

INDICE

AMBITO 1	01
<i>Inserimento e integrazione del Campus HT nel MIND</i>	01
<i>Concept per il Nuovo Campus HT</i>	01
<i>Prospetto Longitudinale</i>	01
<i>Planimetria generale livello coperture</i>	02
<i>Percorsi orizzontali e verticali</i>	02
<i>Analisi configurazionale dei flussi</i>	02
<i>Planimetria sistemazioni esterne</i>	03
<i>Modellazione del microclima e simulazione predittiva</i>	03
<i>Strategie ambientali e resilienza del sito</i>	03
<i>Prospetto sud</i>	03
<i>Infrastruttura verde ed elementi d'acqua</i>	04
<i>Gestione e riutilizzo delle acque</i>	04
<i>Il nuovo Campus HT</i>	05
<i>Flessibilità dello spazio</i>	05
<i>Arredo urbano e wayfinding</i>	05
<i>Sicurezza e facilità ed economicità di gestione in fase di esercizio</i>	06
<i>Sicurezza e facilità ed economicità di gestione in fase di esercizio:</i>	06
<i>Schema esplicativo</i>	06
<i>Durabilità e manutenibilità dei materiali e dei componenti</i>	06
<i>Sostenibilità ambientale del nuovo Campus HT</i>	06
AMBITO 2	07
<i>Verifica del Rispetto dei vincoli e delle regole di cui al DIP</i>	07
<i>Human Technopole - Il nuovo Headquarters</i>	07
<i>Coerenza con le regole e i principi del masterplan MIND e del PII</i>	07
<i>Ironicità e linguaggio architettonico</i>	08
<i>Layout funzionale</i>	09
<i>Layout funzionale e gestione dei flussi</i>	10
<i>Comfort e produttività</i>	11
<i>Prospetti e sezioni: qualità architettonica e funzionale del progetto</i>	12
<i>Flessibilità e adattabilità dell'organismo architettonico nella sua totalità</i>	13
<i>Sostenibilità ambientale, strategia e efficienza energetica</i>	14
<i>Ottimizzazione ed efficienza della distribuzione impiantistica</i>	15
<i>Resilienza e riduzione dell'impatto ambientale</i>	16
<i>Sostenibilità ambientale, strategia ed efficienza energetica: schema riassuntivo</i>	16
<i>Certificazione LEED Platinum</i>	16
<i>Building Management System</i>	17
<i>Sistema strutturale: innovazione, sicurezza, efficienza</i>	18
<i>Durabilità e manutenibilità delle opere</i>	19
<i>Rispetto e soluzioni adottate per la riduzione dei tempi di costruzione dell'opera</i>	20
<i>Stima economica dei costi di costruzione e dei costi di gestione e manutenzione delle opere</i>	20



INSERIMENTO E INTEGRAZIONE DEL CAMPUS HT NEL MIND

CR. A.1 CAMPUS E INTEGRAZIONE

Coerenza con le regole e i principi del Masterplan MIND

Il progetto del Campus, estensione formale e concettuale del Nuovo Edificio che ospiterà l'Headquarters della Fondazione Human Technopole, si pone l'obiettivo di integrare a pieno i **valori identitari e i principi ideativi del Masterplan MIND**.

Un luogo che, in coerenza con i principi dell'Esposizione Universale 2015, vuole guidare il fruitore attraverso l'**esperienza dell'innovazione**, dell'**ecosistema** e dello **sviluppo tecnologico della città** che verrà.

L'intera area sarà un **TechnoCampus innovativo** che rappresenterà un **modello da esportare** e che, al contempo, permetterà di attrarre eccellenze e talenti del mondo scientifico.

Inserimento e integrazione fisica e funzionale del Campus HT nel contesto urbano di MIND

Il progetto, nel rispetto dei valori e dei principi dell'area MIND, vuole garantire una **specificità identitaria all'area**, funzionalizzandola per asservire alle attività dell'Human Technopole Headquarter, favorendo una vera e propria estensione delle attività al di fuori dell'edificio. Il campus HT si configura, quindi, come una **nuova polarità per il sito** e si inserisce in un contesto urbano ricco di altrettante **centralità, accomunate** dalla stessa visione e dagli stessi intenti innovativi.

CONCEPT PER IL NUOVO CAMPUS HT

CR. A.1 CAMPUS E INTEGRAZIONE

Il concept per la creazione del Nuovo Campus HT

La proposta ideativa scaturisce principalmente da **soluzioni innovative ed eco sostenibili**, realizzando un vero e proprio **micro sistema urbano**.

Dal Decumano, principale arteria dell'area MIND, **si sviluppa ortogonalmente un asse che attraversa longitudinalmente tutto il Campus** estendendosi lungo il fronte principale del Nuovo Edificio e **congiungendo** funzionalmente il Decumano stesso con Palazzo Italia e la Lake Arena.

Le quinte dei **Green wall** e dei **vertical garden**, il sistema di **alberature**, i **Bio-bacini**, i **prati** e le ampie sedute ne scandiranno ritmicamente il progressivo sviluppo verso l'area nord, riducendo progressivamente il loro sistema distributivo ad **una scala più ridotta** e in armonia con gli spazi presenti in quell'area.

Il **Common Ground** è il centro di questo **sistema pluri-funzionale e pluri-connesso**, permettendo un sistema di scambio fra aree pubbliche e private **fluida e dinamica** e instaurando una **relazione sinergica con il Decumano** e tutta l'area dell'Innovation District.

Il concept per il progetto del landscape: il Parco tecnologico

Il nuovo Campus rappresenterà per l'intera area MIND un **Parco tecnologico multifunzionale** che si fonderà con il resto del quartiere, creando un ricercato equilibrio spaziale e volumetrico.

Un adeguato apporto dimensionale degli spazi costruiti si alterna allo **spazio libero ed aperto**, offrendo uno scenario urbano perfettamente integrato al paesaggio circostante.

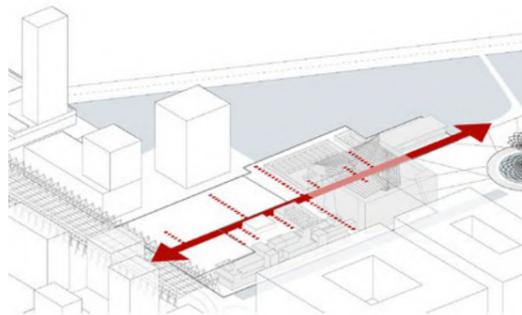
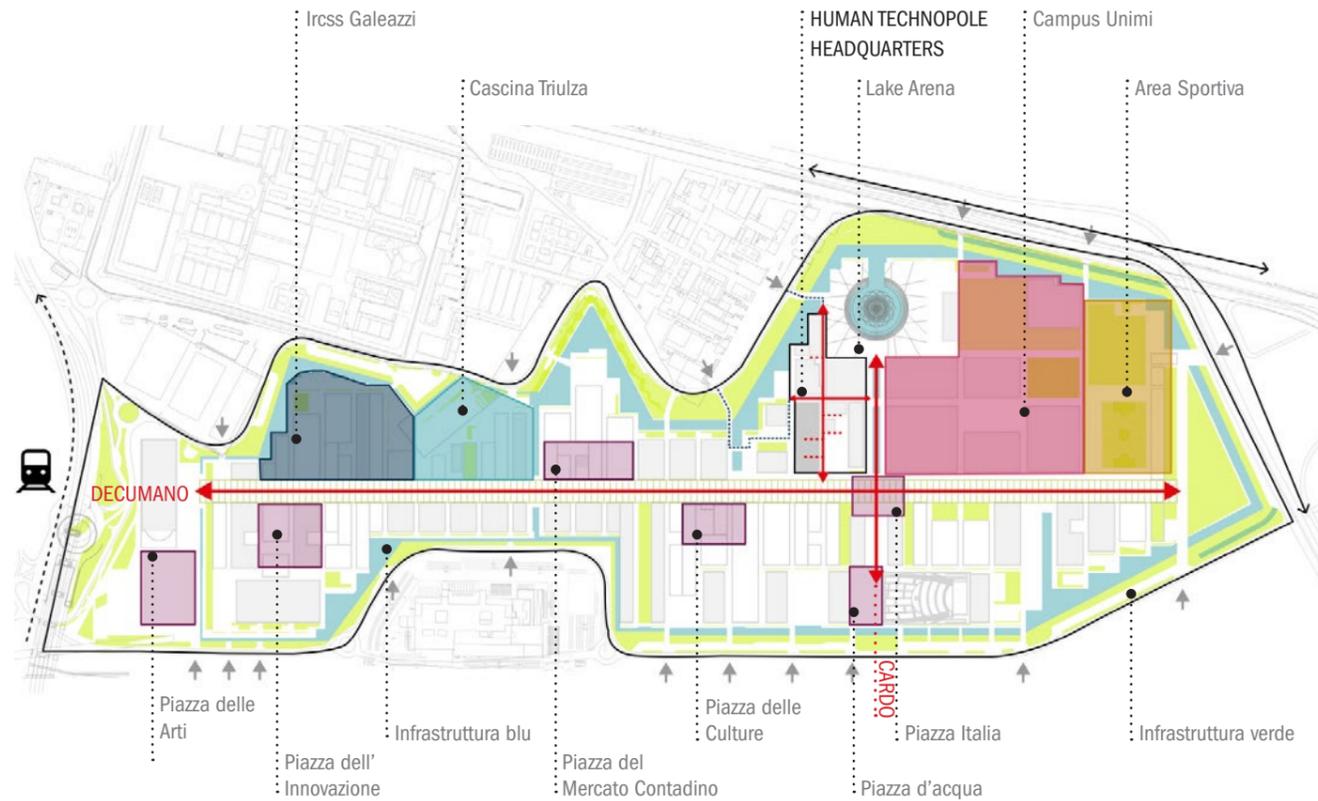
Il Nuovo Campus HT risulta proporzionato alla scala umana dei suoi fruitori e **al centro della sua progettazione è stato posto il benessere degli individui** oltre che il miglioramento della qualità della vita.

Il Decumano, **spina dorsale verde del distretto**, prosegue il suo percorso nel nuovo asse, ortogonale ad esso, creato per interconnettere tutto il Campus HT realizzando di fatto un **"tessuto verde" esteso ed ininterrotto**.

Il Common Ground si presenta come un **sistema fluido-funzionale integrato**, senza discontinuità visiva né formale.

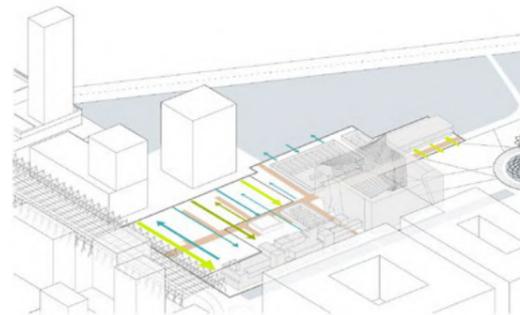
Spazi pubblici e spazi privati si fondono senza diminuire le caratteristiche funzionali di entrambi ma anzi, **arricchendosi vicendevolmente**.

Il Campus è progettato per essere un **paesaggio vivibile e vissuto 24h su 24h e 7 giorni su 7** da ricercatori, lavoratori, studenti e famiglie e proprio la componente umana sarà parte integrante del variegato e complesso **bio-scenario** realizzato.



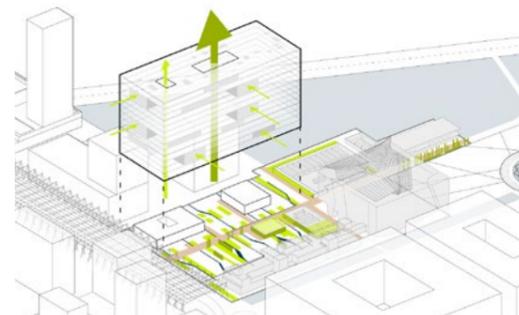
1 - LA PROMENADE DEL CAMPUS

Dal Decumano si sviluppa un'asse principale che attraversa longitudinalmente tutto il Campus HT, congiungendo funzionalmente il Decumano stesso con Palazzo Italia e la Lake Arena



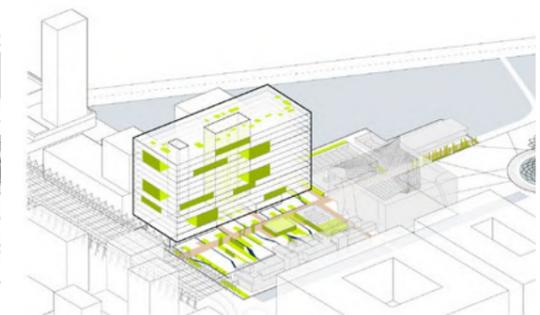
2 - LA SCANSIONE PROSPETTICA DELLO SPAZIO

Dispositivi architettonici verdi e blu scandiscono ritmicamente il progressivo sviluppo dal Decumano, riducendo progressivamente il loro sistema distributivo ad una scala più ridotta e in armonia con gli spazi a nord del Campus



3 - IL SISTEMA VERDE INTEGRATO

Il sistema verde del Campus favorisce una continuità tra il Parco e il Nuovo Headquarters della Fondazione HT, configurando un vero e proprio eco-sistema integrato edificio-natura

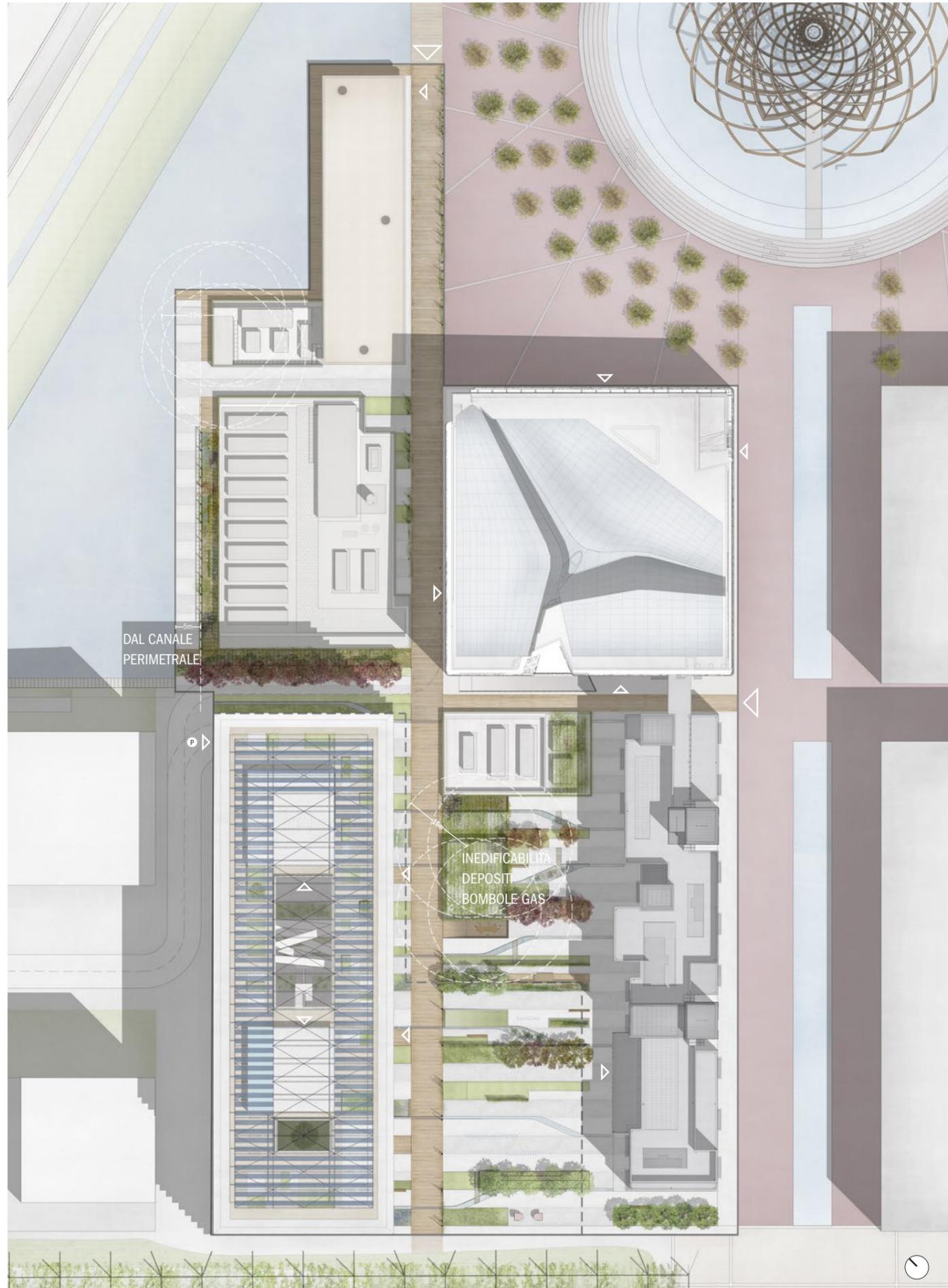


4 - UNA NUOVA POLARITÀ TECNOLOGICA

Il Parco e il Nuovo Edificio costituiscono formalmente un organismo unico, con spazi fluidi ed interconnessi, creando una nuova polarità tecnologica ed ecosostenibile all'interno dell'Area MIND

PROSPETTO EST SCALA 1:1000

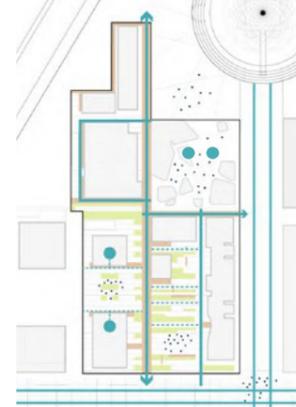




PERCORSI ORIZZONTALI E VERTICALI

CR. A.3 MOBILITÀ E PERCORSI

Pedonali



- ← Percorsi Principali
- - - Percorsi Secondari
- Percorsi Area MIND
- Collegamenti verticali
- ⊙ Piazze

Soluzioni innovative e sostenibili di mobilità interna al Campus

La mobilità innovativa e sostenibile all'interno del Nuovo Campus HT è mirata a **connettere** il sito di progetto con il Masterplan MIND e questo con la Città di Milano.

Le molteplici tipologie di mezzi adottati in progetto (**hoverboard, monopattini elettrici, monowheel, droni** per il trasporto delle merci leggere, **Automatic Guided Vehicle (AGV) e bici/ auto/scooter elettrici**) consentono di soddisfare le diverse componenti (persone, mezzi, merci, rifiuti) con estrema praticità di utilizzo in termini di ingombri, autonomia e velocità, consentendo un uso sia indoor che outdoor.

ANALISI CONFIGURAZIONALE DEI FLUSSI

CR. A.3 MOBILITÀ E PERCORSI

ABA - AGENT BASED ANALYSIS

Simulazione del movimento pedonale (permeabilità fisica)

La simulazione mostra la corretta progettazione dei percorsi evidenziando come i **maggiori flussi** si concentrano proprio sui **percorsi progettati per interconnettere** le strutture del Nuovo Campus HT.

Dati di input

- Ingombro singolo Agente: 0.8 x 0.8 m
- Agenti totali: 500
- Agenti per timestep: 0.1
- Timesteps (lunghezza analisi): 5000

Carrabili



- ← Percorsi Principali
- - - Percorsi Mezzi di servizio e emergenza
- Accesso Parcheggi Interrati
- P Parcheggio Motocicli
- P Parcheggio mezzi di servizio

Ciclabili



- ← Percorsi Principali
- - - Percorsi Secondari
- Percorsi Area MIND
- P Stalli Bici
- ⊙ Piazze

Design for all



- Handbike/Duetto
- Audioguide
- Mappe tattili
- Sostegni
- Bagni Disabili
- Rampe
- Sensori sonori

possibile estensione al MIND del trasporto merci leggere con droni

droni per trasporto merci

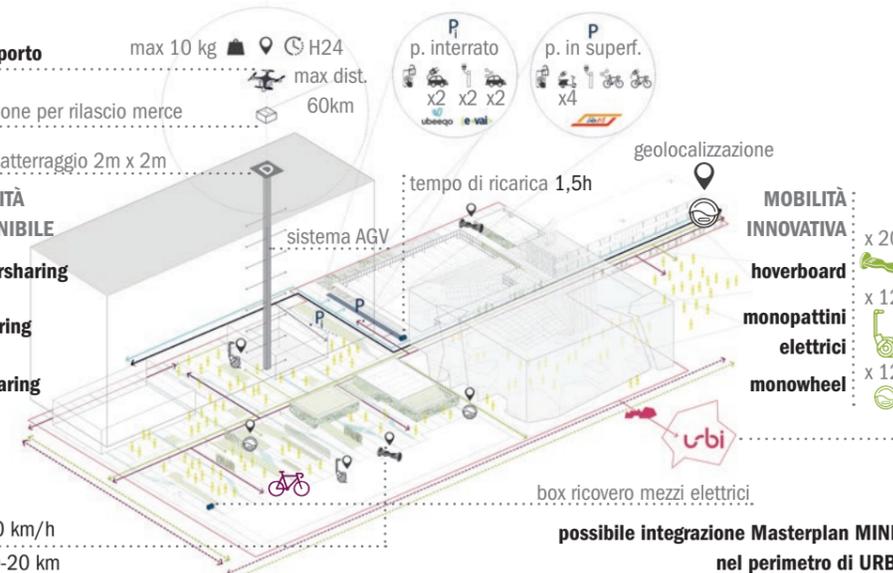
- max 10 kg
- H24
- max dist. 60km
- georeferenziazione per rilascio merce

piattaforma di atterraggio 2m x 2m

MOBILITÀ SOSTENIBILE

- scootersharing
- carsharing
- bikesharing

velocità 10-20 km/h
autonomia 10-20 km



Agente

Gate count 1 - 28

29 - 55

56 - 83

84 - 110

111 - 138

139 - 166

Completa vivibilità del Campus HT senza creazione di spazi marginali

Totale accessibilità dell'area Waterfront

Massima efficienza dell'asse principale di collegamento del Campus HT

Assenza di ostacoli e spazi frammentati nell'intera area

Completa integrazione con la Piazza di Palazzo Italia

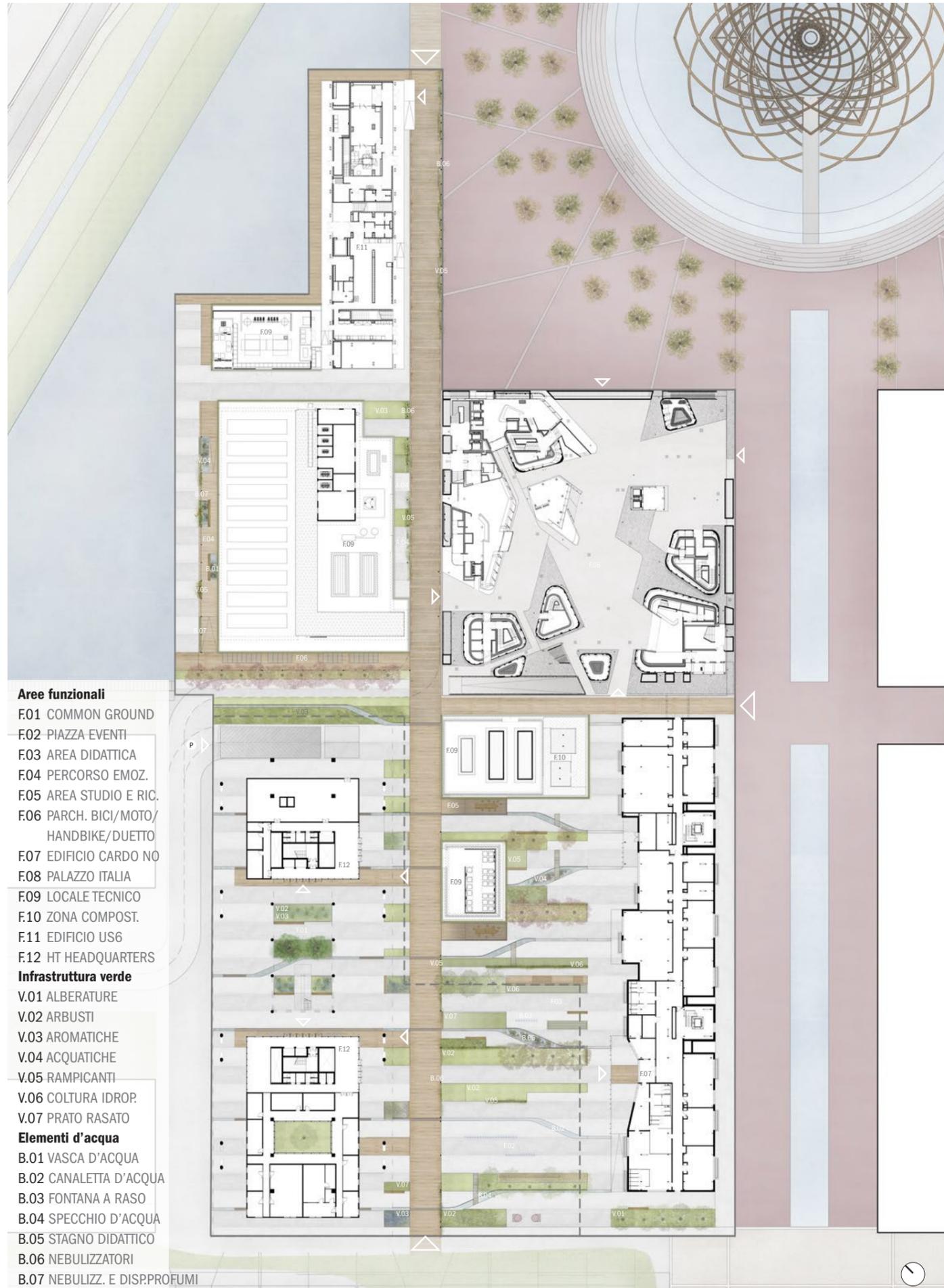
Spazi per la socialità totalmente fruibili e vivi

