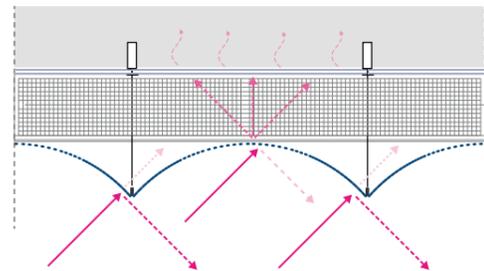
La prima sicura protagonista realizzativa di tutti gli elementi prefabbricati lignei e di involucro sarà figlia del già intrapreso percorso progettuale in modalità BIM. La seconda sarà rappresentata dal concept progettuale e dalla varie personalità che parteciperanno in maniera attiva al progetto che è da sempre teso al modificar strutture consolidate del ricercare e del lavorare per creare su misura una nuova spazialità perfetta adesso ed adattabile in futuro.



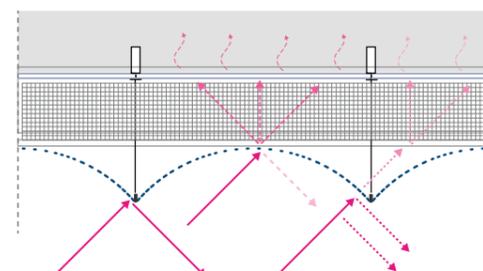
**Lamiera microforata pressopiegata in alluminio satinato:**  
caratteristiche base:  
diametro fori: 4 mm  
interasse: variabile a seconda dell'orientamento e della posizione del foro nel pannello

le caratteristiche del pannello sono state studiate parametricamente con lo scopo di garantire il massimo comfort luminoso in ogni ambiente. L'interasse tra i fori aumenta/diminuisce in modo lineare a seconda dell'orientamento solare. La forma concava (a canna d'organo) così come la permeabilità della lamiera che va diradandosi verso le estremità sono anch'essi il risultato dell'ottimizzazione del pannello in qualità di elemento schermante. In questo modo, principalmente per gli orientamenti est e ovest, il pannello funge da pinna verticale.

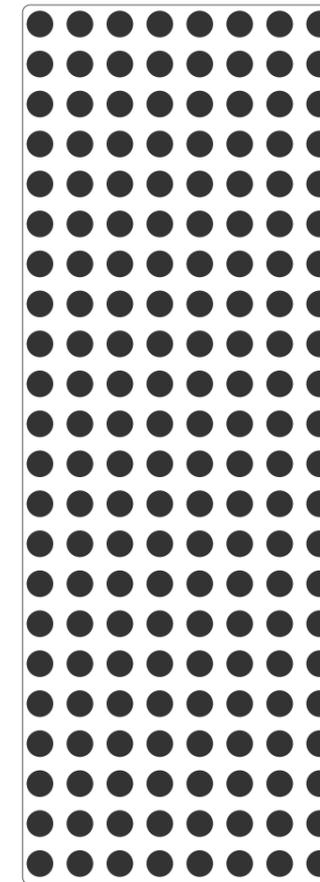
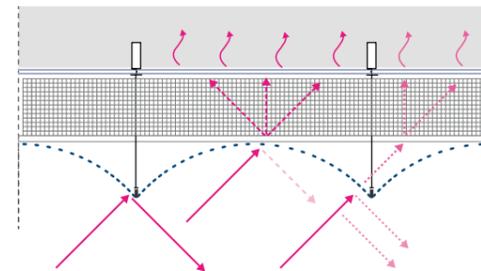
**Esposizione E-SE:**  
massima schermatura  
foratura: 30%  
illuminamento medio: 2240 lux