Percorsi chiari e diretti all'intero del Campus HT

Common ground altamente permeabile

PLANIMETRIA SISTEMAZIONI ESTERNE SCALA 1:1000

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI



Aree funzionali

- F.01 COMMON GROUND
- F.02 PIAZZA EVENTI
- F.03 AREA DIDATTICA
- F.04 PERCORSO EMOZ.
- F.05 AREA STUDIO E RIC.
- F.06 PARCH. BICI/MOTO/HANDBIKE/DUETTO
- F.07 EDIFICIO CARDO NO
- F.08 PALAZZO ITALIA
- F.09 LOCALE TECNICO
- F.10 ZONA COMPOST.
- F.11 EDIFICIO US6
- F.12 HT HEADQUARTERS

Infrastruttura verde

- V.01 ALBERATURE
- V.02 ARBUSTI
- V.03 AROMATICHE
- V.04 ACQUATICHE
- V.05 RAMPICANTI
- V.06 COLTURA IDROP.
- V.07 PRATO RASATO

Elementi d'acqua

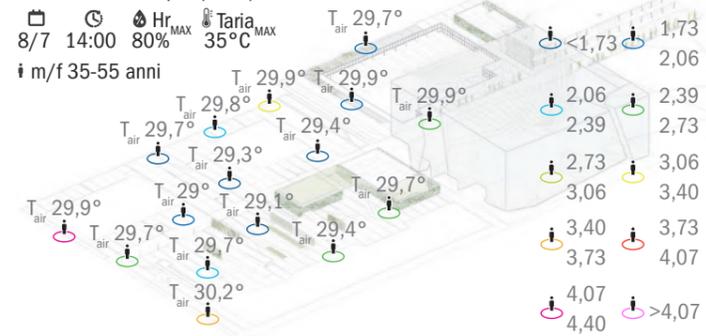
- B.01 VASCA D'ACQUA
- B.02 CANALETTA D'ACQUA
- B.03 FONTANA A RASO
- B.04 SPECCHIO D'ACQUA
- B.05 STAGNO DIDATTICO
- B.06 NEBULIZZATORI
- B.07 NEBULIZZ. E DISP. PROFUMI

MODELLAZIONE DEL MICROCLIMA E SIMULAZIONE PREDITTIVA

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI

Dati climatici di input (ARPA):

8/7 14:00 80% Taria 35°C
i m/f 35-55 anni



Comfort outdoor, resilienza e sostenibilità ambientale

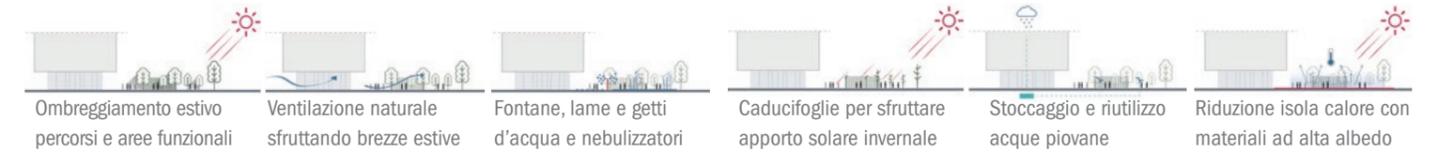
Lo schema mostra i risultati della **simulazione dinamica del microclima** per la misurazione dell'**indice di temperatura percepita (Predicted Mean Vote - PMV)**. Le scelte progettuali hanno portato a **bassi valori di PMV e ottimali valori di comfort outdoor** in tutto il Campus HT.

L'utilizzo di pavimentazioni esterne in materiali ad **alta riflettanza e a bassa emissività**, ha permesso di **calmierare gli effetti della UHI** (Urban Heat Island).

Infatti, i risultati sulla temperatura dell'aria mostrano, per quasi tutta la superficie della piazza, un suo sostanziale calmieramento **al di sotto dei 30°C**.

STRATEGIE AMBIENTALI E RESILIENZA DEL SITO

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI



PROSPETTO SUD SCALA 1:1000



La Promenade e le aree verdi

INFRASTRUTTURA VERDE ED ELEMENTI D'ACQUA

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI

L'utilizzo delle **soluzioni basate sulla natura** (Nature-Based Solutions - **NBS**) e degli **elementi artificiali ad alte performance ambientali** (Not Natural Element - **NNE**) quali **pavimentazioni drenanti ad alto albedo**, **materiali fotocatalitici**, sistemi per la **nebulizzazione** dell'acqua, **fontane**, etc.) nella loro forma di aggregazione complessa di **infrastrutture verdi e blu** (Green/Blu Urban Infrastructure - **GBUI**) è stata considerata una delle più idonee per la costruzione di azioni volte alla rigenerazione urbana in chiave **sostenibile** e **resiliente**; tutto questo sia in termini di **risposta e adattamento ai cambiamenti climatici** in atto, sia per l'attuazione di strategie volte alla **mitigazione delle criticità ambientali**.

Gli spazi a verde sono stati inseriti in maniera tale da garantire **qualità percettiva dello spazio**, aumentare gli aspetti di **sensorialità** (olfattiva e visiva), **aumentare la biodiversità florofaunistica** e garantire ulteriori elementi per il massimo **comfort ambientale**.

Grazie alla realizzazione di **micro-filari di piante a chioma larga e densa** e alla costruzione di **barriere vegetate** vengono sensibilmente **aumentate le superfici ombreggiate** del Campus nelle ore più calde del giorno. **L'estrusione di alcune aiuole** (poste a quote variabili) nelle quali sono posizionati gli alberi, permette inoltre un'efficace **integrazione** tra il sistema delle sedute e gli spazi ombreggiati.

Tutti gli elementi di vegetazione, compresi i **green wall** progettati sui muri perimetrali dei vani tecnologici posti al piano terra, contribuiscono ulteriormente alla **mitigazione del clima locale**, anche attraverso l'**evapotraspirazione della massa fogliare**.

Laddove, per ragioni legate a vincoli di progetto non è stato possibile utilizzare elementi vegetali in grado di ombreggiare (come lungo il canale a nord) l'utilizzo di **pensiline con essenze rampicanti** e la costruzione di **fontane a lame d'acqua**, contribuisce alla **mitigazione del clima**.

Le sedute progettate lungo questi percorsi diventano spazi di sosta e di raccoglimento per i fruitori.

L'elemento verde assume, quindi, una notevole importanza nel progetto creando, insieme agli elementi architettonici, una **continuità negli spazi**. Le essenze arboree oltre ad avere un ruolo importante di ombreggiamento durante i mesi caldi hanno un forte **impatto visivo** grazie alle caratteristiche fogliari e alle fioriture.

La scelta di utilizzare principalmente specie **caducifoglie** permette di avere **ombreggiamento** nelle aree di sosta nei mesi caldi e **maggiore irraggiamento durante i mesi freddi**.

Le **aiuole** sono in parte piantumate con **arbusti e tappezzanti** e in parte **lasciate a prato**; grazie a questa alternanza gli spazi non si replicano mai gli uni uguali agli altri e si ottiene un'**equilibrata varietà sia cromatica che volumetrica**.

I **vertical gardens** realizzati con tiranti in acciaio e specie rampicanti così come i vertical gardens idroponici sono **permeabili alla vista** e permettono una **visione d'insieme** dell'intero spazio aperto.

Tutti gli **spazi tecnici** sono **mitigati** grazie all'uso di **specie rampicanti** che si inerpicano sulla struttura grazie all'uso di **cavi in acciaio** sui quali possono crescere e svilupparsi.

Nella zona dell'ampia **corte interna del Nuovo Edificio** due Quercus ilex sempreverdi dominano lo spazio a terra mentre dei Cissus rampicanti salgono **fino in sommità** creando un **collegamento verde tra la terra e il cielo**. Nella corte interna più piccola è collocato un Acer palmatum e l'intera aiuola è piantumata con specie tappezzanti sempreverdi.

Al **piano terra** dell'edificio sono stati inseriti due **vertical gardens interni** formati da struttura a pannelli e piantumati con piante vive che utilizzano la tecnica della **coltura idroponica** ovvero senza l'utilizzo della terra come supporto.

All'esterno la **coltura idroponica incontra la scienza** nelle aree didattiche dedicate a questo tipo di coltura realizzata impiegando **bioplastiche** al posto del tessuto non tessuto o per esperimenti sulla **fitodecontaminazione del terreno da metalli pesanti**.

La sperimentazione assume, quindi, il carattere **divulgativo e inclusivo** della Fondazione HT attraverso l'organizzazione, in questi spazi, di **eventi per la comunità**.

L'acqua si inserisce nel Parco con **specchi a cielo aperto**, **stagni didattici** e **vasche con piante acquatiche**, **nebulizzazioni** sui percorsi, **fontane a raso** e **canalette**.

BIODIVERSITÀ

autunno | 21 set. - 20 dic.



varietà cromatica



ombra



effetto scenico



primavera | 21 mar. - 20 giu.



varietà cromatica



ombra



effetto scenico



estate | 21 giu. - 20 set.



varietà cromatica



ombra



effetto scenico



inverno | 21 dic. - 20 mar.



varietà cromatica



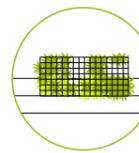
ombra



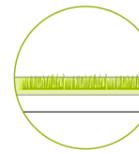
effetto scenico



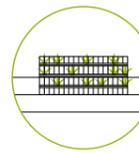
Infrastruttura verde



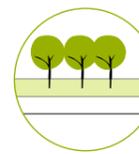
GREEN WALL
sistema opaco



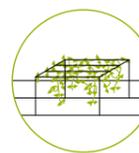
PRATO RASATO
superficie erbosa



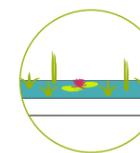
COLTURA IDROPONICA
verticale e orizzontale



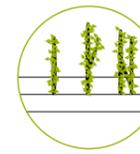
ALBERATURE
sempreverdi e caducifoglie



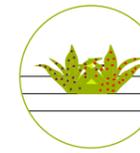
STRUTTURA ORIZZONTALE
piante rampicanti



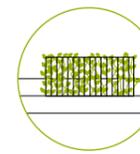
PIANTE ACQUATICHE
angiosperme e felci



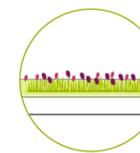
ELEMENTI VERTICALI
piante rampicanti



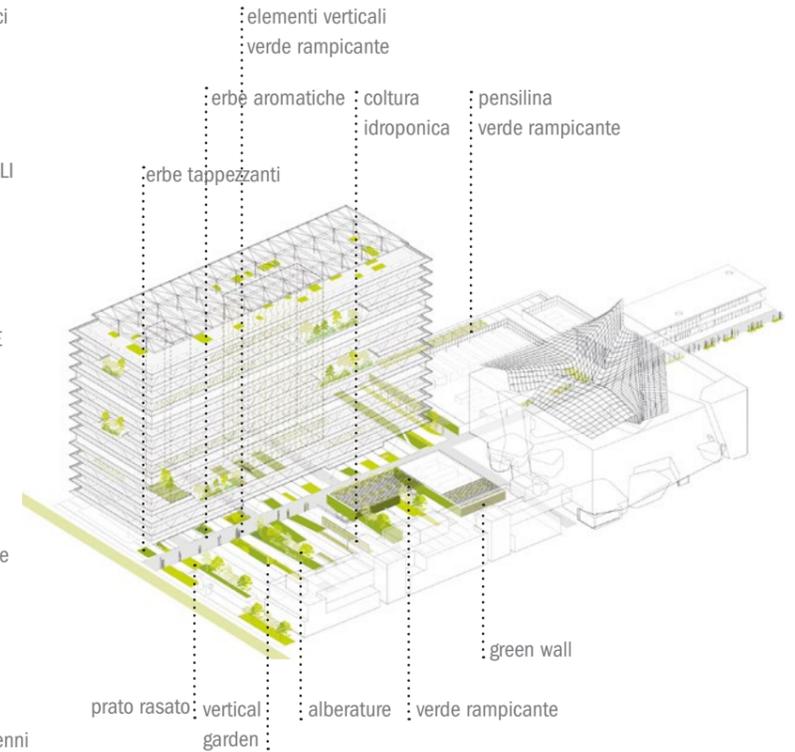
ERBE AROMATICHE
aromi



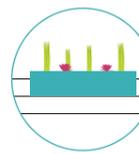
VERTICAL GARDEN
sistema permeabile



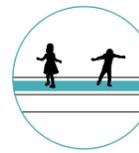
ERBE TAPPEZZANTI
sempreverdi e perenni



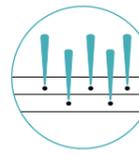
Elementi d'acqua



VASCA D'ACQUA
piante acquatiche



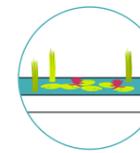
CANALETTA CALPESTABILE
corso d'acqua



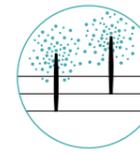
FONTANA A RASO
getti d'acqua



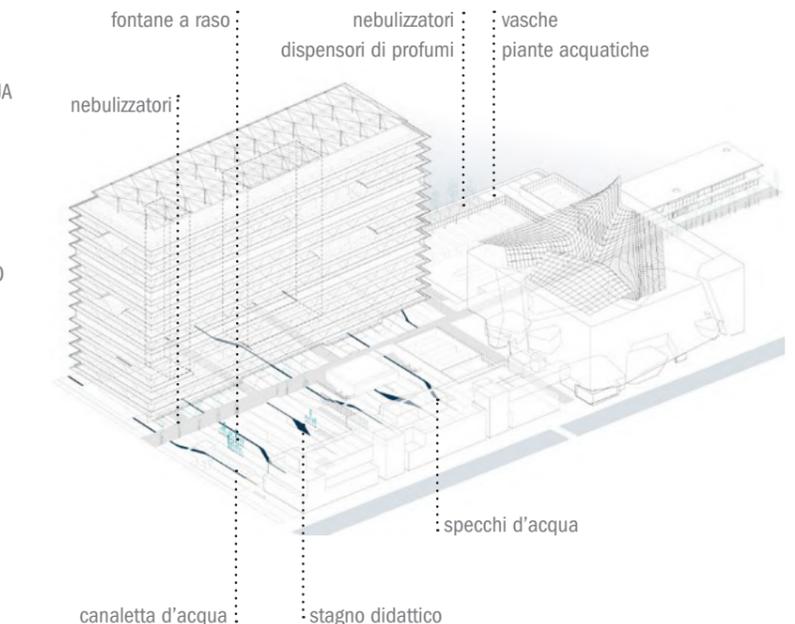
SPECCHIO D'ACQUA
acqua corrente



STAGNO DIDATTICO
piante acquatiche



NEBULIZZATORI
acqua nebulizzata



STAGNI DIDATTICI / VASCHE



SPECCHI D'ACQUA



LOCALE INTERRATO



GESTIONE E RIUTILIZZO DELLE ACQUE

L'impianto di gestione delle acque meteoriche è costituito da un **tank di accumulo**, **filtri per la pulizia** e un **sistema di distribuzione** ai sistemi serviti. L'**acqua recuperata** dalle superfici pavimentate del Nuovo Campus HT e dalla copertura del Nuovo Edificio, sarà **reimpiegata per irrigare** il verde in progetto e per alimentare la **rete duale** del fabbricato.

Il sistema di irrigazione, inoltre, è **implementato nel Building Management System** mediante una **centralina meteo** e dei **sensori di pioggia** che comprenderanno la reale necessità di irrigare le aree verdi.

IL NUOVO CAMPUS HT

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI

Il progetto del Common Ground

Il Common Ground è progettato per offrire la **massima permeabilità fisica e visiva** e la **totale flessibilità di utilizzo**.

Dal Decumano, lungo il fronte principale del Nuovo Edificio, si apre un lungo asse visivo e funzionale, una **promenade** che, attraversando l'intera area di progetto, **collega** il Decumano stesso con Palazzo Italia e la Lake arena.

Questo asse definisce e organizza l'intero Common Ground, costituito da molteplici **funzioni aggregative, elementi naturali e tecnologici** atti a garantire il benessere ambientale per l'**utenza e a fornire una serie di servizi ecosistemici**.

Il Common Ground si articola al livello terra del Nuovo Edificio che, sollevato da terra dal suo **podio**, resta come sospeso al di sopra del Campus, garantendo la **massima permeabilità** dell'area e un **rapporto osmotico** fra gli spazi aperti pubblici e gli spazi privati posti al piano terra.

Questa permeabilità continuativa e diffusa consente formalmente una **connettività fluida** fra **tutti gli edifici del Nuovo Campus HT** portando, nel rispetto delle singole identità, ad una condivisa logica insediativa caratterizzata da una **"porosità spaziale"** che genera **attività, relazioni e nuove stimolanti opportunità**.

Il Common Ground rappresenta uno **spazio filtro** fra l'attività privata e direttamente connessa con il Nuovo Headquarters HT e le attività pubbliche del Campus.

Un luogo di scambio e aggregazione che **incentiva l'interazione dei diversi ambiti del sito** permettendo la realizzazione di un **sinergico sistema di relazioni tra le persone**.

FLESSIBILITÀ DELLO SPAZIO

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI

Flessibilità dello spazio esterno

La progettazione prevede una programmatica **versatilità degli spazi** in funzione delle **variabili e rinnovate esigenze** che la **mobilità, le attività esterne e interne** e la fruizione del Nuovo Headquarters di HT richiederanno anche in futuro.

L'area, principalmente dedicata alla **mobilità dolce**, ha intrinsecamente la capacità di potersi riadattare a svariate funzioni alternative; quali ad esempio la possibilità, attraverso puntuali e ridotte modifiche al "sistema verde", di **ospitare circa 100 posti auto**.

La **flessibilità di utilizzo degli spazi** e la loro funzione ecosistemica si estende anche al di sotto dell'edificio, in corrispondenza della grande apertura della corte centrale. Il Common Ground, inoltre, ospita **"spazi ibridi"** le cui funzioni potranno svolgersi in parte all'interno ed in parte all'esterno degli stessi.

ARREDO URBANO E WAYFINDING

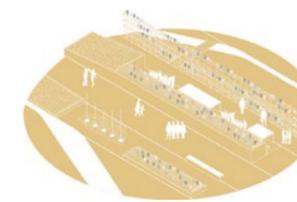
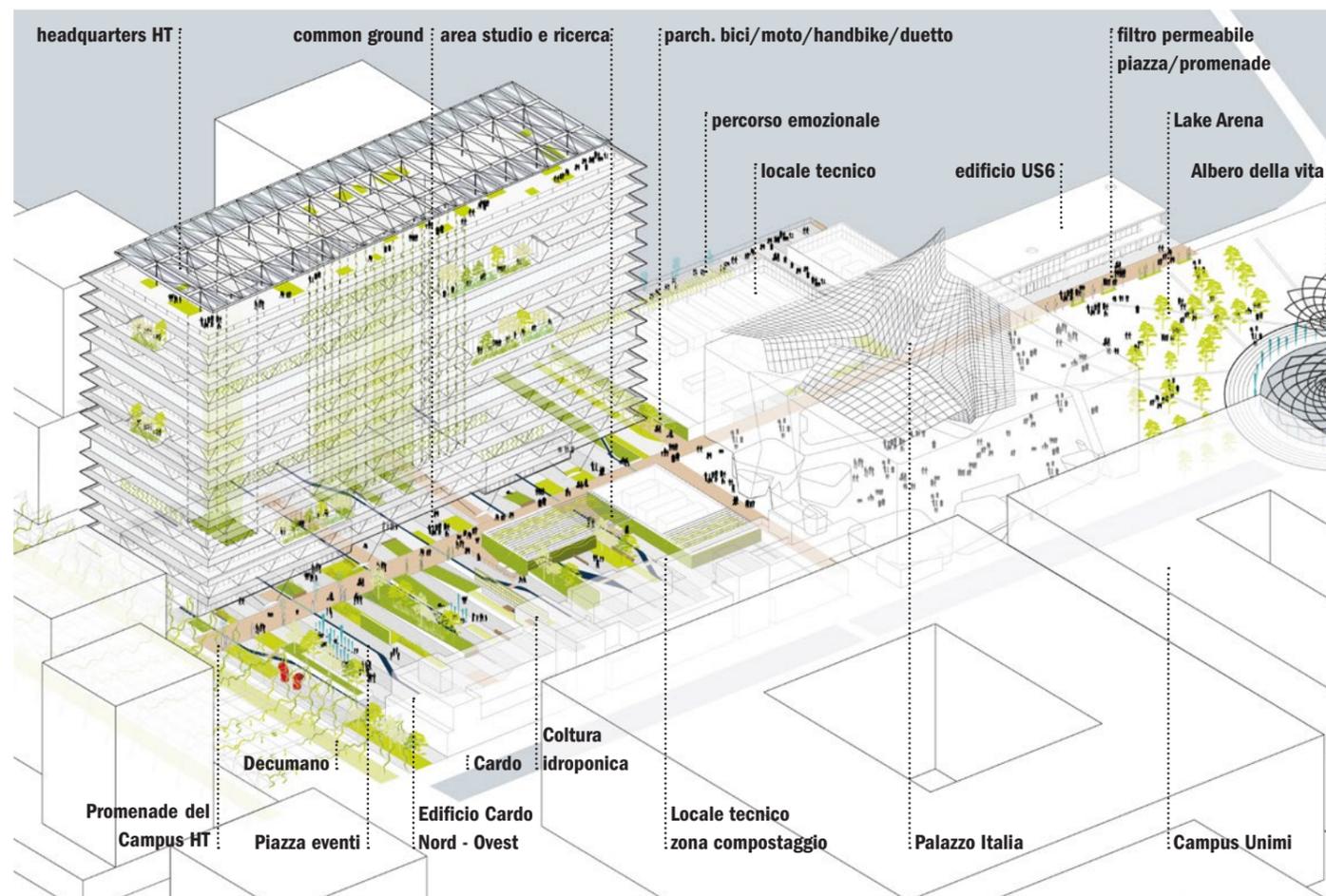
CR. A.3 MOBILITÀ E PERCORSI

Arredo urbano

L'arredo urbano del Nuovo Campus HT traduce i concetti di **flessibilità d'uso e interscambiabilità** degli utilizzi non definendo uno spazio "finito" e destinato ad una funzione precisa, bensì arricchendolo con una pluralità di **utilizzo e di relazione**. Tutti gli elementi di arredo sono in materiali **adatti all'esposizione agli agenti atmosferici**, con **alto contenuto di riciclato e riciclabili, facilmente installabili e manutenibili e modulari**.

Progetto di wayfinding

I principali **sistemi innovativi** impiegati nel progetto di wayfinding del Campus HT, sono: **barre interattive integrate** nella segnaletica di localizzazione, **speaker audio** in prossimità dei nodi di scelta direzionale, **rfd integrato** nella segnaletica per interazione con l'App Human, funzionalità di **Augmented Reality mediante App Human**, piano di sperimentazione di **dispositivi personali**, con **touch ETVSS**, con pulsante di emergenza e relazione diretta con **Rfid integrati**.

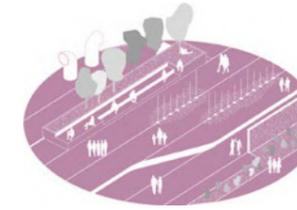
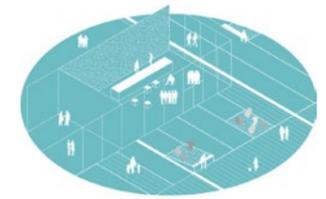


AREA DIDATTICA

living lab

COMMON GROUND

sistema permeabile e integrato

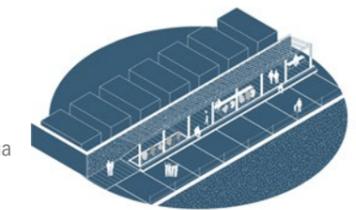


PIAZZA EVENTI

auditorium all'aperto

PERCORSO EMOZIONALE

oasi naturale: profumi, vegetazione e acqua



	RICERCATORI lavoratori HT	VISITATORI fruitori area MIND	STUDENTI scuole e università
UTENZE			
	GIORNO FERIALE lun - ven	GIORNO FESTIVO weekend	NOTTE h24
24/7			

	CULTURALI spettacoli, talk, mostre	DIDATTICI E DI RICERCA conferenze, laboratori, workshop	LUDICI concerti, esibizioni, fiere
EVENTI			
	PARCO aree verdi e boschive	CENTRO DI RICERCA laboratori, esperimenti, dimostrazioni	PARCHEGGIO 100 posti auto
VISIONE FUTURA			

PIAZZA EVENTI - AUDITORIUM ALL'APERTO



AREE STUDIO E RICERCA ALL'APERTO



AREA DIDATTICA - COLTURA IDROPONICA



SICUREZZA E FACILITÀ ED ECONOMICITÀ DI GESTIONE IN FASE DI ESERCIZIO

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI

Sicurezza delle aree esterne

La progettazione dell'intero Ambito 1 è mirata alla **creazione di un "Campus aperto"** in cui i principi di **permeabilità e percorribilità** degli spazi si fondono in totale **equilibrio** con i requisiti di **sicurezza** delle persone che ne fruiranno e degli edifici che lo compongono.

Tale obiettivo è stato raggiunto mediante l'**insieme sinergico delle seguenti strategie progettuali**: un approfondito studio dei percorsi e dei flussi; la dotazione delle aree esterne di un'illuminazione adeguata alle diverse funzioni; un efficiente sistema di videosorveglianza

Facilità ed economicità di gestione in fase di esercizio

Tutte le **reti tecnologiche** saranno integrate all'interno della **rete di supervisione e monitoraggio BMS** prevista per il Nuovo Edificio, direttamente collegata a sistemi di automazione e regolazione. I corpi illuminanti con **tecnologia LED dimmerabili e DALI** sono dotati di **sensori di luminosità** per **monitorare** l'incidenza del contesto sulle scelte di scenario illuminotecnico. L'impianto di videosorveglianza con telecamere Dome e visione a 360° sarà direttamente **collegato al BMS**. Il progetto prevede l'utilizzo di un **sistema di recupero delle acque piovane** dedicate ad alimentare la **rete duale** e l'**impianto di irrigazione**.

SICUREZZA E FACILITÀ ED ECONOMICITÀ DI GESTIONE IN FASE DI ESERCIZIO: SCHEMA ESPLICATIVO

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI

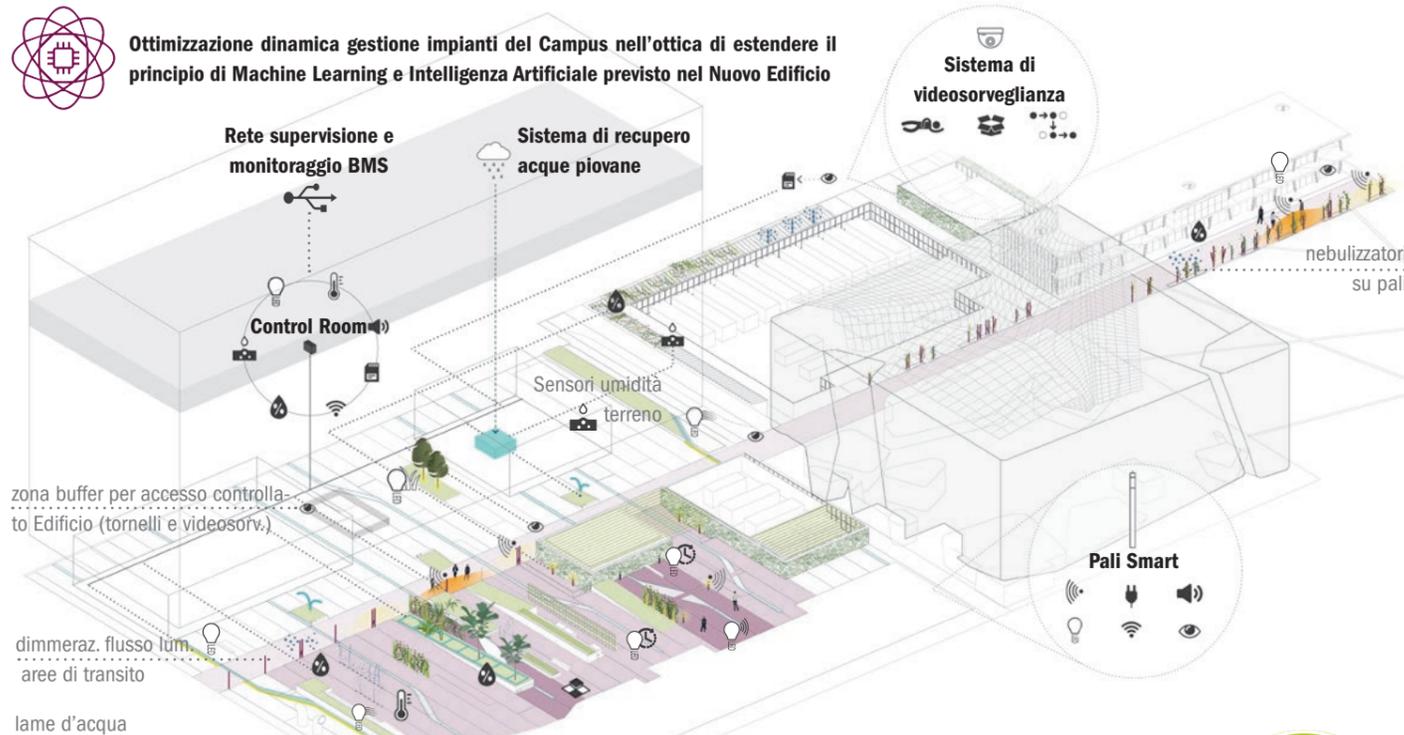
SICUREZZA

- Illum. control. e dimmer. aree transito
- Illum. costante aree di sosta
- Illuminazione aree verdi
- Illum. lame d'acqua strip led incassati
- Illum. spazi neutri con pali smart
- Pavimentazioni antiscivolo

- Individuaz. oggetto abbandonato
- Ottimizzazione dei percorsi
- Rilevamento uomo a terra

GESTIONE

- Building Management System
- Videosov. collegata alla BMS
- Sistema DALI con sensori luminosità
- Sensori temp. per nebulizz. e irrigaz.
- Recupero acqua piovana per irrigaz.
- Sensori umidità per nebulizz. e irrigaz.
- Sensori presenza per ottimiz. flusso lum.
- Altoparl. e interf. collegati alla Control Room
- Hot-spot wi-fi collegato rete interna edificio



SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE DEL NUOVO CAMPUS HT

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI

Il Campus HT viene individuato come **"Master Site LEED"**: i **prerequisiti e crediti** che il Manuale LEED identifica come eligibili per l'approccio Master Site, in quanto **applicabili all'intera area esterna** vengono **soddisfatti a livello di progettazione dell'intero Master Site**



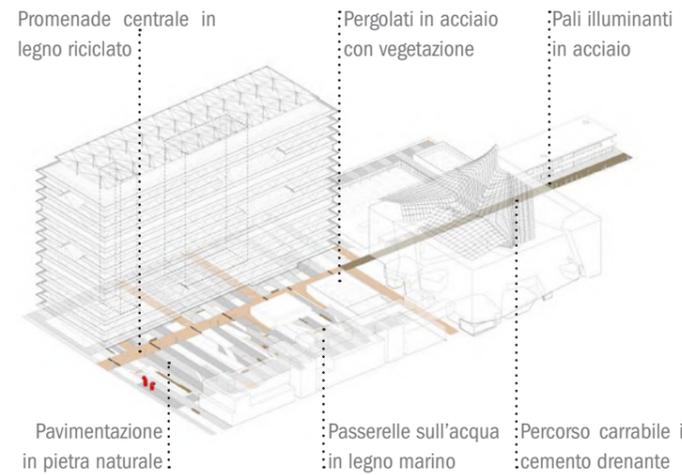
DURABILITÀ E MANUTENIBILITÀ DEI MATERIALI E DEI COMPONENTI

CR. A.2 PAESAGGIO E SPAZI APERTI

Tutte le soluzioni adottate nel progetto dell'Ambito 1 sono il risultato di un **approccio di progettazione integrato**, e confluiscono in maniera **sinergica** all'interno di un progetto già in questa fase **interamente sviluppato in ambiente BIM**, permettendo la massima integrazione delle principali dotazioni tecnologiche e architettoniche e la verifica preliminare delle soluzioni adottate a garanzia del **comfort degli utenti**, del **massimo efficientamento energetico** e dell'**elevata durabilità e ridotta manutenzione dell'intervento**.

Inoltre, il Nuovo Campus è stato progettato mediante tecniche innovative di **"design for durability"**, e nello specifico: impiego di **prodotti esclusivamente certificati**; studio dei **dettagli di interesse** tra elementi verticali ed orizzontali; progettazione volta all'**eliminazione della trasmissione di tensioni/movimenti/dilatazioni**; **distribuzione** della resistenza prestazionale su più strati nei pacchetti; costituzione di un **doppio strato prestazionale** (sistemi alternativi di funzionamento meno onerosi di eventuali ripristini di singoli strati); predisposizione di sistemi **"anti-diffusione" di patologie (BMS)**.

Le **strategie adottate sono riassumibili in**: pavimentazioni esterne con **prodotti certificati CAM**; arredo urbano in materiali certificati e **idonei** per l'installazione in esterno; NBS affiancate da **sistemi di monitoraggio della salute del verde**; soluzioni tecnologiche (illuminazione, videosorveglianza e smaltimento acque) collegate al **BMS**.



SEZIONE SCALA 1:500



- PROMENADE** in doghe di legno riciclato per esterni certificato FSC
- ARREDO** sedute e tavoli in legno riciclato e certificato FSC
- AREE PAVIMENT.** aree pavimentate in pietra naturale drenante, ecologica

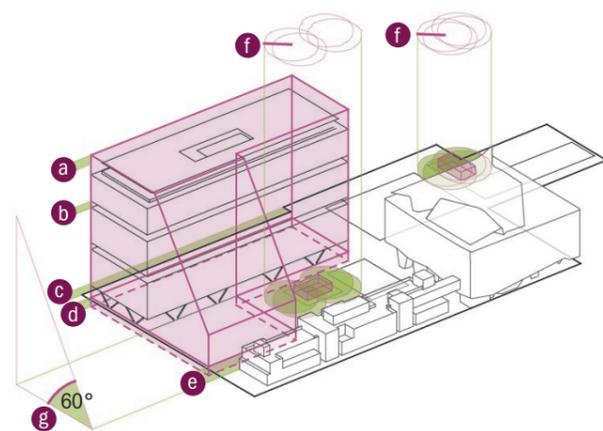
- PASSERELLE** che attraversano le lame d'acqua in legno marino certificato FSC
- PALI E PENSILINE** pali e pensiline in acciaio inossidabile ed elettro lucidati
- AREE CARRABILI** viali carrabili in cemento drenante ad alto valore di albedo



Le aree pubbliche del Campus HT

VERIFICA DEL RISPETTO DEI VINCOLI E DELLE REGOLE DI CUI AL DIP

Il progetto dell'Ambito 2 - Nuovo Edificio (così come il progetto dell'Ambito 1 - Campus HT) rispetta tutti i vincoli e le regole di cui al DIP, di seguito sintetizzati nella rappresentazione grafica sottostante.



- a** Hmax 70m
- b** Hinterpiano 4<6m
- c** dist. 5m dal canale perimetrale
- d** Hmax interrato 5m
- e** dist. 10m da pareti finestrate antistanti
- f** dist. 15m da deposito bombole gas
- g** rispetto soleggiamento edifici antistanti

HUMAN TECHNOPOLE - IL NUOVO HEADQUARTERS

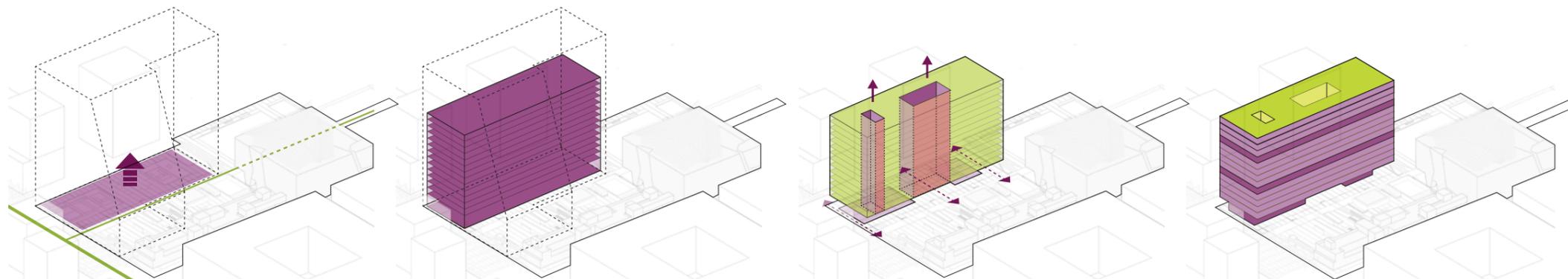
CR. B.1 VALORE ICONICO E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO

All progetto per il Nuovo Edificio nasce dalla **consapevolezza** della **posizione centrale** che esso occuperà nello sviluppo del nuovo Masterplan MIND e dell'**attività strategica** a cui sarà asservito in quanto Headquarters della Fondazione Human Technopole. La **consapevolezza** progettuale di realizzare **spazi in cui si dedica la propria vita al lavoro ed il proprio lavoro alla vita** e non semplici ambienti contenitori di un mestiere, ha condotto ad un progetto **innovativo**, dall'indiscussa **iconicità**, **identità** e **riconoscibilità**. Un **ponte** tra la scienza, opera di **scoperta** e **divulgazione**, e la **democrazia** che questa genera con il suo carattere attivista di **interazione** con le persone e **fiducia collettiva**.

COERENZA CON LE REGOLE E I PRINCIPI DEL MASTERPLAN MIND DEL PII. CR. B.1 VALORE ICONICO E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO

Il Nuovo Edificio **recepisce** e **reinterpreta** tutti i **principi alla base del Masterplan MIND e del PII** in una sinergia di soluzioni progettuali che incontrano e traducono architettonicamente il **pensiero** che la **Fondazione HT** ha del progresso scientifico inteso come **bene comune**:

- l'**allineamento** dell'edificio rispetto al viale principale, nuovo spazio aperto che connette il Decumano a Palazzo Italia e alla sua Piazza, è **chiaro e ben definito** e costituisce una **quinta urbana** connotata da **elementi eterogenei naturali** (infrastruttura verde e blu), percorsi in cui la **mobilità dolce** incontra e convive con **mezzi innovativi e green** e spazi dedicati alla **socialità** e alla **didattica open air** che incentivano la **coesione della comunità**;
- il **podio** si traduce nel **sistema basamentale** del Nuovo edificio, ed è reso **permeabile e poroso** alla capillarità dei differenti **flussi innervanti l'intero Campus HT**. Tutto il piano terra è un **vero Common Ground** che si articola tra **spazi verdi** e di **relax** e **funzioni commerciali** che consentono la totale circolazione attorno all'edificio e promuovono l'attivazione di una **fruizione attiva dello spazio**;
- la **corte** principale, aperta a tutti, conduce lo sguardo verso il cielo, guidandolo in un alternarsi di **collegamenti in quota** e **sistemi di verde rampicante** e dando **continuità** allo spazio pubblico all'interno di un Edificio a carattere maggiormente privato che si racconta attraverso le sue **superfici trasparenti** alla comunità;
- infine, l'**elemento alto**; volume unico, sollevato dal suo podio a stabilire il giusto rapporto con il contesto e con la natura, che va a contribuire alla costituzione della nuova rete di riferimenti visivi di MIND divenendo un **nuovo punto focale per il distretto**.



1 - IL RISPETTO DEL CONTESTO

È stata chiara sin da subito la necessità di sfruttare solo una porzione del volume realizzabile per stabilire un ottimale rapporto visivo e fisico con il contesto.

2 - UN VOLUME CHIARO

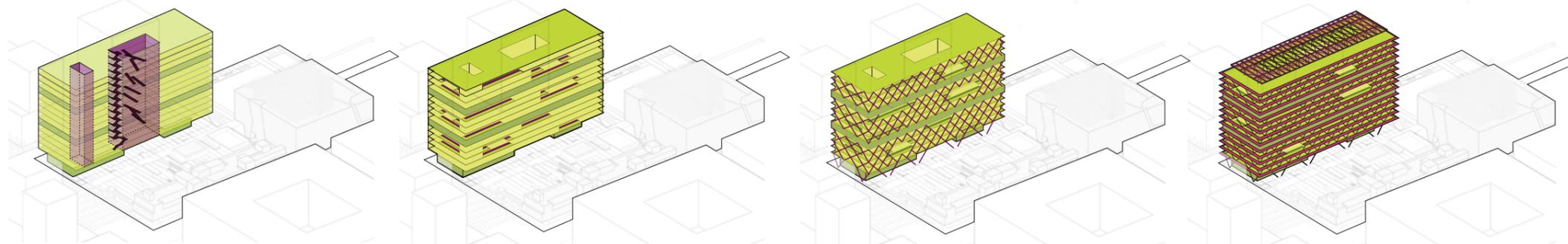
Un volume semplice che porta ad una chiara lettura dello spazio e ad una sua definizione mediante assi ortogonali e spazi esterni ampi e liberamente fruibili.

3 - LA PERMEABILITÀ DELLO SPAZIO

La totale permeabilità del Common Ground e le due corti generano scambi sociali, stimolano la curiosità nel visitatore che vede nel nuovo edificio un esempio di apertura alla collettività.

4 - L'INVOLUCRO E LA SUA 'APERTURA'

L'involucro, anch'esso trasparente in tutto il suo sviluppo è progettato in modo da stabilire una forte sinergia tra natura e scienza.



5 - L'INTERDISCIPLINARIETÀ E I PERCORSI

L'interdisciplinarietà che caratterizza la Fondazione HT, generatrice di scambi e interazioni, si traduce in un sistema sinergico di percorsi orizzontali e verticali.

6 - LA SINERGIA CON IL CAMPUS

Il rapporto con l'esterno si rafforza con l'apertura di terrazze verdi che vanno a conquistare visuali aperte sul Campus.

5 - LE INTERAZIONI E LA STRUTTURA

La rete di interazioni tra le varie funzioni interne si mostra all'esterno attraverso lo sbalzo dei solai e la diagrid a vista.

6 - L'INTEGRAZIONE E L'INNOVAZIONE

Gli aggetti dei solai e la pensilina in copertura si delineano come l'integrazione tra elementi architettonici per l'ombreggiamento e il comfort e sistemi atti ad accogliere i pannelli fotovoltaici.