**Facciata O-SO:**  
schermatura intermedia  
foratura: 33%  
illuminamento medio: 1390 lux



**Esposizione E-NE, O-NO:**  
schermatura minima  
foratura: 40%  
illuminamento medio: 1143-2226 lux



foratura standard pannello  
scala 1:1



# Tecnologie costruttive e tempi di realizzazione



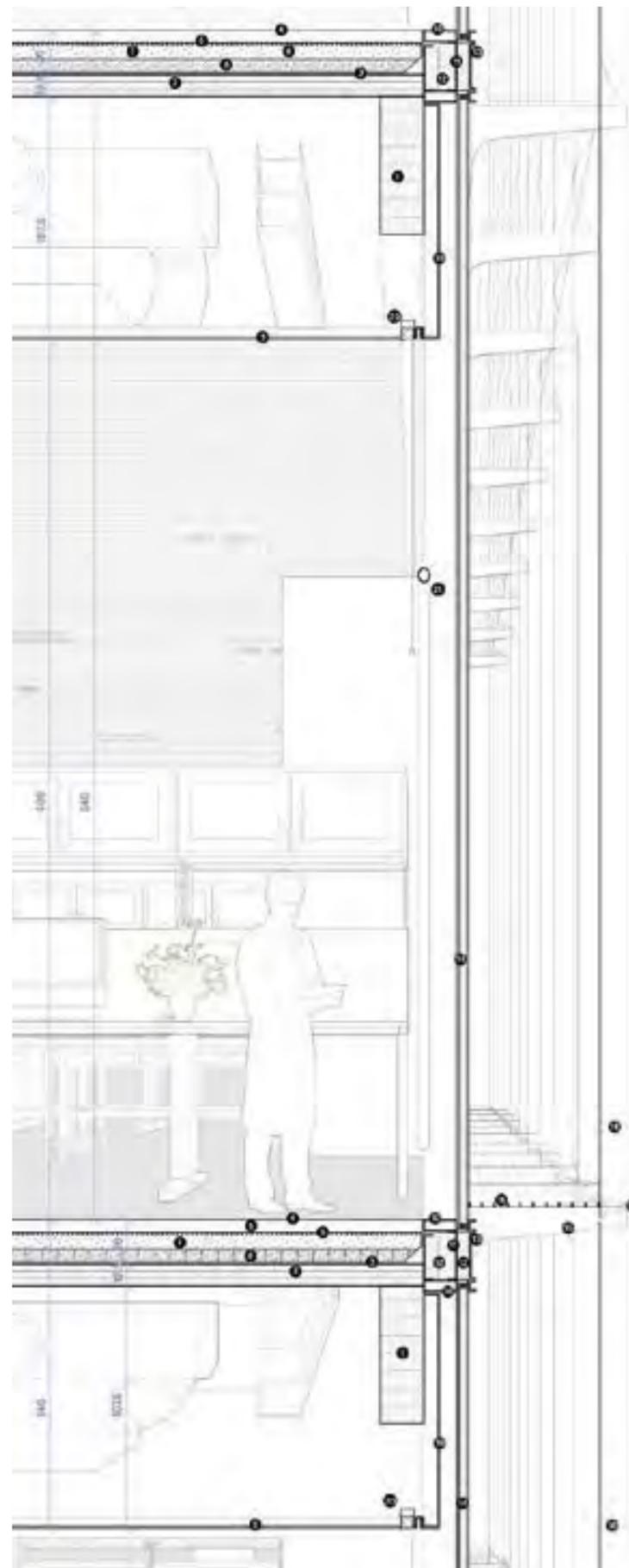
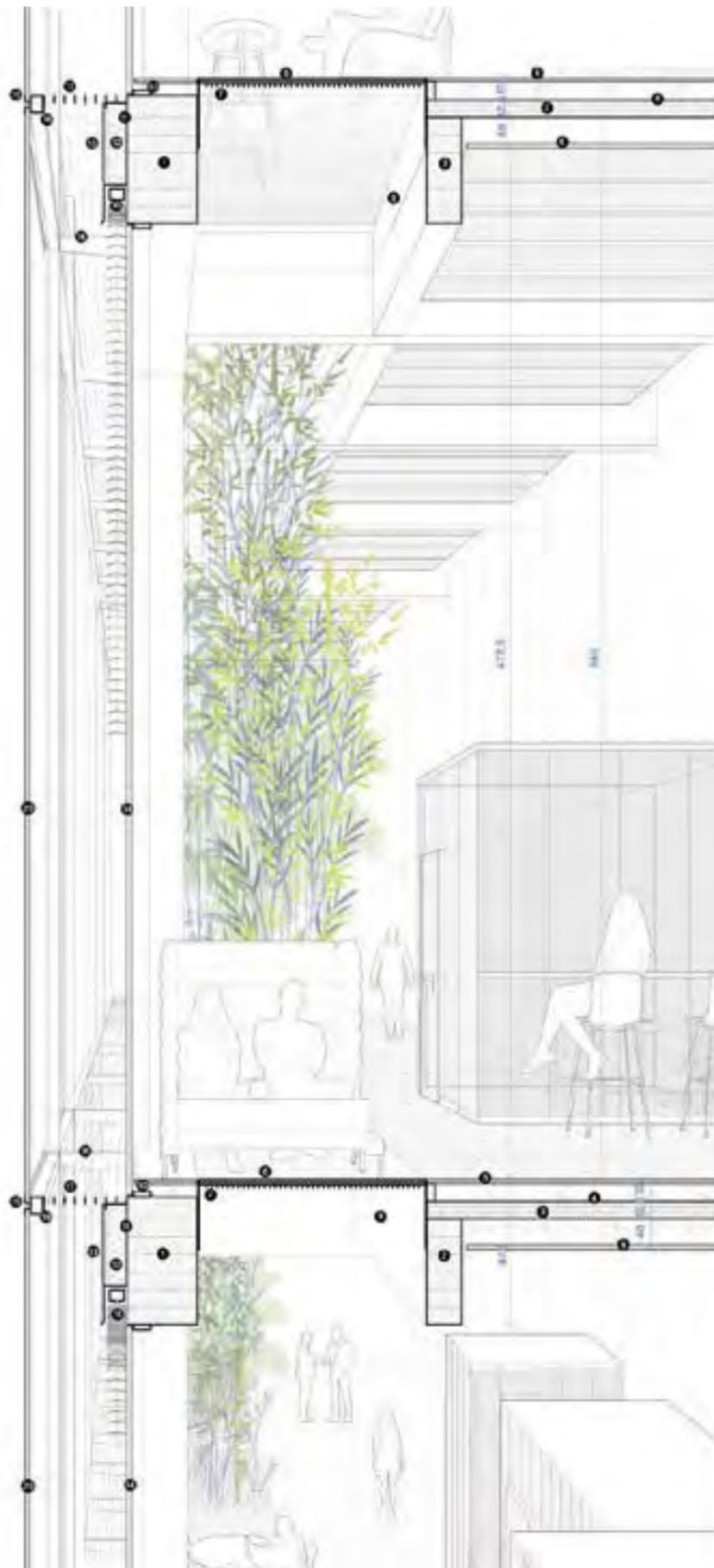
La durabilità e la manutenibilità sono due fattori strettamente legati alla flessibilità e alla adattabilità dell'edificio.

Sono sicuramente figlie e in solido rapporto rispetto alla configurazione del progetto e sono sulle spalle di chi ha il progetto stesso come casa.

Per garantire la massima potenziale cura e manutenzione del nuovo edificio Human Technopole il team di progetto ha basato fin dall'inizio del concept tutti gli aspetti sul creare vie e spazi atti alla manutenzione che non interferiscano mai con la vita quotidiana dell'utente amministrativo e/o ricercatore. I flussi di manutenzione ordinaria e straordinario degli impianti e dell'involucro infatti sono garantiti dalla presenza della TechnoSpine per i primi e di intercapedini perimetrali sicure nel secondo.

Dai concetti in oggetto deriva anche l'idea che nell'Empty floor si innesti una sorta di piano di gestazione vegetale che sia in grado di mantenere, curare e donare longevità a tutte le essenze previste in outdoor ed in indoor nel campus di Human Technopole e che, a pieno regime, possa soddisfare le esigenze di manutenzione anche del polo MIND.

## Durabilità e manutenibilità



La scelta di questo modulo matrice è una combinazione di valutazione sui vari elementi costruttivi, sulle possibilità geometriche-spaziali delle aree dedicate ad uffici e a laboratori, sulle possibilità di passo strutturale abbinato alla scelta dei materiali, alla adattabilità dei sistemi di fornitura ed arredo, ecc...

Da tutte queste valutazioni, il passo in oggetto, è stato ritenuto il migliore in quanto rispondeva alle caratteristiche sopra elencate ma soprattutto si adattava perfettamente nel suo doppio modulo ai requisiti di prefabbricazione dell'involucro. Sia per quanto riguarda la facciata e doppia pelle della Life Line con il grade obiettivo architettonico del rapporto con la luce naturale e la massima trasparenza possibile.

Si per quanto riguarda l'involucro dei laboratori e dei phd schermato da lamiera d'alluminio calandrate, microforate e anodizzate.

La cellula standard di questa facciata con filtro d'alluminio infatti sarà prodotta in officina e avrà un modulo base di 135 cm x 540 cm. La cellula sarà composta da profilo a taglio termico, vetro basso emissivo, passerelle di manutenzione in griglia d'acciaio, pannello calandrato d'alluminio microforato e anodizzato che con le asole d'aggancio alle staffe dell'involucro svilupperà una larghezza di 146 cm ottimizzando gli sfridi del coil di partenza dell'alluminio stesso.

Mentre il modulo vetrato di 135 cm garantirà la massima flessibilità degli spazi interni delimitati da pareti perpendicolari all'involucro che sempre si atterranno ai montanti verticali di facciata.

Nella doppia pelle della Life Line la cellula prodotta in officina invece avrà un vetro interno basso emissivo anch'esso che minimizzerà gli sfridi del coating e della lastra madre vetrata per una larghezza di modulo pari a 297,5 cm mentre la pelle esterna, non avendo bisogno del coating minimizzerà solo gli sfridi delle grandi lastre vetrate di partenza avendo una larghezza di 337,5 cm. Tutti gli elementi di involucro sono stati progettati e pensati in maniera di minimizzare i trasporti senza mezzi straordinari e permetteranno di installare in poco più di 10 mesi poco meno di 19.000 mq di facciate.

## Durabilità e manutenibilità