PLANIMETRIA AMBITO 2

ICONICITÀ E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO

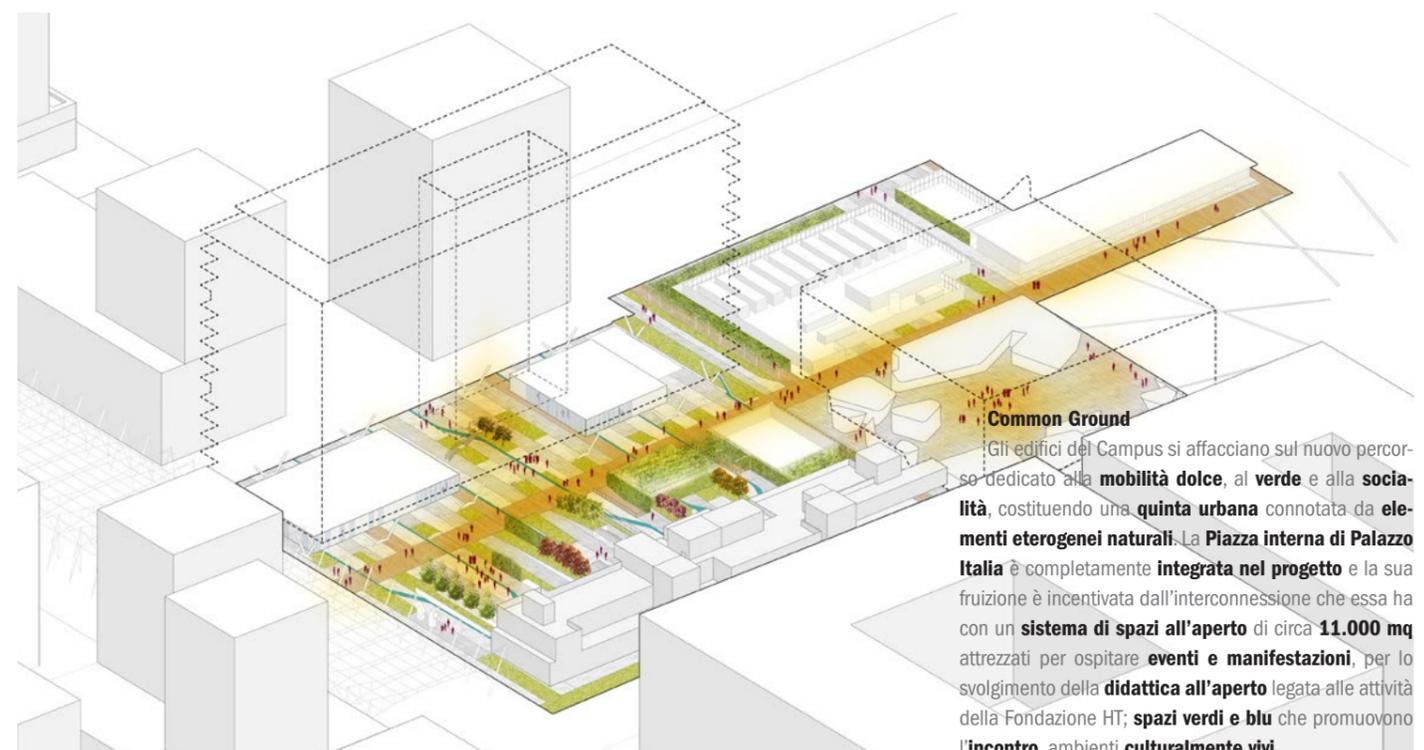
CR. B.1 VALORE ICONICO E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO

Il Nuovo Edificio si mostra come chiara **traduzione in elementi estetico-spaziali** delle diverse componenti tecniche specialistiche e innovative ospitate al suo interno, risultando **unitario** nel suo linguaggio, **riconoscibile** nella sua funzione e **sincero** con il suo pubblico. Il **networking** e la struttura di collaborazione tra le varie discipline è visibile e concorre alla chiarezza del linguaggio architettonico di un edificio che mostra la sua **struttura reticolare** portandola **verso l'esterno**. Le logiche di **inclusività e trasparenza** dello spazio si pongono alla base della scelta di inserire la vita del nuovo edificio in un **volume vetrato**, permeabile alla vista, strutturando gli spazi interni senza soluzione di continuità fra interno ed esterno. Il compito di completare l'unitarietà della sua immagine e renderlo così davvero **riconoscibile e leale** è stato dato alla **natura**: al **verde**, che dal Common Ground continua il suo percorso tra **corti private, pubbliche e terrazze**, e al **sole**, che permea all'interno illuminandone gli spazi e alimentandone le reti, divenendo il **propulsore** delle attività al suo interno e offrendo lo spunto per utilizzare la sua **copertura fotovoltaica** come **ombreggiamento del rooftop**. In continuità con l'attività di ricerca condotta dalla Fondazione Human Technopole, l'intero progetto può considerarsi di fatto un'esempio di **architettura bio-ispirata**. L'idea enucleata nel nuovo Headquarter di HT ruota, infatti, attorno al **rapporto fra scienza e natura** e tende a quest'ultima nell'ottica di **imitarne i processi** per risolvere le problematiche umane. L'ispirazione per il Nuovo Edificio arriva, quindi, proprio dalla natura e utilizza uno **standard ecologico** per giudicare la "correttezza" dell'**innovazione**. Si può, dunque, parlare di un **edificio fortemente biomimetico**, che ottiene un'alta integrazione con l'ambiente circostante, **facendo della natura l'elemento di partenza**, e non di arrivo, della **tecnologia**.



Equilibrio compositivo con Palazzo Italia

La **coerenza** con le regole e i principi del Masterplan MIND e del PII e, l'**approccio biomimetico** adottato nella progettazione del Nuovo Edificio hanno **naturalmente condotto** verso un **equilibrio compositivo** e un **forte dialogo** con Palazzo Italia. La **fruibilità visiva dal Decumano** del Palazzo è **totale**. Il Nuovo Edificio contiene il suo sviluppo verticale nella porzione ad ovest del lotto in modo da consentire la realizzazione del **viale principale**, vero **asse di connessione di tutto il Campus HT** e **generatore di visuali libere** da e verso Palazzo Italia. Pertanto non solo non vi è prevalenza di un edificio sull'altro ma insieme concorrono alla **ridefinizione e completamento dell'intero Campus HT**, con i loro elementi di rapporto più importanti: **le silhouette**; **chiaroscuri**: l'alternarsi di masse, pieni e vuoti; **l'attacco al cielo e l'attacco a terra**: il nuovo sistema di piazze, l'infrastruttura verde e blu e la generazione di un ampio spazio pubblico condiviso; **il ritmo**: le trame delle facciate, i colori e le trasparenze.



Common Ground

Gli edifici del Campus si affacciano sul nuovo percorso dedicato alla **mobilità dolce**, al **verde** e alla **socialità**, costituendo una **quinta urbana** connotata da **elementi eterogenei naturali**. La **Piazza interna di Palazzo Italia** è completamente **integrata nel progetto** e la sua fruizione è incentivata dall'interconnessione che essa ha con un **sistema di spazi all'aperto** di circa **11.000 mq** attrezzati per ospitare **eventi e manifestazioni**, per lo svolgimento della **didattica all'aperto** legata alle attività della Fondazione HT; **spazi verdi e blu** che promuovono l'**incontro**, ambienti **culturalmente vivi**.

LAYOUT FUNZIONALE
CR. B.2 FUNZIONALITÀ E ORGANIZZAZIONE

PREMESSA

La proposta progettuale ha attribuito grande rilevanza all'aspetto dedicato alla ricerca di un **layout distributivo funzionale** in grado di raggiungere elevati livelli di **organizzazione degli spazi** e di tutti gli ambienti sperimentali, direzionali e accessori. Questo è avvenuto integrando nell'analisi funzionale uno **studio dei flussi e delle connessioni** verticali e orizzontali, considerando i molteplici fattori che necessitano logistica di qualsiasi tipo. Ne deriva uno **schema distributivo chiaro e lineare**, composto da unità gerarchicamente riconoscibili rispetto ad altre. Il linguaggio funzionale dichiara il proprio intento grazie all'inserimento di elementi caratteristici di rottura e unione.



RISPETTO MIX FUNZIONALE

Le esigenze della Fondazione HT tradotte nel complesso e completo programma funzionale riportato nei documenti di gara prevede uno sviluppo del programma scientifico e di ricerca attento e mirato alla **ottimale distribuzione** degli **ambienti ottimizzando i criteri distributivi** e ponendo particolare risalto al tema dei **flussi**, dell'**integrazione tra i laboratori e gli uffici** e della **massima arredabilità ed ergonomia** degli spazi di lavoro garantendo una **completa interdisciplinarietà della ricerca**.

Ad eccezione dei piani in cui l'organizzazione funzionale risulta abbastanza obbligata, nello specifico il Piano -1 ed il Piano 0, i restanti piani sono estremamente legati al concetto di **MIX FUNZIONALE**.

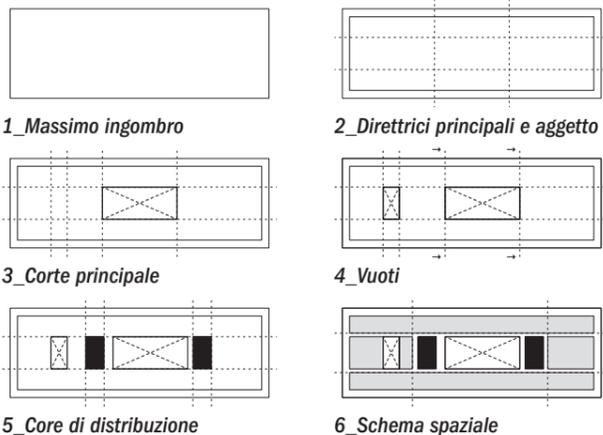
Il Piano -1 è caratterizzato dalla massiva presenza dei locali Stabulario e dal Parcheggio auto oltre che da alcune altre funzioni come la Centrale di produzione energetica, il Magazzino di stoccaggio e l'Area / locali di gestione rifiuti (riciclabili e speciali), mentre il Piano 0 vede la presenza di una specifica funzione di supporto, ovvero l' Imaging Facility e di ulteriori servizi aziendali come uno spazio dedicato all'accoglienza per i ricercatori derivanti da centri di ricerca esterni, uno shop dedicato alla vendita ed al merchandising di prodotti legati alla Fondazione HT ma a tutto il modo delle Scienze ed infine un locale caffetteria.

Nei **piani sperimentali** è garantito il rispetto di mix delle funzioni core e delle funzioni accessorie (Laboratori primari, Laboratori di supporto, Uffici per la parte scientifica e la parte tecnico - amministrativa, meeting rooms, aree break, depositi necessari alla ricerca).

Nello specifico al Piano 1 sono previste le aree dedicate alle Joint - Labs / Start-up e ai Laboratori di formazione compresi all'interno delle Core Facilities Room.

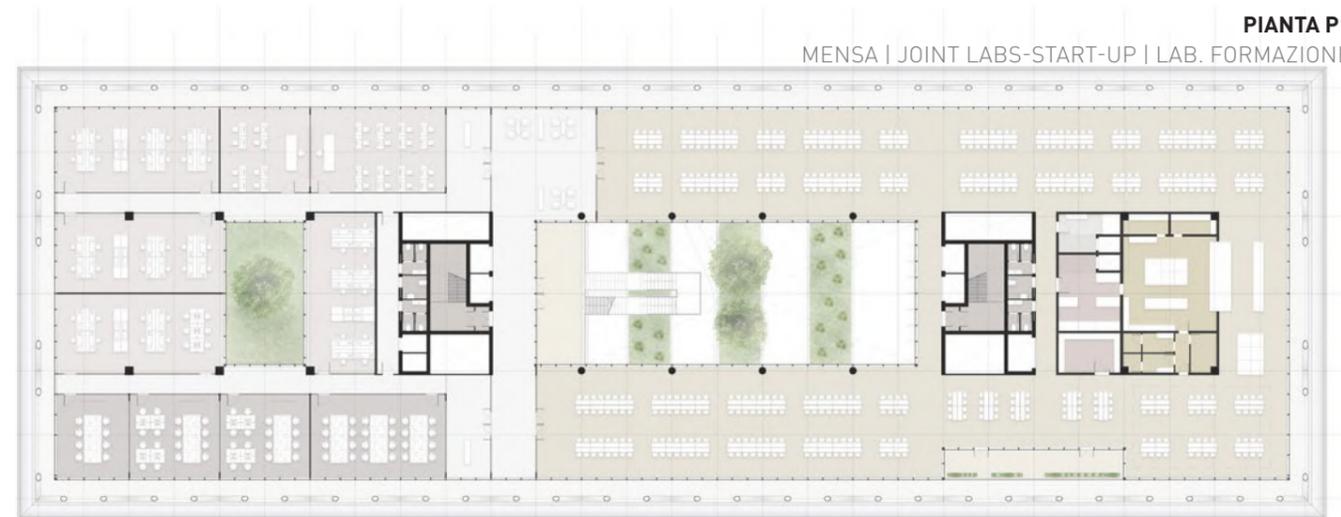
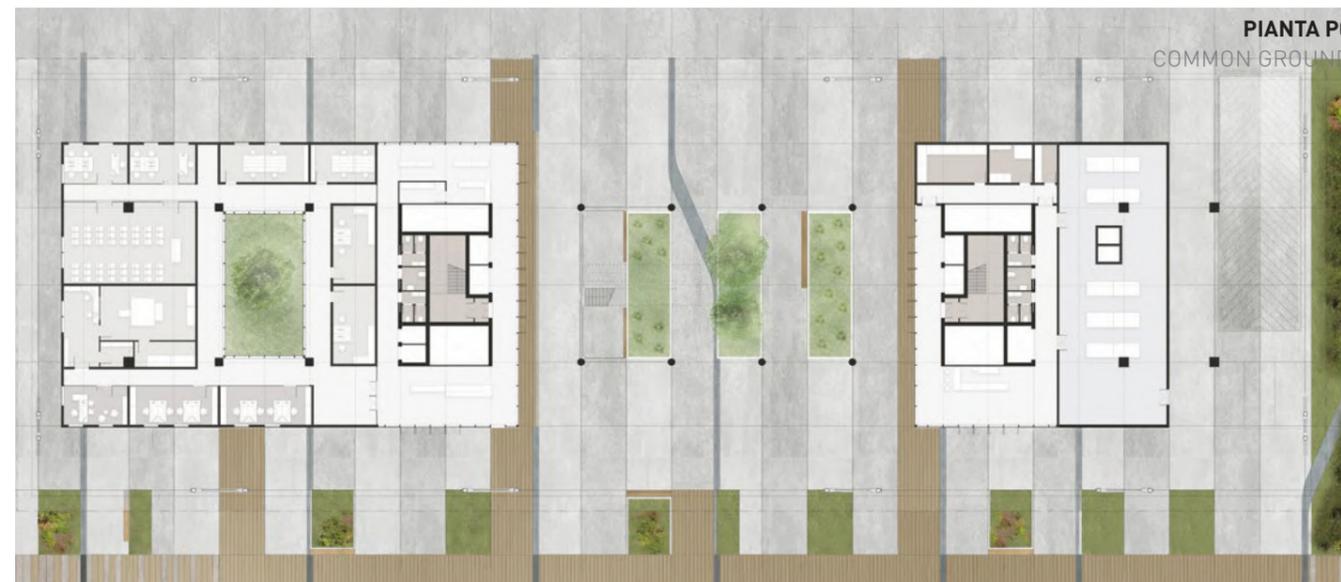
Nei piani espressamente evocati alla ricerca scientifica, laboratori principali, laboratori di supporto e uffici diventano parte di un **unico sistema integrato di relazioni**.

Fasi di definizione spaziale



- PIANO 14
- PIANO 13
- PIANO 12
- PIANO 11
- PIANO 10
- PIANO 9
- PIANO 8
- PIANO 7
- PIANO 6
- PIANO 5
- PIANO 4
- PIANO 3
- PIANO 2
- PIANO 1
- PIANO 0
- PIANO -1

- A.1 Laboratori principali
- A.2 Laboratori di supporto
- A.3 Animal facility
- A.4 Uffici
- B.1 Mensa
- B.2 Altri servizi aziendali (Ospitalità, Shop, Caffetteria)
- B.3 Parcheggio auto
- C.1 Centrale di produzione energia
- C.2 Magazzini e depositi
- C.3 Spazi di circolazione



CHIAREZZA DEL PROGRAMMA SPAZIALE

Il progetto definisce una chiara gerarchia degli spazi e delle connessioni orizzontali e verticali. Planimetricamente si individua una chiara suddivisione in **macro-aree**. La **forma rettangolare** proposta definisce un' **area centrale** rispetto alla quale si sviluppano le funzioni circostanti. Quest'area è un **vuoto**, una **corte**, elemento che contraddistingue il progetto grazie alla sua importanza ed alla sua riconoscibilità. Difatti, questa scelta è replicata in misura ridotta, inserendo un ulteriore elemento che permetta di **ampliare gli spazi interni** dal punto di vista visivo e percettivo.

LAYOUT FUNZIONALE E GESTIONE DEI FLUSSI

CR. B.2 FUNZIONALITÀ E ORGANIZZAZIONE

PREMESSA

La **logistica** è un aspetto imprescindibile che lega i più svariati temi e aspetti, dalla più semplice **analisi dei flussi degli utenti**, a quello dei **mezzi di servizio** e del **personale**, fino ad arrivare alla **gestione delle merci** tutte e dei **rifiuti**. Essa è stata pensata con attenzione, evitando la commistione dei flussi di diversa natura implementando ai classici mezzi di collegamento verticale ed orizzontale anche i cosiddetti **"veicoli a guida autonoma" (AGV)** per la movimentazione di specifici prodotti.

Tabella riassuntiva superfici nette

PROGRAMMA FUNZIONALE	DATI DI PROGETTO (mq)
A.1 LAB. PRINCIPALI	6480
A.2 LAB DI SUPPORTO	6615
A.3 ANIMAL FACILITY	2519
A.4 UFFICI	4729.5
B.1 MENSA	1251
B.2 ALTRI SERVIZI AZIEND	392
B.3 PARCHEGGIO AUTO	680
C.1 CENTRALE DI PROD. ENERGETICA	290
C.2 MAGAZZINI E DEPOSITI	879.3
C.3 SPAZI DI CIRCOLAZIONE ORIZZONTALI E VERTICALI, SERVIZI A SUPPORTO DEGLI UFFICI	7484.5

I Laboratori di ricerca principali



Caffetteria Roof-top



PIANO 14

PIANO 13

PIANO 12

PIANO 11

PIANO 10

PIANO 9

PIANO 8

PIANO 7

PIANO 6

PIANO 5

PIANO 4

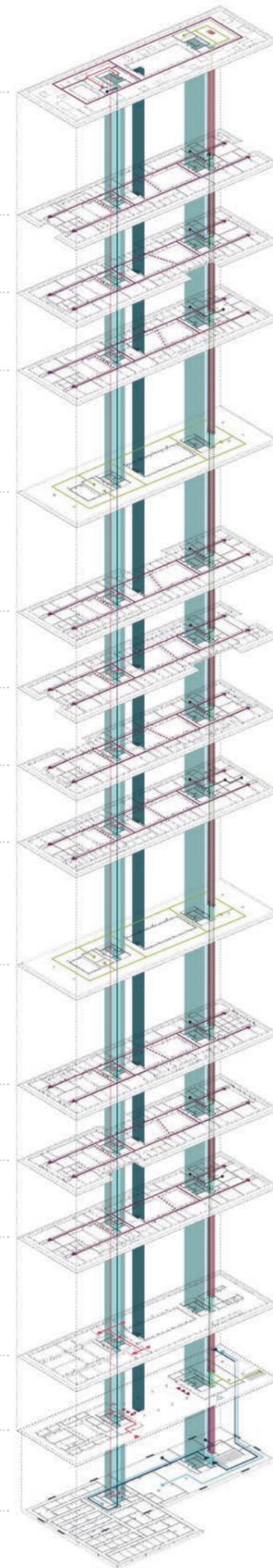
PIANO 3

PIANO 2

PIANO 1

PIANO 0

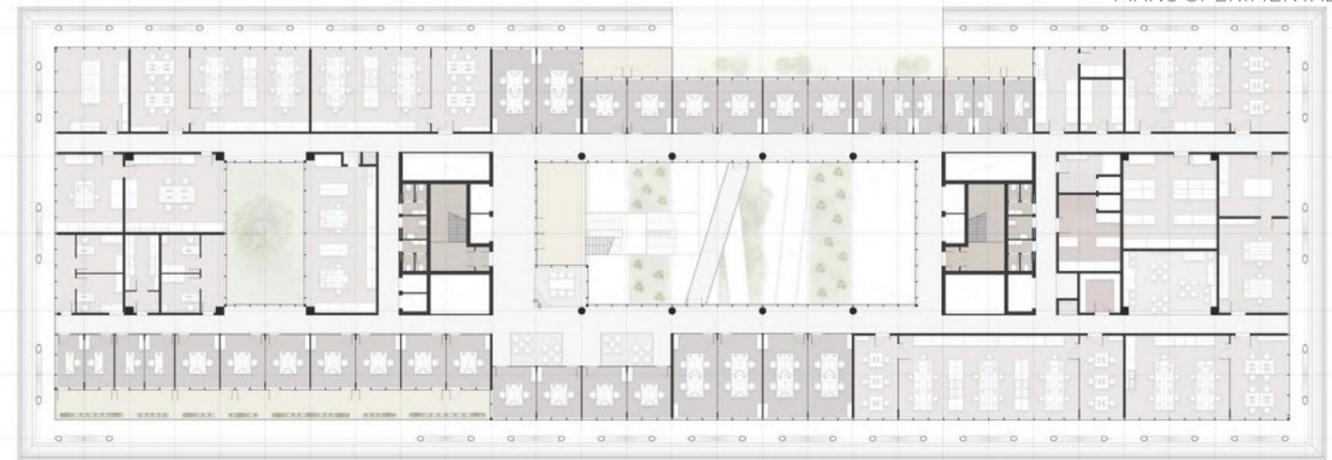
PIANO -1



- Ricercatori esterni
- Percorsi al piano principali
- - Percorsi al piano secondari
- Personale di servizio e manutenzione power center e piani tecnici
- Personale di servizio e manutenzione centrale energetica e locali tecnici stabulario
- Soluzioni, vetriere e camici
- Merci e rifiuti
- Collegamenti verticali pubblici
- Montacarichi dedicati AGV
- Montacarichi
- Scala esterna
- ▶ Accessi ricercatori interni
- ▶ Accessi ricercatori esterni
- ▶ Accesso caffetteria
- ▶ Accesso shop HT
- ||||| Area carico/scarico merci

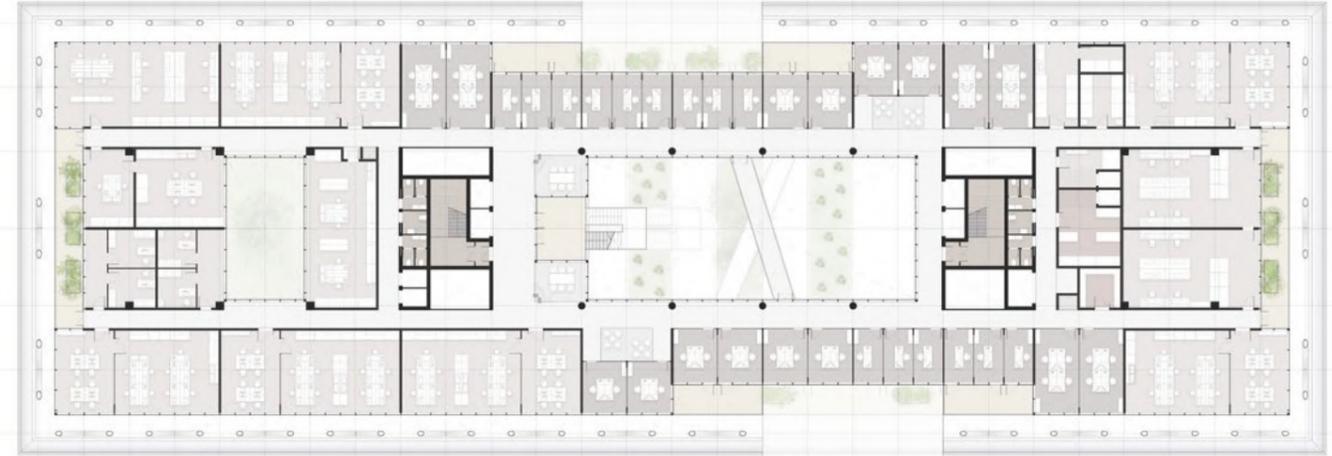
PIANTA P9

PIANO SPERIMENTALE



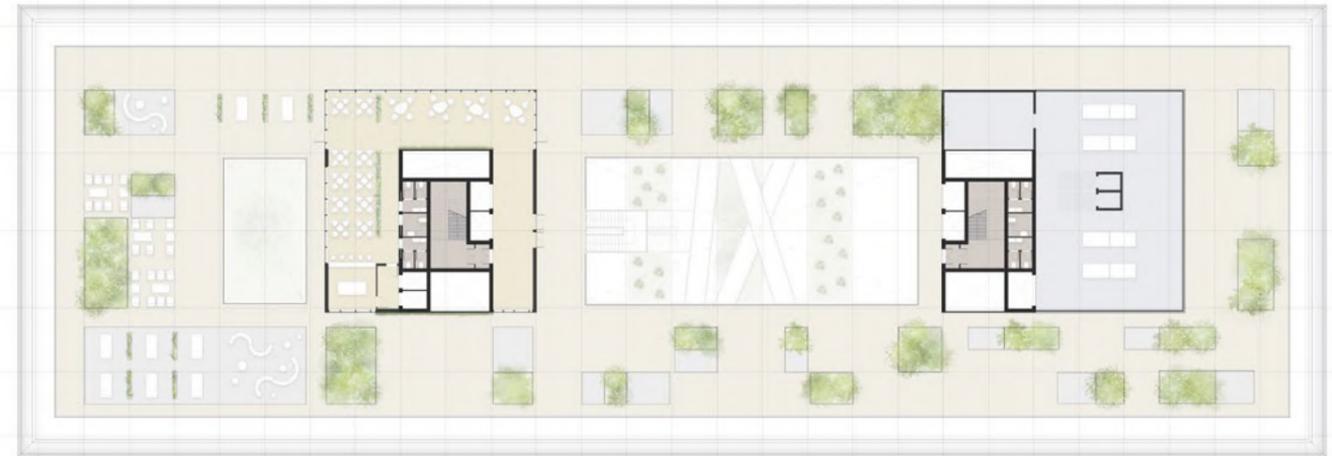
PIANTA P12

PIANO SPERIMENTALE



PIANTA P14

CAFFETTERIA ROOF-TOP



PERCORSI ORIZZONTALI E COLLEGAMENTI VERTICALI

I percorsi destinati al pubblico e agli utenti esterni sono ben differenziati rispetto a quelli per gli addetti e i lavoratori del Campus HT. Sono definiti i **percorsi pedonali, ciclabili, carrabili, for all** e per i **mezzi di servizio**. I percorsi ricoprono un ruolo sostanziale nell'organizzazione degli ambienti e delle zone interne ed esterne. I **flussi** al piano del **Common Ground** sono **dinamici** e con **prospettive mutevoli**.

Ai piani sperimentali i flussi sono **circoscritti dai nuclei** ed **ottimizzati** al facile raggiungimento di tutte le funzioni.

La soluzione architettonica proposta ha considerato nella loro totalità le linee guida previste per il Distretto MIND. Essa rispetta i principi del **Common Ground** e della **Struttura in Elevazione**. L'idea di inserire un elemento caratterizzante come la corte, implica un notevole sviluppo volumetrico fino all'altezza di circa 68 m.

Raggiungere la massima flessibilità e funzionalità degli spazi porta al contempo **elevati standard** per il **comfort interno ed esterno** sia in termini di condizioni termo-igrometriche e salubrità dell'aria, sia per l'accessibilità e la sicurezza degli occupanti e dei visitatori esterni, garantita dalla presenza di sistemi di sicurezza come il controllo accessi ed il sistema di videosorveglianza. Oltre agli aspetti tecnologici relativi alla sicurezza sono stati considerati gli aspetti tecnici che influiscono sul benessere dell'utilizzatore. Essi riguardano sia la **salute fisica** e il **benessere mentale** sia il **miglioramento dell'efficienza e della produttività degli utenti**.

Per aumentare il valore degli ambienti interni ed avere spazi esterni in grado di distogliere la mente dalle attività di lavoro, il tema del verde e della vegetazione ha svolto un ruolo dominante nelle scelte architettoniche. Tutti gli ambienti, a meno dei laboratori sono caratterizzati dalla presenza di vegetazione. Ancor di più gli spazi esterni, le terrazze e la corte in cui prevale la presenza del verde, sia esso rampicante sia alberi.

I temi approfonditi in quanto a comfort e benessere seguiti secondo le linee guida del WGBC (World Green Building Council), individuano le opportune soluzioni progettuali per **massimizzare la qualità ambientale**. Ciascun ambiente sarà dotato dei sistemi di controllo adeguati per mantenere le massime condizioni di comfort degli occupanti con il minor dispendio energetico possibile.

I principali aspetti tecnici considerati per garantire i massimi livelli di produttività dei lavoratori:

- **QUALITÀ DELL'ARIA INTERNA:** la qualità dell'aria viene **costantemente monitorata** attraverso un impianto VMC, ciò comporta bassa concentrazione di CO₂ e di sostanze inquinanti e elevata incidenza sul benessere del lavoratore con l'opportunità di aumentare la produttività, secondo le stime, del 8-11%.

- **COMFORT TERMICO:** le temperature interne degli ambienti lavorativi comprese fra 21° e 23° e la possibilità di **personalizzare i valori di temperatura** in maniera individuale in base alla necessità dell'utente, sono uno degli aspetti fondamentali del benessere e della produttività.

- **DAYLIGHTING & LIGHTING:** la presenza di **grandi superfici vetrate**, la distribuzione delle funzioni principali sui fronti esposti garantiscono una corretta illuminazione naturale, fondamentale per il benessere psico-fisico del lavoratore non solo perché in un ambiente correttamente illuminato si riduce la stanchezza visiva ma anche perché la luce viene considerata elemento anti-depressivo.

- **BIOFILIA:** la presenza di tanti **spazi verdi e naturali** all'esterno, ma anche all'interno dell'edificio grazie a pareti verdi integrate negli ambienti di lavoro, favorisce ad aumentare in modo esponenziale il benessere dell'utente e la sua predisposizione al lavoro.

- **RUMORE:** la riduzione delle performance dovute al rumore è fortemente legata al tipo di attività che viene svolta in un ambiente specifico. Pertanto, la progettazione acustica degli ambienti viene personalizzata con impianto VMC silenzioso a ricambio d'aria adeguato per consentire la chiusura delle aperture esposte ed evitare il rumore esterno. Oltre alle **alte prestazioni dell'involucro**, gli ambienti interni vengono dotati di **rivestimenti fonoassorbenti e buffless acustici** per correggere i tempi di riverbero negli ambienti di lavoro.

- **LAYOUT INTERNO:** l'organizzazione interna flessibile è in grado di rispondere alle diverse necessità della Fondazione HT. La separazione quasi netta degli ambienti dove è richiesta concentrazione rispetto a quelli di sperimentazione e laboratorio o le **aree di scambio e socialità** è uno dei principali elementi di soddisfazione degli utenti.

- **LOOK & FEEL: interior desing** di qualità, confortevole, funzionale e personalizzabile dallo specifico utente, rafforza il legame fra utenti ed edificio, incentivando la produzione ed il benessere generale. Le scelte progettuali di interior di qualità sono strettamente legate alla tipologia dell'attività che verrà svolta in un specifico ambiente.

- **ACTIVE DESIGN & EXPECISE:** layout "attivo" degli spazi, concepito per incentivare il movimento fisico. È ottenuto inserendo le aree relax a copertura di tutti i piani integrando, negli spazi polifunzionali in copertura, apposite **aree fitness e sport**, chiavi di socializzazione e di generazione dei movimenti interni.



TERRAZZO
Luogo esterno che genera **visuali e prospettive** verso l'intero Campus HT.



PARETI INTERNE
Il benessere degli utenti deriva dalla presenza di **pareti verdi indoor** dedicate alla **cultura idroponica**.



TERRAZZI
Elementi che si alternano alle Meeting area interne sviluppando un **gioco di pieni e vuoti nella corte**.



CORTE
Elemento di **connessione fisica e visiva** tra gli ambienti interni e l'esterno.



ROOFTOP
Spazio dedicato ad ospitare **eventi, conferenze e spettacoli** e attività sportive, loisir, sia al coperto che all'aperto.



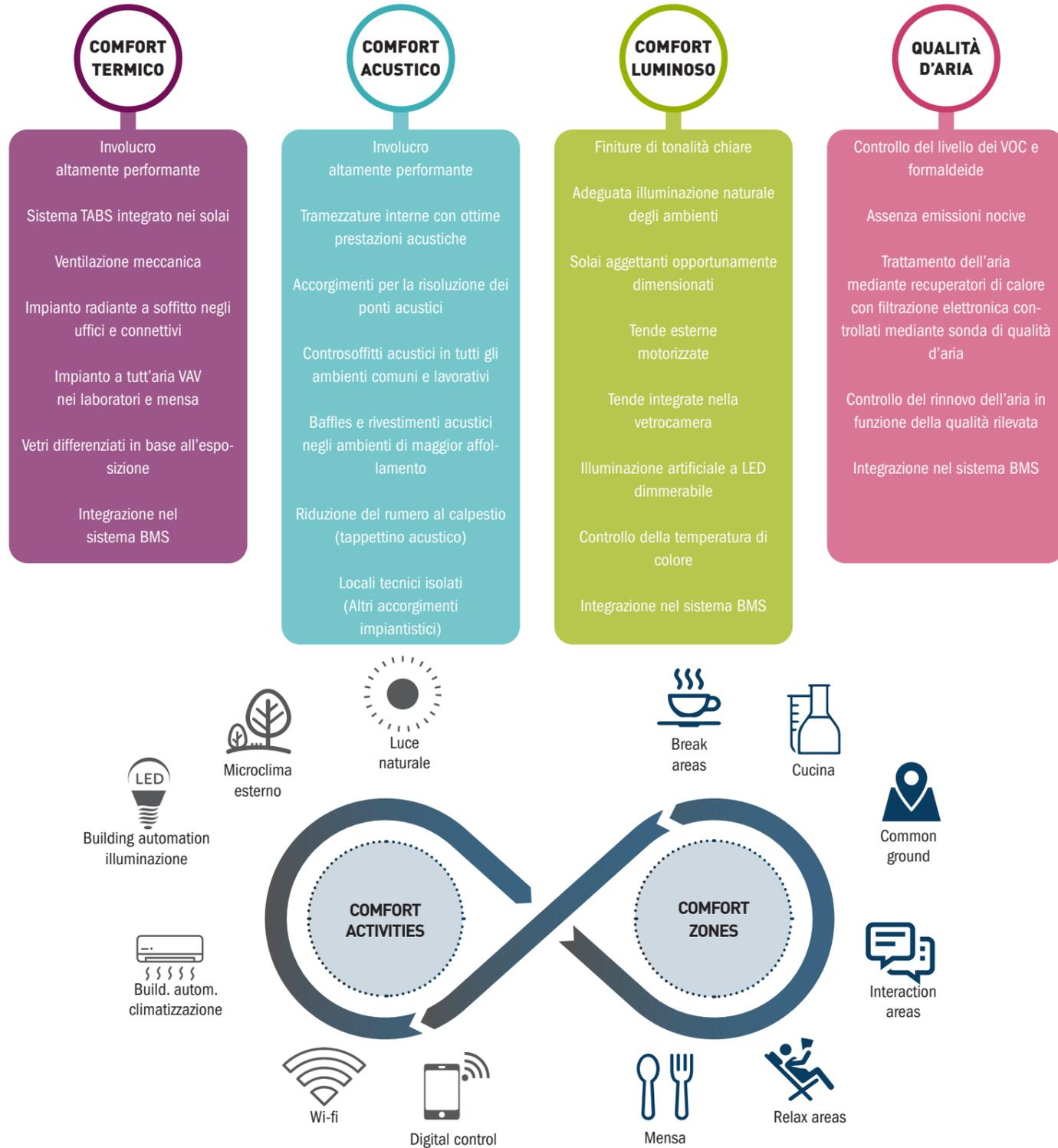
INTERACTION AREAS
Gli utenti del Nuovo Edificio dispongono su ogni piano di **aree di interazione e scambio culturale/scientifico**.



BAR - CAFFETERIA
La caffetteria sul roof-top è luogo di relax, in cui il personale del Campus HT può concedersi una tranquilla pausa pranzo.



BREAK AREAS AND RELAX
Aree dedicate alla **pausa lavoro e relax** in luoghi ampi e arredati per ospitare un importante numero di utenti.



PROSPETTI E SEZIONI: QUALITÀ ARCHITETTONICA E FUNZIONALE DEL PROGETTO

CR. B.1 VALORE ICONICO E LINGUAGGIO ARCHITETTONICO

CR. B.2 FUNZIONALITÀ E ORGANIZZAZIONE

PROSPETTO SUD



0 5 10 15 20 25 30

PROSPETTO EST



0 5 10 15 20 25 30

SEZIONE TRASVERSALE



0 5 10 15 20 25 30

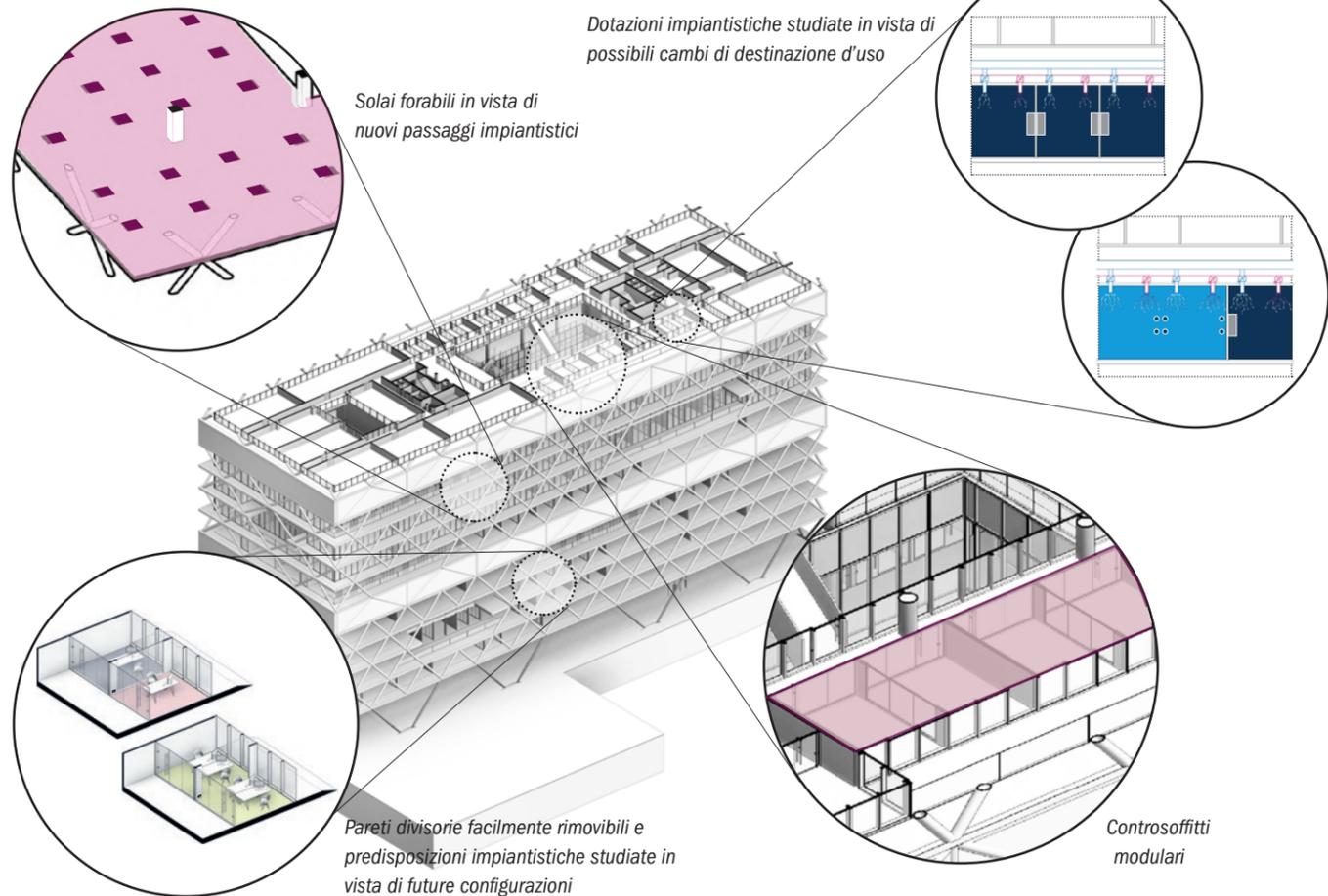
SEZIONE LONGITUDINALE



0 5 10 15 20 25 30

FLESSIBILITÀ E ADATTABILITÀ DELL'ORGANISMO ARCHITETTONICO NELLA SUA TOTALITÀ

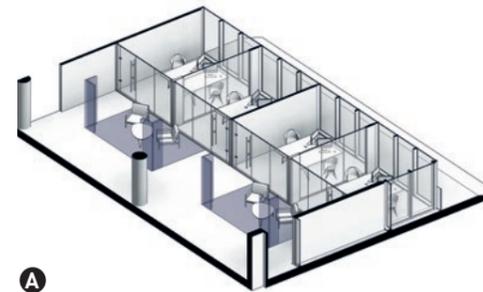
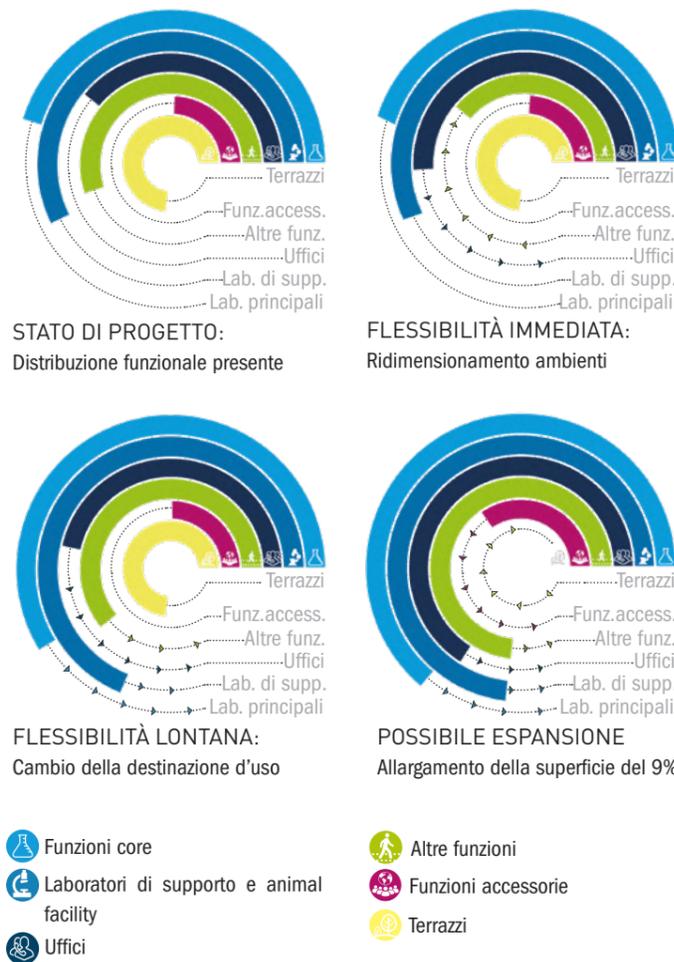
CR. B.3 FLESSIBILITÀ E ADATTABILITÀ



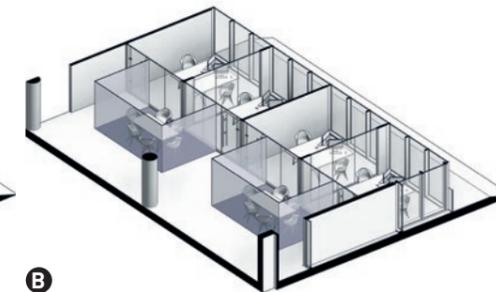
ACCORGIMENTI ARCHITETTONICI E TECNOLOGICI

Tenendo in considerazione i sistemi di collaborazione che opereranno all'interno di Human Technopole, gli ambienti potranno rispondere a **riassetto all'interno dei team di ricerca** e, in vista di possibili **collaborazioni tra centri di ricerca**, i nuovi **spazi di lavoro** potranno essere **ampliati o ridotti con rapide e semplici integrazioni o smontaggi di partizioni divisorie**; le **posizioni all'interno dell'edificio saranno intercambiabili**, e le destinazioni d'uso totalmente modificabili. In vista di tali evenienze, sono stati presi in considerazione alcuni aspetti:

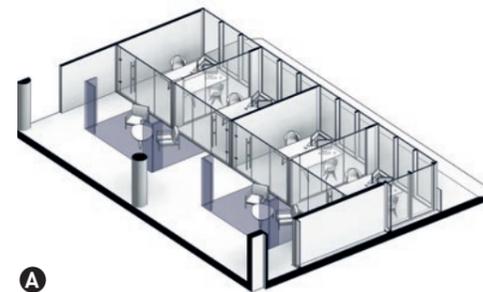
- **Indeterminatezza delle unità.** Gli spazi sono stati pensati per le attività di oggi e le attività di domani; rispondono alle esigenze del presente, ma sono pensati in vista di un **cambio di destinazione d'uso senza la necessità di trasformarsi fisicamente**. Un esempio si nota nelle aree break, meeting informali e relax.
- **Utilizzo di attrezzature mobili.** Viene garantita la **riorganizzazione spaziale e funzionale rapida degli ambienti**, tramite lo spostamento di pareti attrezzate, mobili contenitori o partizioni interne modulari, prefabbricate e montate in opera con giunzioni a secco (strategia considerata nella ripartizione degli uffici).
- **Caratterizzazione di privacy e socialità.** La distribuzione funzionale studiata, garantisce un **giusto equilibrio degli spazi fruibili**. L'organizzazione garantisce **riservatezza agli spazi più silenziosi**. Grazie alla regolarità del modulo strutturale, sarà possibile **intervallare gli spazi a seconda delle esigenze** "più o meno riservate" anche future.
- **Regolarità strutturale.** Lo studio di una **maglia strutturale regolare**, garantisce la facile trasformabilità dell'edificio, **facilita la flessibilità organizzativa e funzionale degli spazi**, si apre ad ogni tipo di adeguamento del layout alle modifiche d'uso nel tempo, tramite ampliamenti, integrazioni o accorpamenti dei moduli.
- **Rispetto dell'altezza minima.** L'altezza dei piani fruibili dagli utenti risulta **costante** sui vari livelli a 3,70m, e **rispondente alla normativa vigente**. Essa consente la **massima flessibilità degli ambienti**, data la possibilità di riconfigurazione dei controsoffitti a seconda delle diverse esigenze.
- **Organizzazione in sicurezza.** Le funzioni con i **medesimi requisiti di biosicurezza** sono state sovrapposte in altezza al fine di migliorare la resa dei locali di filtro ad essi annessi.



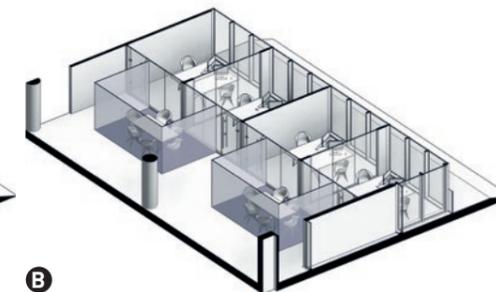
A
Configurazione aperta:
Area relax / di interazione



B
Configurazione chiusa:
Area meeting per piccole riunioni



A
Configurazione aperta:
Area relax / di interazione

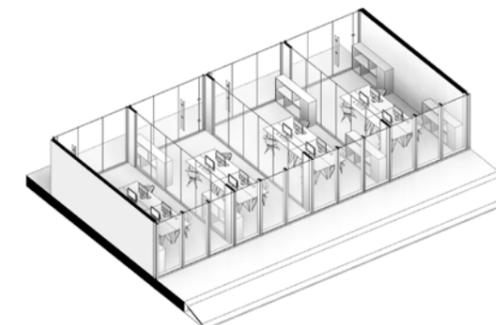


B
Configurazione chiusa:
Area meeting per piccole riunioni

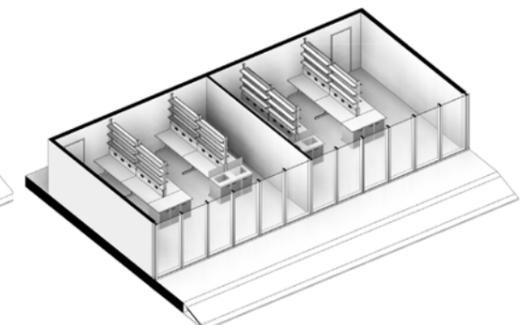
FLESSIBILITÀ FUTURA

Il futuro della ricerca avanzata dipende dalla **capacità di adattarsi e riconfigurarsi nel tempo**. Con la **necessità di realizzare un fabbricato razionale, rappresentativo** dell'importante ruolo rivestito sia sul piano istituzionale che su quello del progresso tecnico e scientifico, **avanzato sul piano tecnologico e sensibile rispetto ai temi del risparmio energetico e della compatibilità ambientale**, a garanzia della massima flessibilità dell'intero edificio a lungo termine, sono stati presi in considerazione alcuni accorgimenti:

- Utilizzo di un sistema strutturale perimetrale, abbinato all'impostazione di due nuclei centrali per una suddivisione libera degli spazi
- Utilizzo di una piastra bidirezionale e previsione di cavedi 0.8 x 0.8 diffusi per futuri passaggi impiantistici
- Simmetria degli spazi tecnici e distributivi
- Previsione di un anello idronico caldo e un anello idronico freddo ad ogni piano per sopperire alle richieste di tutti gli ambienti
- Sfruttamento della simmetria per la distribuzione delle CTA in modo da garantire il normale funzionamento dell'impianto anche durante un'eventuale manutenzione
- Suddivisione dei piani in 4 zone per assicurare la copertura completa ad ogni piano
- Predisposizioni progettate e dimensionate in vista di una futura espansione, senza necessità di sostituzione



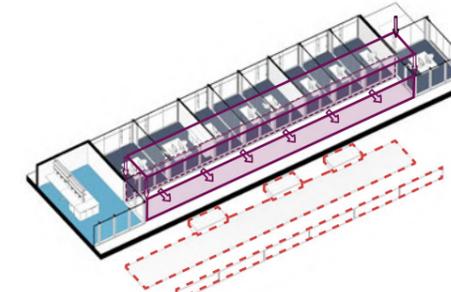
Configurazione attuale:
Uffici separati dalle pareti divisorie realizzate a secco



Configurazione futura 2:
Uffici separati dalle pareti divisorie realizzate a secco

Possibili chiusure dei terrazzi

Completamento del solaio al piano superiore e spostamento degli elementi vetrati in facciata.



Eliminando i terrazzi, verrà incrementata la superficie utile interna.



Grazie alle predisposizioni impiantistiche studiate, il layout potrà cambiare a seconda delle esigenze.

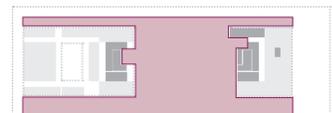
FLESSIBILITÀ IMMEDIATA

La **flessibilità immediata** è garantita soprattutto negli **ambienti dedicati al relax e all'interazione**. La presenza di **pareti manovrabili** lungo le 'nicchie' dei connettivi, permettono la loro libera gestione e trasformazione nel corso della giornata. Tutte le pareti manovrabili, sia trasparenti (nelle aree più piccole) che opache (nelle aree più grandi, per la privacy nei momenti di utilizzo come sale riunioni), avranno **ottime caratteristiche di isolamento acustico**, e saranno già predisposte di tutte le dotazioni impiantistiche (punti luce, sensoristica, condizionamento), che ne assicureranno condizioni ottimali per lo svolgimento delle attività.

La possibilità di una **rapida riconfigurazione** degli ambienti quali **mensa e rooftop**, è data dall'utilizzo di arredi facilmente spostabili e componibili e alle predisposizioni impiantistiche anche per eventi serali. Il **rooftop**, dotato anche di un ampio **spazio fruibile all'aperto**, si presta ad essere utilizzato sia per gli eventi strettamente dedicati agli utenti di Human Technopole, che quelli aperti al pubblico.

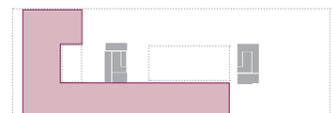
Possibili aree di espansione

Il piano terra, può essere chiuso per creare nuova superficie da occupare con le funzioni core.

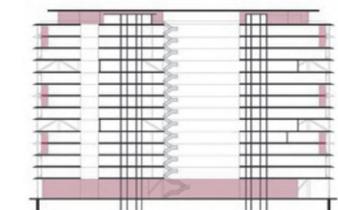


Piano terra

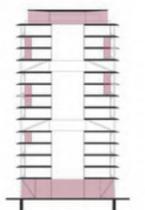
Il sistema impiantistico è già stato predisposto per un'eventuale espansione del rooftop.



Piano copertura



Sezione longitudinale



Sez. trasversale

SOSTENIBILITÀ, STRATEGIA ED EFFICIENZA ENERGETICA
CR. B.4 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENZA ENERGETICA

La **Sostenibilità ambientale e l'efficienza energetica** sono stati alla base della progettazione della presente proposta per la nuova sede di Human Technopole, sin dalle prime fasi dello sviluppo del concept progettuale. La sua sostenibilità avviene soprattutto grazie ad un **approccio di progettazione integrato**, e la perfetta **sinergia tra le soluzioni architettoniche e tecnologiche** proposte, tradotte in un linguaggio riconoscibile ed iconico, dove l'architettura incontra la scienza e la ricerca.

Il progetto, basato sui principi della **progettazione bioclimatica** e soluzioni per la **massima riduzione dei consumi energetici**, rispetta a pieno i requisiti dei **Criteria Ambientali Minimi**, è certificabile **WELL e LEED Platinum**, e riduce al minimo l'impatto ambientale grazie all'applicazione delle NBS, alla massima attenzione al rispetto del sito e del contesto circostante, e ad una progettazione basata sulla gestione sostenibile dei materiali e sui concetti di economia circolare. Dal punto di vista energetico il fabbricato rientrerà nella definizione di **NZEB**.

Per quanto riguarda la possibilità dell'ottenimento della **Certificazione LEED**, sono state analizzate tutte le categorie del protocollo con l'obiettivo di massimizzare il livello qualitativo e prestazionale dell'edificio, che ha consentito di determinare i punteggi indicati a lato, raggiungendo **Certificazione LEED v4 BD+C livello PLATINUM**.

CREDITI YES
85
CREDITI Y
16
CREDITI NO
9

	Tot. p. Available	Points Attempted	Omogeneità
AIR	18	7	39%
WATER	9	3	33%
NUTRITION	17	6	35%
LIGHT	14	5	36%
MOVEMENT	20	8	40%
THERMAL COMFORT	12	4	33%
SOUND	13	5	38%
MATERIALS	22	8	36%
MIND	24	9	38%
COMMUNITY	31	10	32%
TOT. + INNOVATION	71	36%	

Il livello di certificazione **WELL** proposto per l'edificio "WELL Compliant" corrisponde ad almeno **GOLD**, intendendo che sono stati oggetto di individuazione anche ulteriori elementi che possono consentire il soddisfacimento del livello **PLATINUM**. Le strategie proposte, presentano la uniformità rappresentata nella tabella a lato.

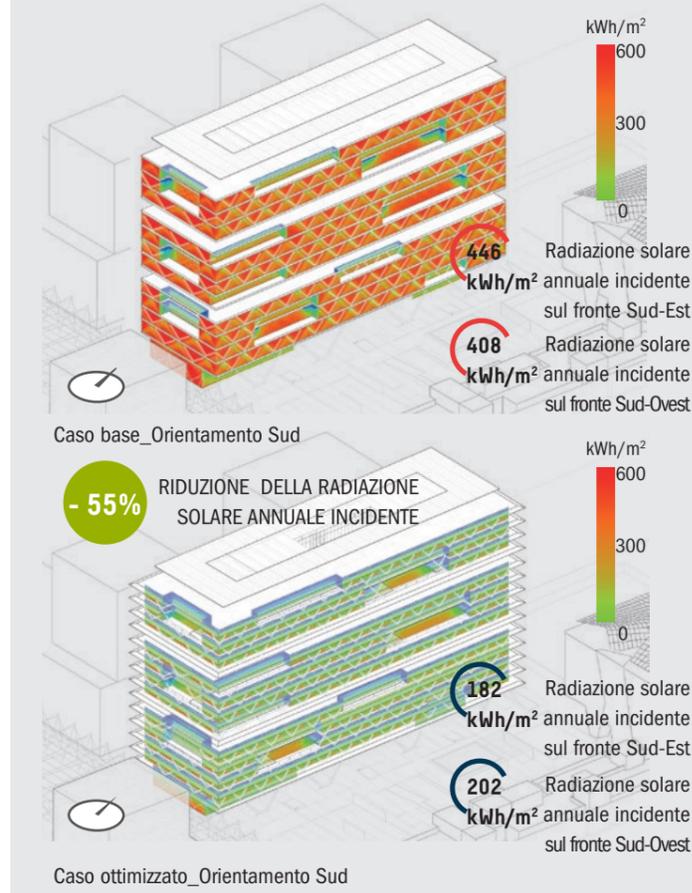
STRATEGIA ENERGETICA

L'edificio è stato progettato in osservanza di tutte le normative vigenti sul risparmio energetico nel **Programma Energetico Ambientale Regionale (PEAR)** e sulla qualità edilizia e, quindi, con l'adozione di tutti i dispositivi necessari a garantire il contenimento dei consumi, il risparmio energetico, il comfort acustico ecc. nel rispetto del **Decreto n 2456 del 08/03/2017 (realizzazione di edifici ad energia quasi zero - NZEB - Nearly Zero Energy Building)** attraverso simulazioni volte a garantire il **corretto sviluppo impianto/involucro**, unito all'adozione di **sistemi di gestione evoluti** che applicano algoritmi di **Machine Learning** alla **BMS**.

A livello dell'**involucro esterno**, sono stati seguiti tutti i dettami stabiliti dai parametri e dalle valutazioni specifiche relative al **contenimento delle dispersioni termiche** ed al **controllo dell'irraggiamento solare** attraverso l'opportuna modulazione degli elementi frangisole e le specifiche scelte in merito alla tipologia di vetri camera. Sul **piano acustico** sono state scelte **soluzioni all'avanguardia** ed efficaci che garantiscano non solo un adeguato isolamento acustico dell'edificio stesso, ma che riducano anche l'emissione di rumore verso l'esterno. Tutte le scelte sono legate e sostenute da analisi destinate a garantire il comfort di ogni ambiente delineando le soluzioni impiantistiche migliori a tale scopo. Partendo dall'involucro e condizioni climatiche esterne, dalle richieste delle destinazioni d'uso si è costruito il **modello energetico dello Human Technopole**. Da questo si è potuto **mappare l'andamento dei carichi**, distribuiti sui piani, in caldo e freddo dell'edificio. Si sono poi effettuate **diverse ipotesi sulle soluzioni impiantistiche** che hanno portato alla scelta dell'**ottimale accoppiamento edificio/impianto tramite modellazione dinamica 3D**.

Determinante nelle scelte dell'impianto è l'elevata richiesta di energia (derivante dalle finalità d'uso Laboratori) e di come quest'ultima può e deve essere integrata nell'intero **contesto MIND** attraverso la possibilità, grazie alla **smart building**, di **riversare in rete la capacità di generazione dello Human Technopole**, attraverso una rete che consenta di compensare le fluttuazioni temporali di domanda e offerta energetica tra i vari nodi interconnessi, scambiando l'energia autoprodotta.

ANALISI DELLA RADIAZIONE SOLARE ANNUALE



CARATTERISTICHE DELL'INVOLUCRO

Orientamento	VALORI ENERGETICI	VALORI LUMINOSI
SUD OVEST	Trasmittanza termica $U_g = 0.5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Trasmissione luminosa $T_v = 60 \%$
	Fattore solare $g = 32 \%$	
EST	Trasmittanza termica $U_g = 0.5 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Trasmissione luminosa $T_v = 65 \%$
	Fattore solare $g = 43 \%$	
NORD	Trasmittanza termica $U_g = 0.6 \text{ W/m}^2 \text{ K}$	Trasmissione luminosa $T_v = 70 \%$
	Fattore solare $g = 48 \%$	

STUDIO ED EFFICIENTAMENTO DELL'INVOLUCRO

Il perimetro completamente vetrato dello Human Technopole ha permesso di sfruttare peculiarità fondamentali che incidono su aspetti multipli della vita dell'edificio quali: **comfort illuminotecnico e termico indoor, sfruttamento della luce naturale, contenimento dei fenomeni di glare, minimizzazione dei picchi di carico di raffrescamento e riscaldamento in condizioni estive e invernali**, giocando un ruolo fondamentale nel dotare gli ambienti di diretta relazione visiva con l'esterno.

La scelta è stata ponderata come soluzione che tenesse conto delle conseguenze sui dimensionamenti impiantistici, sui consumi e sulle necessità manutentive. Aspetto non trascurabile è la performance acustica associata al pacchetto strutturale scelto. L'intera superficie infatti garantisce il soddisfacimento dell'indice di **isolamento acustico di facciata** previsto dalla norma **DPCM 5/12/1997**, pari a **45 dB**, grazie all'adozione di un pacchetto di **facciata strutturale tipo Schuco FWS 50 SI** o simili, costituito da montanti e traversi e **vetro triplo** per uno spessore complessivo di 79.5 mm, che garantisce **Rw pari a 54 dB**. Le intercapedini, riempite con Argon 90%, sono di ampiezza differente per via dell'integrazione dei **sistemi di oscuramento**. Questi,

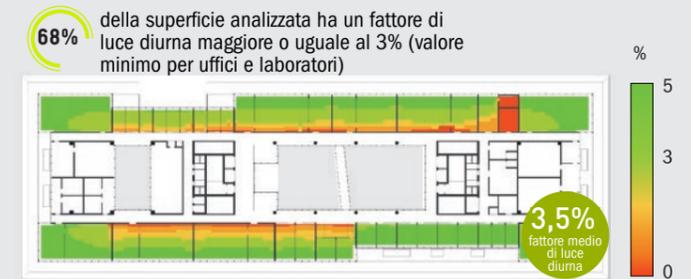
SIMULAZIONI ILLUMINOTECNICHE



Campo visivo_piano tipo



Daylight_piano tipo

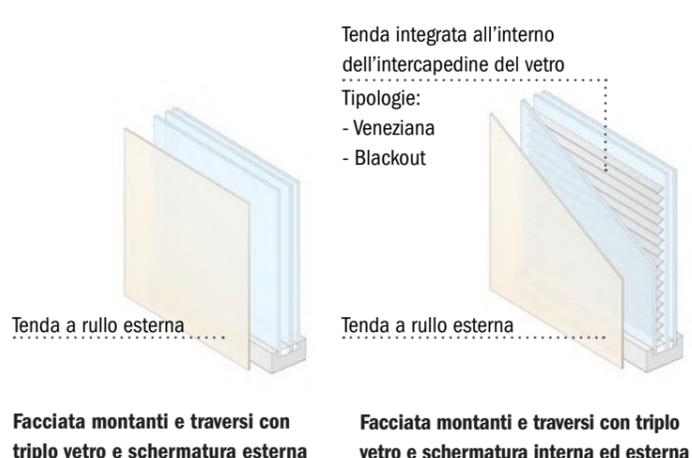


Fattore di luce diurna_piano tipo



Comfort visivo_piano tipo

SISTEMI DI CONTROLLO SOLARE

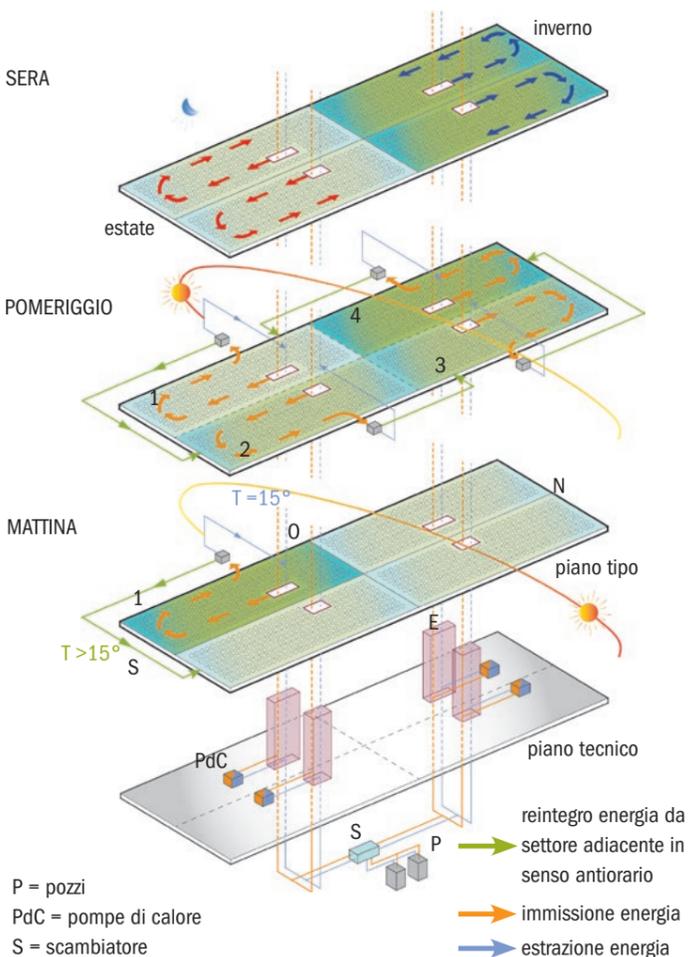


Facciata montanti e traversi con triplo vetro e schermatura esterna **Facciata montanti e traversi con triplo vetro e schermatura interna ed esterna**

differenziati in **tende Blackout tipo ScreenLine SL29M Plissé e tenda veneziana S129M o simili**, sono integrati nell'intercapedine e dotati di un sistema motorizzato di tipo brushless con opzioni di **controllo con sistema domotico KNX**. La differenziazione garantisce l'**adattabilità della pelle esterna** alle esigenze specifiche delle distribuzioni interne, esentando il sistema di oscuramento da possibili danneggiamenti, oneri manutentivi e di pulizia. Il **Fattore Solare (g)** associato ai vari fronti è: **32% sui fronti Sud ed Ovest, 41% sul fronte Est, 48% sul fronte Nord**. Riflesso diretto della scelta, è il valore di **trasmissione luminosa** che risulta quindi anch'esso ottimizzato per le specifiche esigenze determinate dalle condizioni ambientali del sito. Tale indice varia rispettivamente tra **60%, 65% e 70%**, garantendo il **massimo apporto di luce naturale** a fronte di prestazioni termiche ottimali.

I valori energetici, calcolati per il pacchetto secondo la **EN410/EN673**, certificano un **Ug pari a 0,5 W/mqK**, non paragonabile con altre soluzioni di mercato e **garanzia di performance complessive del sistema facciata**, di dimensioni pari a 1,25 x 2,7 m, pari a **Ucw = 0,95 W/mqK**.

SISTEMA DI ATTIVAZIONE DELLA MASSA - TABS



P = pozzi
PdC = pompe di calore
S = scambiatore
→ reintegro energia da settore adiacente in senso antiorario
→ immissione energia
→ estrazione energia

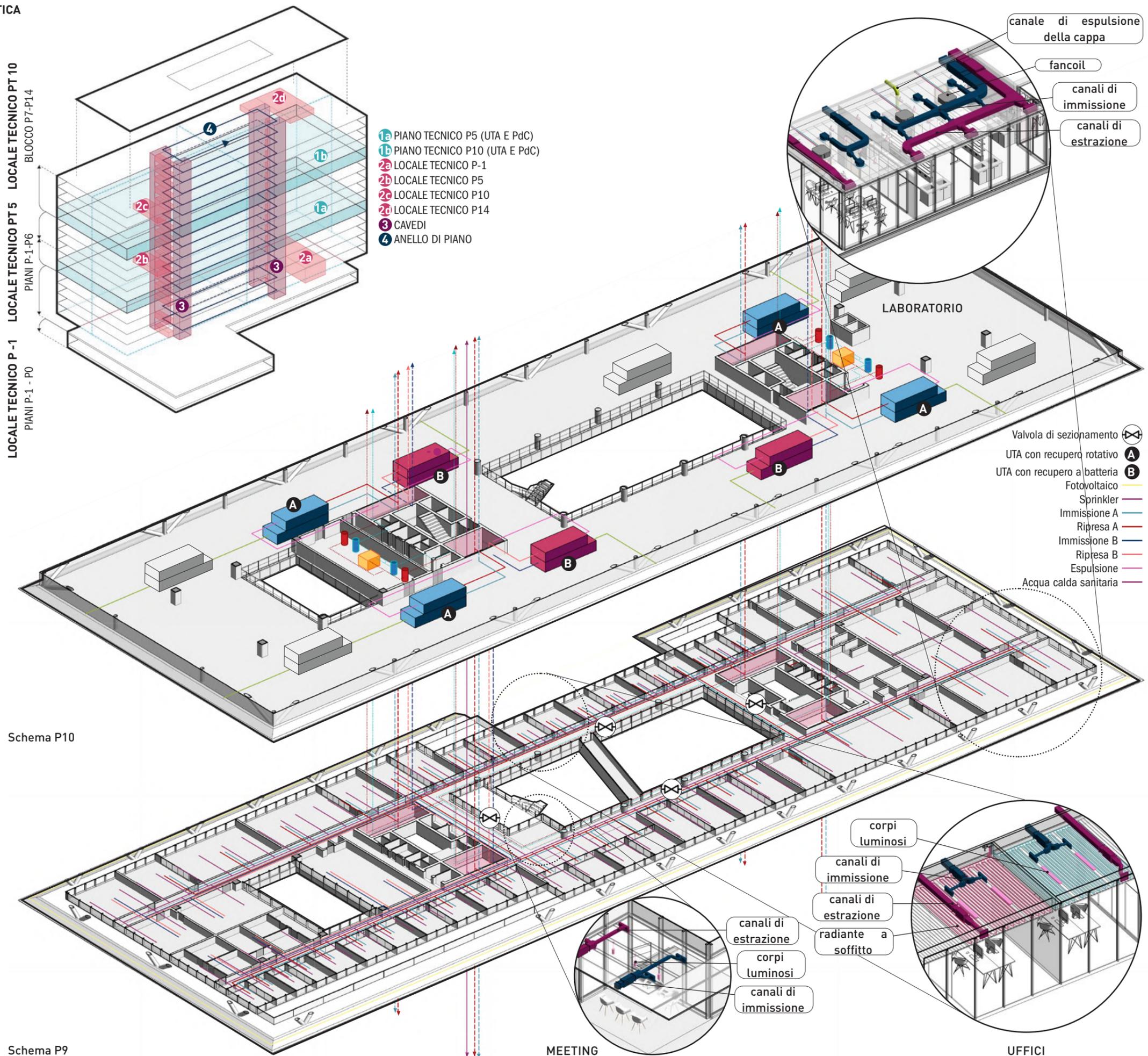
OTTIMIZZAZIONE ED EFFICIENZA DELLA DISTRIBUZIONE IMPIANTISTICA

CR. B.4 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENZA ENERGETICA

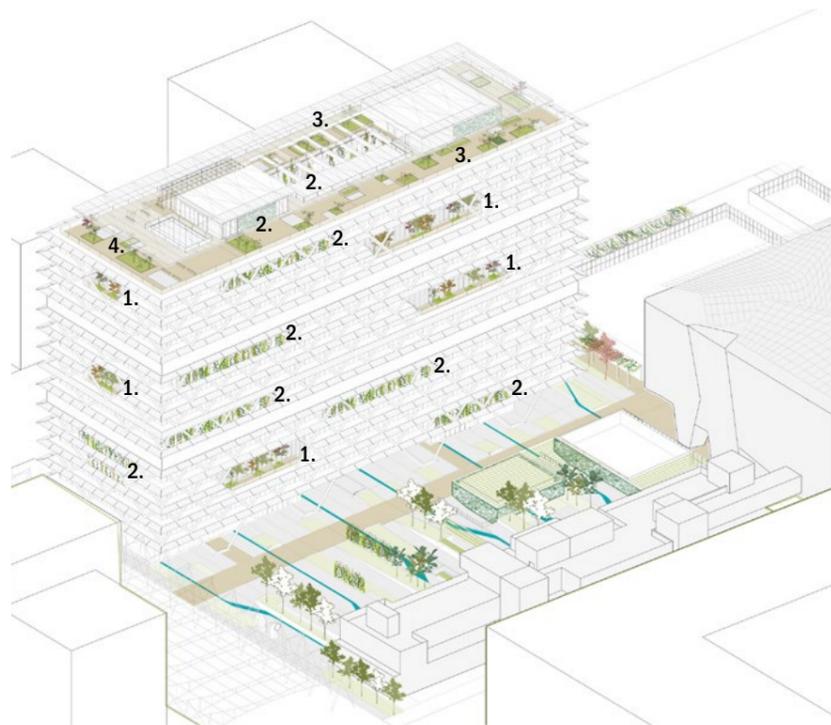
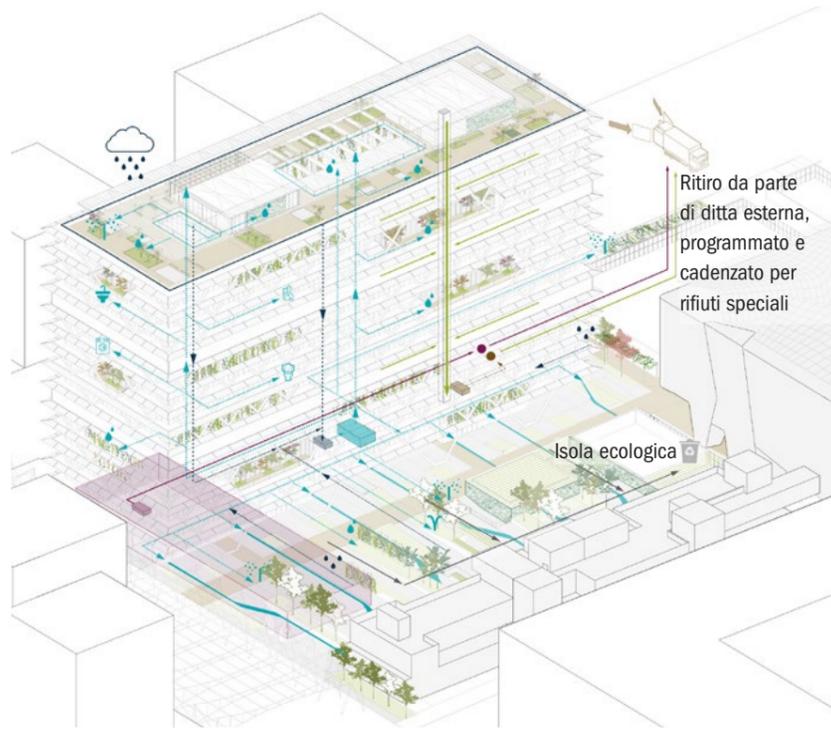
I sistemi impiantistici del HT presentano peculiarità e problematiche che certamente non hanno uguali in altre tipologie di utenza. In determinati ambienti, i **sistemi HVAC** rivestono un ruolo ben più importante del semplice **controllo del comfort termo-igrometrico** o della **qualità dell'aria (IAQ)** in quanto devono assicurare la **qualità e la continuità di esercizio per le attività di laboratorio** adattandosi alle specifiche richieste di strumentazioni e procedure nonché assicurare la **sicurezza degli operatori**. Il progetto ha inoltre perseguito il raggiungimento delle **massime condizioni di comfort** per gli utenti applicando **algoritmi che derivano dalla norma UNI EN ISO 7730:2005** e che consentono di prevedere il livello di soddisfazione degli utenti grazie a **parametri statistici come PMV e PPD** direttamente legati a specifiche combinazioni di parametri termo-igrometrici e di qualità dell'aria interna. I criteri ritenuti indispensabili per la progettazione impiantistica integrata sono: **sicurezza, continuità di funzionamento, contenimento dei consumi energetici e dei costi di gestione, contenimento dei costi di manutenzione durante il ciclo di vita dell'edificio, ottenimento di ottimali condizioni di comfort**. Si sono così suddivise le finalità d'uso dell'edificio in **3 macro-categorie**, raccogliendone le richieste impiantistiche in: **uffici ed open space, laboratori WET, laboratori CORE**, determinandone di conseguenza le richieste e le esigenze di ventilazione e climatizzazione. Unitamente alle esigenze funzionali ed in conformità con la volumetria dell'edificio, si sono testate differenti soluzioni distributive sull'analisi delle richieste principali di ventilazione in modo da adattare il modello alle richieste di quest'ultime. Da questa analisi si è riscontrata la necessità di avere **tre vani tecnici posti rispettivamente al piano interrato, al piano 5 e al piano 10**. Ciò consente di: **minimizzare le sezioni dei canali e il percorso dei sistemi, massimizzare la flessibilità dell'edificio** sul breve e lungo termine; **massimizzare la copertura delle esigenze onerose** degli ambienti dedicati ai Laboratori CORE; **massimizzare la continuità di servizio**. Sempre nell'ottica del contenimento degli ingombri impiantistici e dell'estensione delle reti ciascun piano è diviso in quattro settori serviti ciascuno da un cavedio, consentendo una **elevata sanzionabilità dell'impianto, un ottimale controllo dei carichi termici in funzione dell'orientamento dell'edificio; e una completa ridondanza dei sistemi**.

SOLUZIONI IMPIANTISTICHE INNOVATIVE E FONTI RINNOVABILI

Per quanto riguarda il progetto dell'**impianto di ventilazione** l'obiettivo è stato quello **isolare i laboratori con maggiori richieste di purezza dell'aria o con maggiore rischio di contaminazione su macchine separate dotate recupero a batterie accoppiate**. Questo consente di **dotare le restanti UTA a servizio di uffici, spazi di servizio e laboratori WET di recuperatori del tipo a ruota entalpica ed altissima efficienza** dotati di variatore di velocità. Tutte le UTA saranno dotate di una **ulteriore coppia di batterie** che scambierà calore tra l'aria in uscita alla batteria di raffreddamento con l'aria estratta dagli ambienti, riducendo ulteriormente i consumi legati al trattamento dell'umidità. La presenza costante di carichi contrapposti suggerisce l'adozione di un **impianto a 4 tubi** che consente, tramite l'adozione di **pompe di calore polivalenti**, di effettuare un trasferimento di calore tra il circuito caldo e quello freddo raggiungendo **elevatissime efficienze di generazione**. Per sfruttare al meglio la capacità del fabbricato di captare energia solare tramite le facciate vetrate sarà adottato un **sistema di attivazione della massa tipo TABS**: un sistema di riscaldamento e raffreddamento radiante che utilizza la massa della struttura dell'edificio per immagazzinare e scambiare energia termica con le aree vicine dell'edificio. **L'utilizzo del TABS, grazie alle sue caratteristiche riesce a recuperare grande parte dell'inerzia termica persa, impattando positivamente anche nella riduzione dei carichi di ventilazione, con successiva riduzione delle condotte di condizionamento**. L'intero campus sarà dotato da un sistema di recupero delle acque meteoriche a doppio flusso, riducendo drasticamente i consumi d'acqua. **L'impianto di illuminazione** sarà realizzato interamente a **LED**, con apparecchi luminosi dimmerabili e con la possibilità di variazione della temperatura di colore in base alle necessità ed alle condizioni climatiche esterne. È stato infine studiato il **mix di risorse rinnovabili** che meglio si adatti al fabbricato ed al contesto: **pannelli fotovoltaici in copertura e sugli oggetti dell'edificio** con una produzione di circa 240kW, il **sistema di free cooling da acqua di falda diretto al TABS**. Per poter gestire un tale complesso di impianti nel modo più efficiente l'edificio sarà dotato di un **impianto di BMS avanzato**, e in grado, tramite **algoritmi di Machine Learning**, di gestire gli impianti secondo logiche predittive che si affineranno e adatteranno nel tempo.



RESILIENZA E RIDUZIONE DELL'IMPATTO AMBIENTALE
CR. B.4 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENZA ENERGETICA



GESTIONE ACQUE

- Raccolta acque meteoriche
- Stoccaggio e filtraggio acque reflue e meteoriche
- Irrigazione ad ala gocciolante
- Irrigazione con irrigatori statici e/o rotanti
- Riutilizzo acque piovane per rete duale
- Filtraggio acque per riutilizzo in laboratori
- Filtraggio acque per cucina e lavanderie
- Riutilizzo acque piovane per lavabi
- Riutilizzo acque per nebulizzatori

GESTIONE RIFIUTI

- ▼ Montacarichi per distribuzione verticale
- ▶ Rifiuti ordinari e speciali
- ▶ Rifiuti provenienti dallo Stabulario
- Deposito rifiuti stabulario
- Deposito rifiuti ordinari
- Punto di carico rifiuti per mezzi di trasporto
- ▶ Rifiuti provenienti dalle aree esterne

1. TERRAZZE A DOPPIA ALTEZZA

- Parrotia persica
- Phyllostachis aurea
- Lagerstroemia indica
- Quercus Ilex

2. TERRAZZE MONOPIANO, CORTE INTERNA e GREEN WALL

- Trachelospermum jasminoides
- Hedera
- Partenocissus tricuspidata
- Tetrastigma voinianum

3. ROOFTOP

- Phyllostachis aurea
- Stipa tenuissima
- Miscanthus
- Cortaderia selloana

4. CAFFETTERIA

- Thymus vulgaris
- Origanum
- Rosmarinus prostrat
- Salvia nemorosa
- Landula angustifolia
- Allium schoenoprasum

SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE, STRATEGIA ED EFFICIENZA ENERGETICA: SCHEMA RIASSUNTIVO
CR. B.4 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENZA ENERGETICA



CERTIFICAZIONE LEED PLATINUM
CR. B.4 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENZA ENERGETICA



BUILDING MANAGEMENT SYSTEM

CR. B.4 SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE ED EFFICIENZA ENERGETICA
CR. B.6 DURABILITÀ E MANUTENIBILITÀ

L'edificio sarà dotato da un articolato **Building Management System (BMS)** in **classe A** basato su **architettura a intelligenza artificiale (IA)**, così da evolvere nel tempo l'erogazione dei servizi in funzione dell'utenza. Grazie alla modularità di tale sistema, si avrà modo di comprendere all'interno della suddetta rete i seguenti sistemi:

- **Impianto HVAC**, ovvero dalla ventilazione meccanica al riscaldamento e raffrescamento degli ambienti, sia in ambito di generazione che di distribuzione e immissione, intervenendo sulle apparecchiature di regolazione (**impianti tutt'aria degli ambienti come laboratori, impianto a soffitto radiante negli uffici, sale comuni e open space, sistema di ventilazione meccanica**).

- **Sistema di Attivazione Termica della Massa, ovvero TABS**, modificare le **temperature dei solai** e di conseguenza degli ambienti, **massimizzando il comfort ambientale** in base a i parametri rilevati dai sensori.

- **Impianto di illuminazione** che, grazie al protocollo di comunicazione DALI e sistemi di alimentazione elettronici, avrà come supporto una fitta **rete di sensoristica** in grado di modulare la luce artificiale in funzione di quella naturale entrante in ambiente e della presenza di utenza.

- **Sistemi Oscuranti**, comunicando con i sistemi HVAC e di illuminazione.

- **Rete di contabilizzazione**. In maniera automatica verranno stilati report statistici in grado di indicizzare i fattori energivori del fabbricato, fornendo così la possibilità di attuare azioni mirate e **agevolando le opere di manutenzione connesse**. Inoltre, tale aspetto andrà a rispondere in maniera coerente con le richieste dei **CAM per l'edilizia, D.M. 11.10.2017, criterio 2.6.3 "Sistemi di monitoraggio dei consumi energetici"**.

- **Impianto di videosorveglianza interno ed esterno**, il quale verrà installato all'interno dell'edificio secondo i requisiti minimi previsti dalla **Normativa sulla Privacy (GDPR)**.

- **Impianto di controllo accessi**, utile a consentire l'ingresso agli ambienti esclusivamente al personale in possesso delle credenziali adeguate, **gestiti secondo i più restrittivi standard in fatto di Privacy**.

- Impianti come quelli di **Antintrusione, Antincendio ed Emergenza**.

- **L'illuminazione esterna**, controllando il flusso luminoso sarà mediante **sensori crepuscolari e di luminosità**.

- **Impianto di gestione delle acque meteoriche**, controllando i **sensori di pioggia**, che, contestualmente alla centralina meteo predisposta, permetteranno un'analisi puntuale sulle precipitazioni in atto o in arrivo, così da **comprendere la necessità di irrigare o meno**.

SISTEMI DI CONDIVISIONE E GESTIONE AVANZATA



PRENOTAZIONE E IMPOSTAZIONI SCENARI NELLE SALE RIUNIONI



PRIVACY - GESTIONE VETRI OPACIZZATI



CONTROLLO ACCESSI E SISTEMA DI RICONOSCIMENTO BIOMETRICO



TOTAL ROOM CONTROL



COMUNICAZIONE CON HUMAN



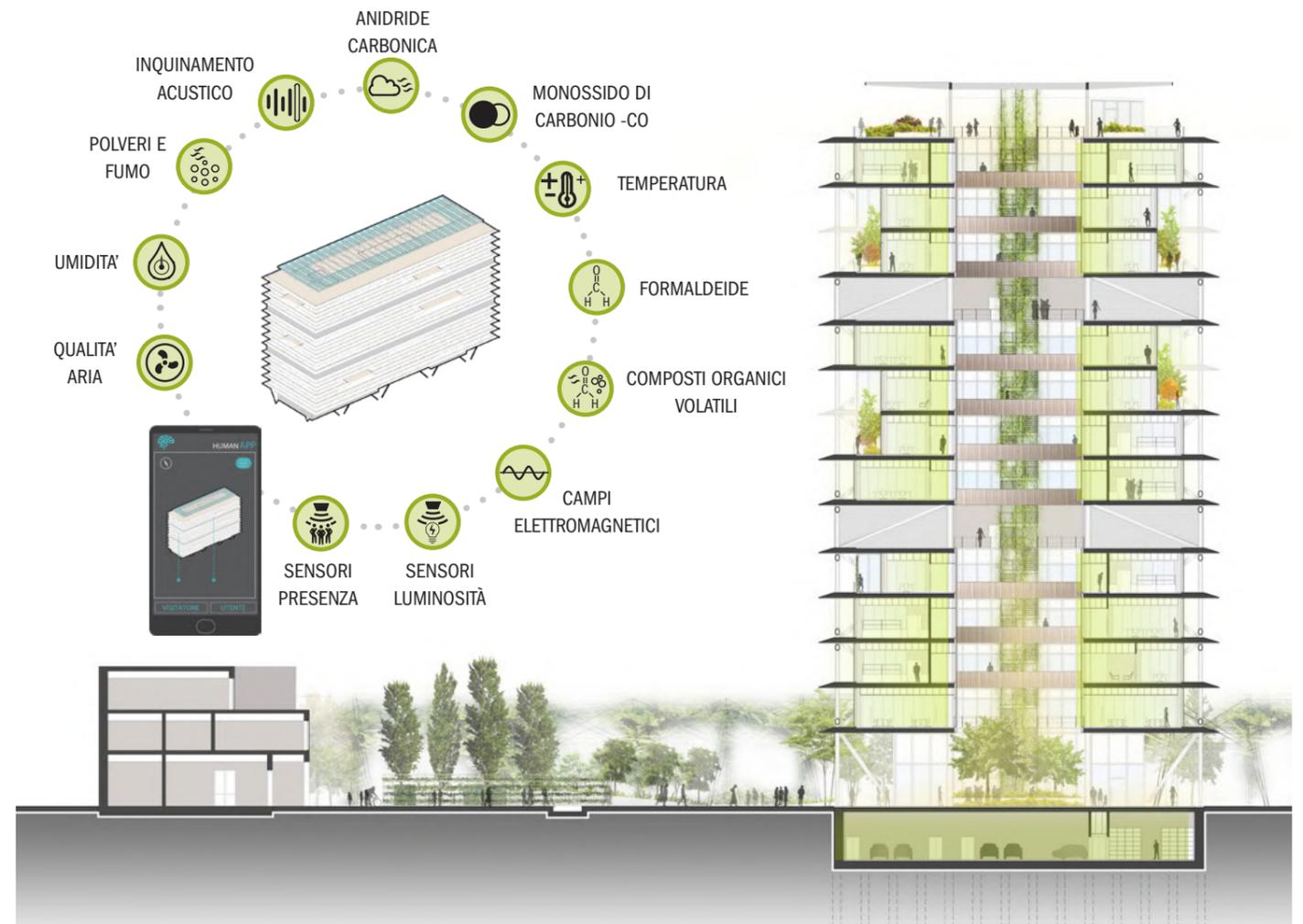
SENSIBILIZZAZIONE UTENTI - ENERGY MONITOR NEGLI AMBIENTI COMUNI

È possibile quindi individuare i **tre principali obiettivi** che il BMS raggiunge: **fornire alla Fondazione HT un apparato diffuso che permetta la gestione di tutte le reti impiantistiche**, in complementarietà con quelle che sono le peculiarità dell'edificio; costituire anche il **Building Energy Management System (BEMS)**, il quale avrà l'onere di **gestire, supervisionare e ottimizzare tutti gli aspetti inerenti ai consumi energetici**; incidere sulla **filosofia degli interventi manutentivi** e sul servizio connesso, il quale avrà la capacità di **evolvere verso tecniche preventive e predittive, nell'ottica di ridurre i costi derivanti, agevolare le operazioni e minimizzare l'interruzione dell'eventuale servizio interessato**.

L'assunzione di tale sistema come principale gestore della macchina edificio-impianto non dovrà prescindere da concedere al personale la controllabilità dei suddetti impianti. Un primario **"input umano"** svolgerà un **ruolo cruciale per il comfort**, all'interno di range che garantiscano comunque livelli di erogazione energeticamente sostenibili e accettabili. In questo modo, si apprezzerà un sostanziale **coordinamento sinergico bilaterale**, costituito dal contributo automatizzato del BMS e da quello dell'utenza finale, il tutto plasmato dagli algoritmi dell'**Intelligenza Artificiale** che ottimizzeranno i processi relativi. Il **livello di controllabilità** sarà quindi del tipo **piramidale gerarchico**. Alla base saranno presenti i **pannelli di controllo remoto**, presenti in ogni ambiente, tramite il quale sarà possibile modificare i principali parametri termogrometrici. Sempre a livello remoto, ma utile al raggruppamento di più ambienti, sarà presente un **pannello accentratore**, che avrà il controllo generale di una determinata porzione dell'edificio. A sovraordinare il tutto sarà la **control room**, localizzata all'interno dell'edificio su piano strategico, dalla quale sarà possibile **monitorare e gestire tutti gli apparati collegati**, dalle centrali tecnologiche ai terminali di erogazione.

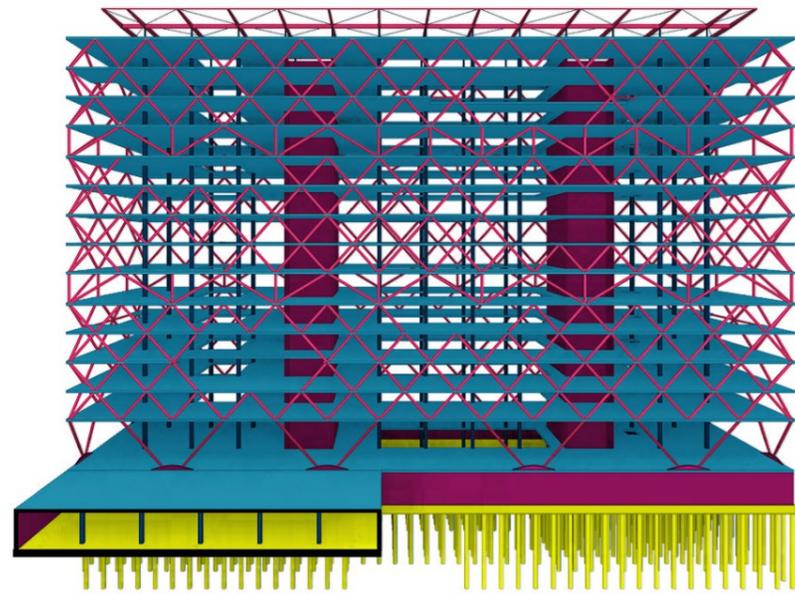
Infine, in fase di immissione in ambiente, saranno ampliate le modalità di gestione, inserendo un **interfaccia vocale in grado di interagire direttamente con il personale della struttura**. L'utente, come con gli assistenti vocali comunemente utilizzati a livello domestico, potrà **effettuare diverse richieste, attivando l'interfaccia pronunciando semplici parole inequivocabili come, a titolo esemplificativo, "OK HUMAN"**. Le principali funzionalità messe così a disposizione saranno molteplici, come **richieste di carattere generale** (come ricerche online); **richieste pertinenti alle reti tecnologiche dell'edificio** (come la modulazione della ventilazione, dell'illuminazione etc); **richieste relative alla posizione di componenti impiantistiche dotate di tecnologia georeferenziata Rfid**; **richieste di aiuto**, in caso di incidente.

FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

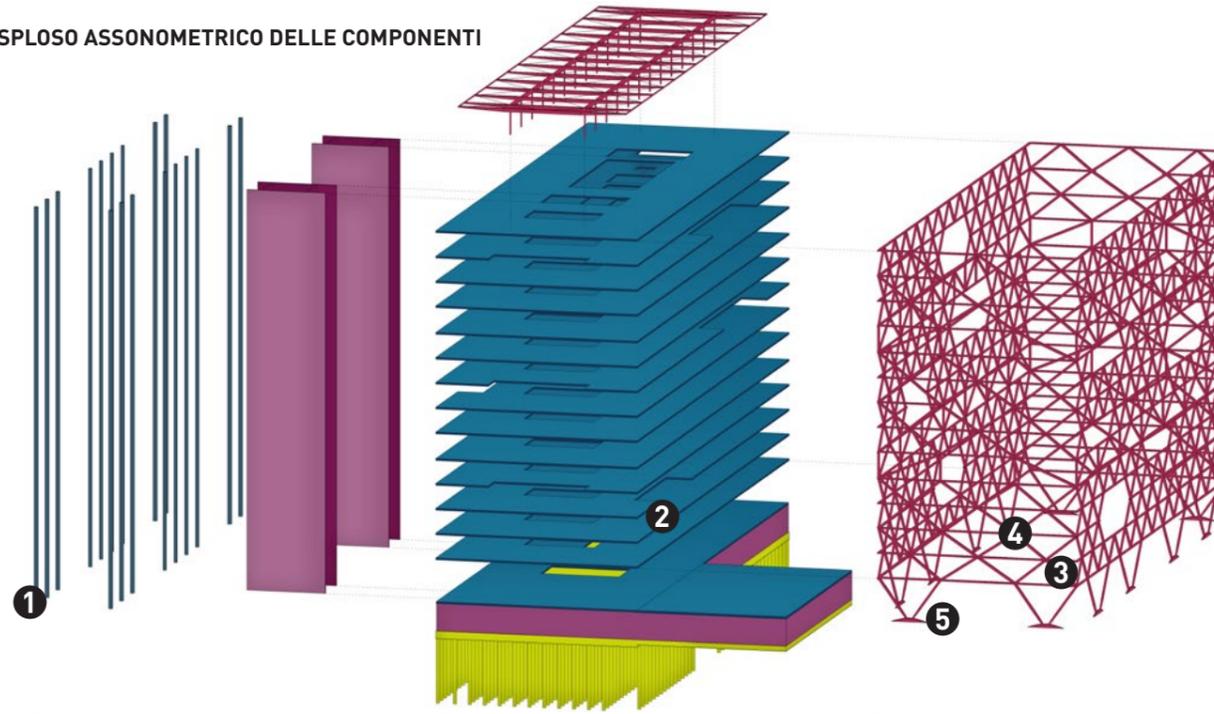


MODALITÀ DEL FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA

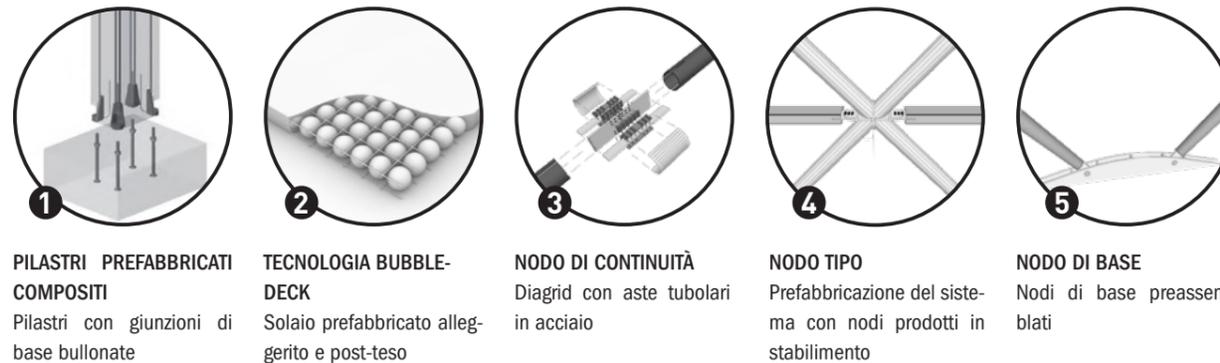
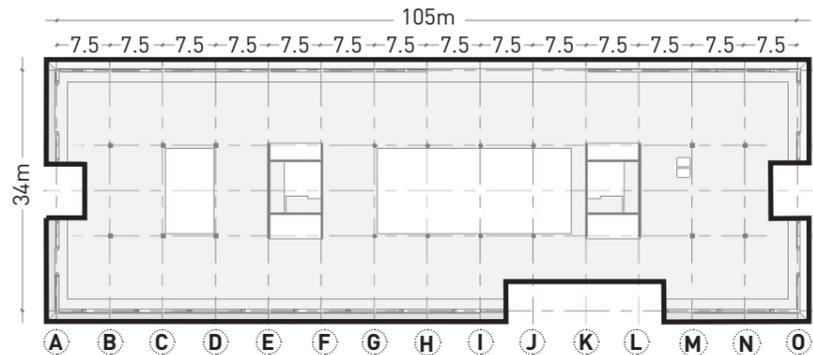
<ul style="list-style-type: none"> • Fotovoltaico • UPS • Quadri di distribuzione • Gestione carichi • Contabilizzazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Riscaldamento • Climatizzazione • Ventilazione • VAV • TABS • ACS • Contabilizzazione • Sistema filtraggio acqua 	<ul style="list-style-type: none"> • Controllo integrato ambiente • Illuminazione • Clima • Controllo sistemi oscuranti • Umidità relativa • CO2 • Qualità dell'aria • Controllo inquinamento luminoso 	<ul style="list-style-type: none"> • TVCC • Rilevamento "uomo a terra" • Analisi percorsi • Individuazione "oggetti abbandonati" • Antintrusione 	<ul style="list-style-type: none"> • Codice alfanumerico • Riconoscimento impronte digitali • Scansione tridimensionale • Analisi rete • Riuso acque • Irrigazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Acquisizione dati di consumo energetici • Generazione report statistici fattori energivori • Scansione del fabbricato • Analisi rete • Riuso acque • Irrigazione 	<ul style="list-style-type: none"> • Rivelazione incendi • Rivelazione gas • Gestione esodo 	<ul style="list-style-type: none"> • Rivelazione incendi • Rivelazione gas • Gestione esodo
TOTALLY INTEGRATED POWER	Impianti HVAC - TABS	ILLUMINAZIONE E QUALITÀ DELL'ARIA	Gestione ACQUE METEORICHE	SICUREZZA	Impianto di CONTROLLO ACCESSI	Rete di CONTABILIZZAZIONE	PROTEZIONE INCENDIO



ESPLOSO ASSONOMETRICO DELLE COMPONENTI



1 Pilastri prefabbricati compositi 2 Nuclei centrali 3 Solai post-tesi semiprefabbricati alleggeriti 4 Platea di fondazione generale su pali FDP 5 Struttura in acciaio a profilo trasversale alare 6 Diagrid con aste tubolari in acciaio



SOLUZIONI COSTRUTTIVE INNOVATIVE: IL SISTEMA STRUTTURALE ADOTTATO

Le strategie strutturali e le dotazioni tecniche scelte, rispondono alla necessità di **minimizzare gli ingombri in pianta**, e **ridurre i costi e i tempi di realizzazione**. L'edificio è caratterizzato da 14 piani e la sua altezza totale misura 63 metri circa. La fondazione proposta a seguito di analisi effettuate nell'area EXPO, è una **platea di fondazione generale su pali**.

Vantaggi:

- **Assenza di materiali di risulta;**
- Elevata **rapidità di esecuzione** della lavorazione per singolo palo;
- Vibrazioni ridotte al minimo;
- **Ridotto consumo di calcestruzzo** e assenza di dispersione nel terreno del getto;
- **Elevata portanza verticale e laterale;**
- Necessità di copiferi per **protezione delle barre di armatura alla corrosione;**
- **Compatibilità ambientale** data la riduzione del materiale da rifiuto secondo Waste Management per certificazione LEED.

Date le dimensioni, è stata scelta una strategia progettuale "tube in tube", ovvero un accoppiamento di un controventamento perimetrale ad uno interno (i nuclei ascensore) collegati rigidamente ai livelli dei piani.

INDUSTRIALIZZAZIONE DEL SISTEMA DIAGRID

La scelta del "frame tube" esterno è ricaduta su un sistema di **aste diagonali** definito come **"DIAGRID"** (Diagonal Grid). Il collegamento tra questi elementi avverrà tramite **solai a piastra bidirezionale** del tipo "flat slab", ad intradosso piatto. Tale sistema offre il vantaggio di essere fortemente **iperstatico**. Tale iperstaticità

la rende anche **flessibile ad eventuali perturbazioni** della maglia come aperture, salti di piano o interruzioni del pattern tipico.

I vantaggi dell'uso del sistema a **DIAGRID** sono:

- **Completa prefabbricazione** del sistema con "nodi" prodotti in stabilimento a controllo numerico e "assiemi" di moduli di altezza pari a 2 piani;
- Integrazione del sistema **resistente ai carichi gravitazionali e a quelli laterali** in un solo gruppo di elementi e riduzione al minimo degli elementi verticali
- Lavorazione **"in parallelo"** di nuclei e DIAGRID come **elementi di controventamento;**
- **Massima apertura** data la dimensione ridotta delle aste diagonali;
- **Elevata rigidità laterale** del sistema

La costruzione della DIAGRID avviene attraverso il **pre-assemblaggio dei nodi di base** e degli **"assiemi" strutturali e semplici bullonature** in cantiere.

PREFABBRICABILITÀ E UTILIZZO DI MATERIALI INNOVATIVI

Gli elementi verticali previsti saranno composti **acciaio-calcestruzzo del tipo "Filled"**. La tecnologia scelta per il pacchetto strutturale dei solai prevede un solaio di spessore totale 350mm su luce max 12.80m del tipo **a piastra bidirezionale a intradosso piatto** ("flat slab"). La scelta di un intradosso piatto permette di avere **massima flessibilità impiantistica**, data l'assenza di travi emergenti all'intradosso che fungono da ostacolo per impianti e canalizzazioni impiantistiche.

La tecnologia sarà del tipo **semi-prefabbricato alleggerito** con elementi polimerici tipo **Bubble Deck** e successivamente **post-teso con cavi mono trefolo tipo Unbonded**.

La tecnologia costruttiva prevede **lastre prefabbricate** (predalles) confezionate

in stabilimento in grado di coprire interamente le luci di progetto in maniera autoportante. Le lastre vengono **fabbricate in atelier** e **fornite a piè d'opera già compresa l'armatura inferiore di progetto** oltre agli elementi polimerici di alleggerimento.

La capacità del solaio ha subito un incremento tale da poter **sopportare carichi maggiori di 5 kN/mq** (carico da folla compatta), come per esempio quelli di laboratori per Bio-Banche (circa 8-10 kN/mq) o similari.

La post-tensione è prevista solo nella **direzione trasversale** all'edificio ed avviene **successivamente al getto di completamento dei solai**.

L'armatura di post-tensione è costituita da due tipologie diverse:

- **Cavi mono-trefolo Unbonded** rettilinei posizionati alla fibra inferiore del getto (al di sopra della predalles) e in zone di campata, diffusi al centro tra i pilastri;
- Cavi da 4/7 trefoli da 0.6" ad andamento curvilineo negli allineamenti tra i pilastri, per **equilibrare le sollecitazioni** derivanti dal peso proprio e dai carichi permanenti.

L'utilizzo dei **tappeti di armatura** permette un risparmio di tempo per il confezionamento e la posa in opera del 70%. Le maglie, infatti, vengono prodotte in atelier e trasportate in cantiere in rotoli. Le "bobine" vengono semplicemente distese sulla superficie da ricoprire. L'utilizzo dei tappeti di armatura **riduce il rischio di errori** di posizionamento dell'armatura quasi a zero, permettendo un **risparmio di quantità di materiale** che raggiunge anche il 20%.

Il post-tensionamento può essere abbinato alle lavorazioni strutturali ai piani superiori o alle lavorazioni edilizie ed impiantistiche ai piani inferiori dove la struttura è stata completata. Anche le **pareti dei setti saranno realizzate prefabbricate** e formate da una struttura mista acciaio-calcestruzzo.

ECOSOSTENIBILITÀ: ATTIVAZIONE DELLA MASSA DEI SOLAI E UTILIZZO ALLEGGERIMENTI IN PLASTICA RICICLATA

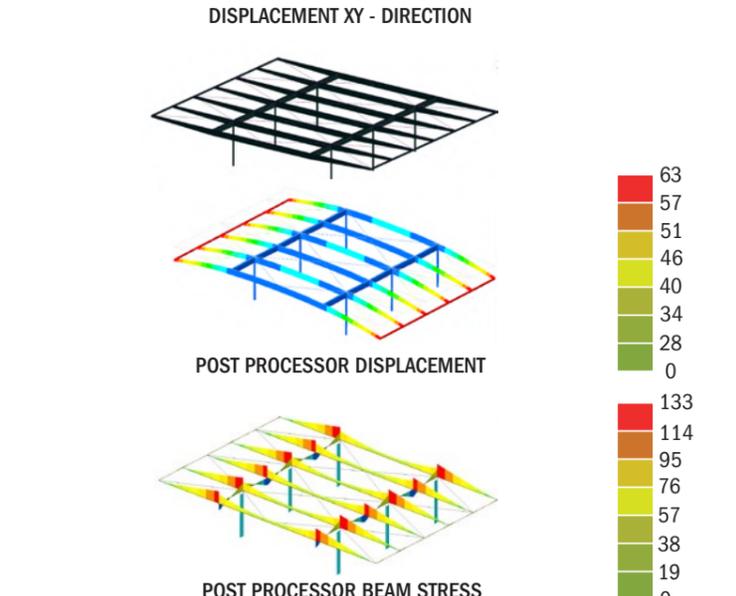
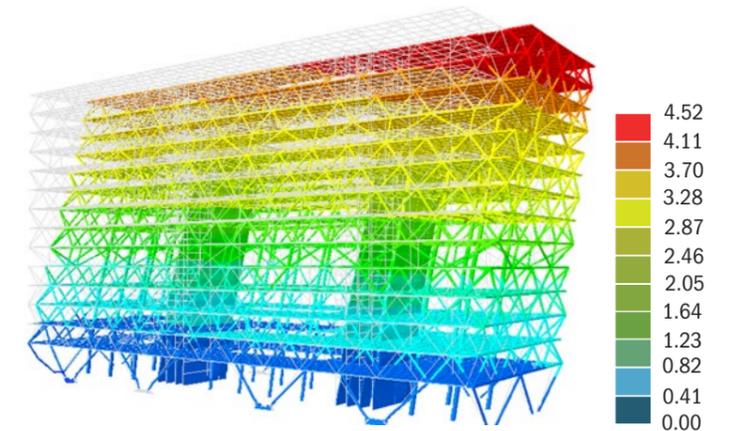
I maggiori vantaggi derivanti dalla tecnologia dei solai sono:

- **Sistema autoportante** e **riduzione al minimo di puntellamenti e cassetture;**
- **Totale prefabbricazione delle armature** per effetto delle **lastre prefabbricate** e dell'uso dei **"tappeti di armatura"**;
- **Massima flessibilità** nell'uso degli spazi interni;
- Possibilità di prevedere **cavità diffuse** di dimensioni fino a 0.8mx0.8m;
- **Maggiore efficienza strutturale** della sezione con riduzione dell'armatura "lenta";
- **Sezione interamente compressa** per effetto della post-tensione: **assenza di fessurazione ed aumento della durabilità dell'elemento solaio** in termini di corrosione e tendenza alla carbonatazione;
- **Risparmio in consumo del 30%** per effetto degli alleggerimenti polimerici;
- Utilizzo di materiali plastico riciclato per gli alleggerimenti, con dichiarazione **EPD** ai fini di acquisizione **certificazione LEED;**

ABBATTIMENTO TEMPI E COSTI

Le pareti costituenti i setti resistenti ai carichi laterali potranno essere **realizzati prefabbricati e assemblati a piè d'opera** velocizzando ulteriormente l'esecuzione dell'opera. L'armatura comprende una struttura metallica composta da tralici tridimensionali saldati, formati da correnti verticali saldati ad **armature d'anima a "V"** che li collegano ed armatura di pelle. Gabbie di sezione rettangolare in acciaio strutturale (UNI EN 10025) interamente saldate e provviste di diagonali che rendono la **struttura rigida ed indeformabile**. La struttura reticolare è dotata di elementi di giunzione, che garantiscono la **continuità strutturale** dell'elemento stesso.

Gli elementi in acciaio fungeranno da connessione meccanica attraverso barre filettate bullonate alle pareti dei livelli successivi. La finitura superficiale della parete può essere di diversi materiali come calcestruzzo o lamiera. Le pareti sono progettate nel **rispetto delle vigenti NTC 2018**, e dimensionate per **sopportare le azioni di carico previste**.



DURABILITÀ E MANUTENIBILITÀ DELLE OPERE

CR. B.6 DURABILITÀ E MANUTENIBILITÀ

Le tecnologie presenti nella proposta della nuova sede dello Human Technopole sono state scelte in primo luogo per possedere elevate capacità di resistenza nel tempo. La vita utile del fabbricato in oggetto è di 75 anni. La struttura perimetrale esposta tipo **DIAGRID**, in acciaio, garantisce un'elevata resistenza intrinseca strutturale alle azioni gravitazionali e sismiche data l'elevata iperstaticità delle maglie elementari della struttura. Gli **elementi verticali** quali colonne e setti sono prefabbricati. Gli **elementi di partizione orizzontale** adottano una soluzione "semi-prefabbricata" e successivamente post-tesa che comporta l'eliminazione della fessurazione e la notevole riduzione dei rischi di carbonatazione e corrosione delle armature. La prefabbricazione rappresenta un ulteriore grado di tecnologia che **minimizza i rischi di errori di costruzione e minimizza le operazioni di manutenzione strutturale nel tempo.**

L'**involucro trasparente** sarà realizzato in alluminio anodizzato a taglio termico, un materiale stabile e inossidabile, resistente all'umidità e molto indicato per l'utilizzo esterno. Come ulteriore protezione dei vetri, questi saranno **rivestiti di una lastra esterna anticondensa e autopulente** che porta il vetro ad una temperatura di comfort e consente all'acqua di scivolare lungo il vetro portando via lo sporco. Il rivestimento è permanente e non deve essere riapplicato. Le **partizioni opache** saranno realizzate a secco mediante **pannelli prefabbricati** con rasatura traspirante, antialga e antimuffa. Il **solaio contro terra** sarà dotato di un isolante XPS, dalla conducibilità molto bassa e **ottima resistenza a compressione, molto resistente ad eventuali infiltrazioni.** Il **verde della copertura di tipo estensivo**, richiede una **bassissima manutenzione**, e sono nel tempo autosufficienti. Sarà, infine, garantita la **totale eliminazione dei ponti termici**, confermata da un'analisi agli elementi finiti, per la massima tutela contro il manifestarsi di muffe e macchie di umidità nell'involucro, e nei confronti di un precoce degrado degli elementi costruttivi.

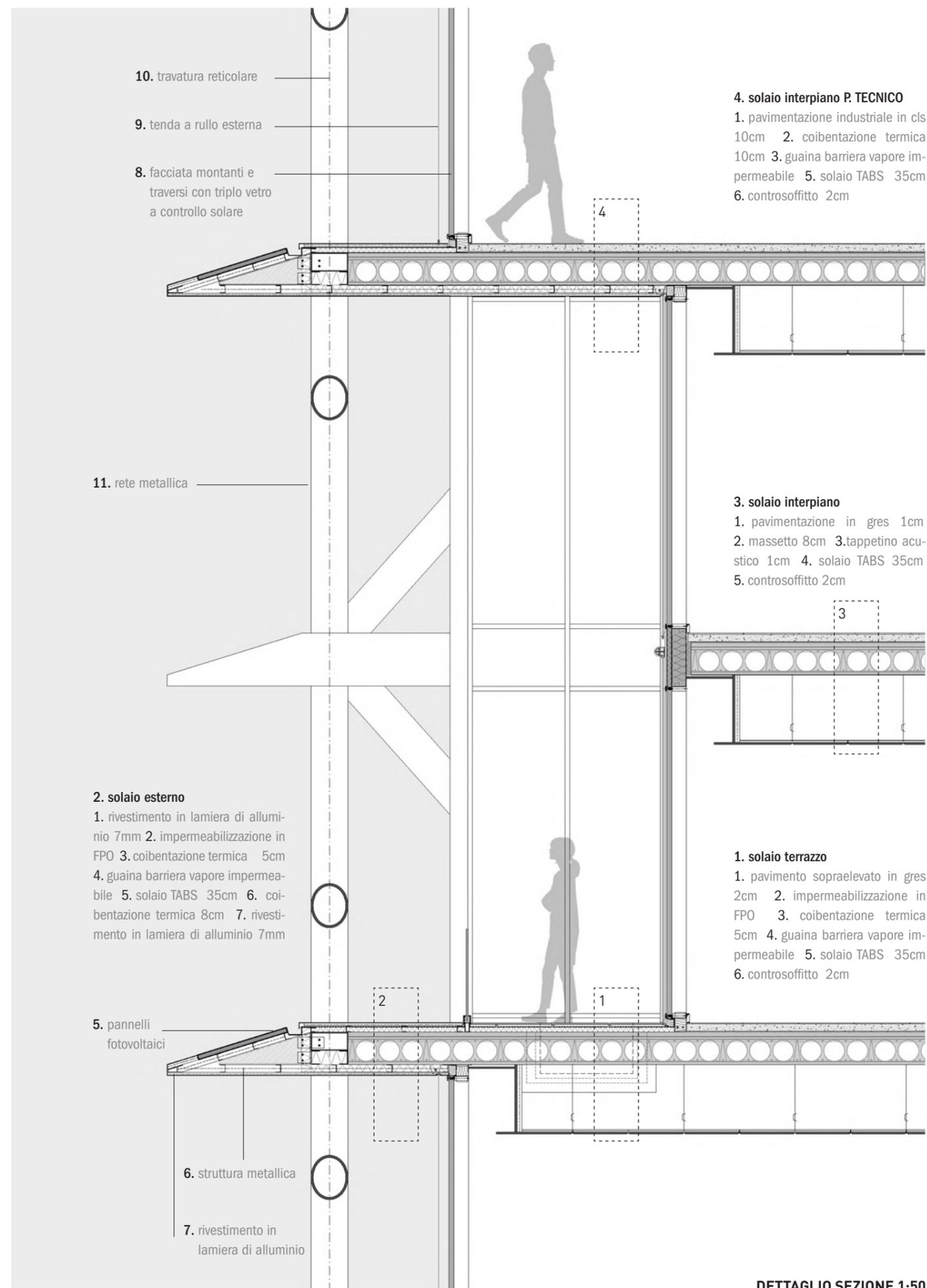
Tutti gli ambienti interni presentano **finiture di qualità**: pavimenti, rivestimenti e controsoffitti sono stati scelti non solo per il loro **gradevole aspetto estetico**, ma anche per **ottimizzare le loro funzioni di durabilità, manutenibilità e comfort luminoso e acustico interno.** Le **tramezzature interne opache** realizzate in una doppia lastra in gesso rivestito - gesso fibrato hanno ottime caratteristiche di **resistenza agli urti e ai graffi.** Una serie di **accorgimenti tecnici** relativi all'attacco a soffitto della parete, è volta ad **eliminare la presenza di "ponti acustici".** Le **pareti vetrate** tra uffici/corridoi in alluminio e vetro doppio polarizzato, così come le pareti manovrabili, hanno **elevate prestazioni fonoisolanti.** Le **pavimentazioni** saranno diversificate in base alla funzione

degli ambienti, ma anche nell'ottica della garanzia della massima flessibilità ed adattabilità degli stessi. Negli **ambienti umidi** sarà assicurata una adeguata **resistenza allo scivolamento (R10).** I **pavimenti e rivestimenti dei locali "sterili"** (ad es. dello stabulario) saranno realizzati con materiali (PVC o gomma) lisci, in grado di **sopportare senza danni il peso delle installazioni pesanti.** Per quanto riguarda i **controsoffitti**, sono state adottate **soluzioni modulari per garantire la totale ispezionabilità, facilitare le operazioni di manutenzione e rendere più agevoli modifiche successive delle distribuzioni.**

Oltre alle piantumazioni, i **terrazzi** saranno caratterizzati da una pavimentazione in legno **con doghe sopraelevate in classe I**, fornendo una **costante circolazione dell'aria e capacità di deflusso delle acque piovane.** Il **controsoffitto** in legno dei solai, che caratterizza il piano terra e i solai di tutti i terrazzi, è **arretrato e protetto dal diretto contatto con le intemperie**, e sarà realizzato con legno per esterni rivestito da film protettivo assicurando durabilità e totale assenza di manutenzione.

Le **macchine per il ricambio e trattamento dell'aria** sono all'interno dell'edificio in posizione tale da consentire la **possibilità di manutenzione anche durante l'orario di utilizzo della struttura.** Gli anelli idronici presenti a tutti i piani garantiscono la massima flessibilità di manutenzione e sezionabilità senza interferire con la funzionalità dell'impianto, o sulla qualità del comfort interno. I locali tecnici sono stati dimensionati per garantire spazi adeguati alla manutenzione e dalla massima accessibilità. L'utilizzo delle **pompe polivalenti** garantisce il **dimezzamento del numero delle macchine** con conseguente **minor richiesta di manutenzione**, dal momento che non è necessario prevedere macchine separate per la produzione di caldo e freddo. L'illuminazione dei locali sarà fatta interamente con **corpi illuminanti LED (durata di funzionamento di almeno 50.000 ore).** L'adozione di un **protocollo di controllo BMS** consentirà di **controllare gli impianti elettrici e meccanici**, inoltre il BMS si occuperà di **comunicare in automatico al manutentore eventuali malfunzionamenti** con riduzione di disagi e costi di intervento. A questo fine verrà predisposto un programma esaustivo di monitoraggio continuo dell'organismo edilizio e impiantistico (Continuous Commissioning).

L'**analisi del Life-Cycle Cost dell'impianto** ha **determinato la convenienza del sistema HVAC impiegato rispetto ad altre alternative:** il **Life-Cycle Cost** viene indicato come un metodo di valutazione del risultato economico di un progetto/impianto su un periodo definito di tempo, solitamente 10 - 20 anni, confrontando i costi totali di implementazione, funzionamento manutenzione relativi.

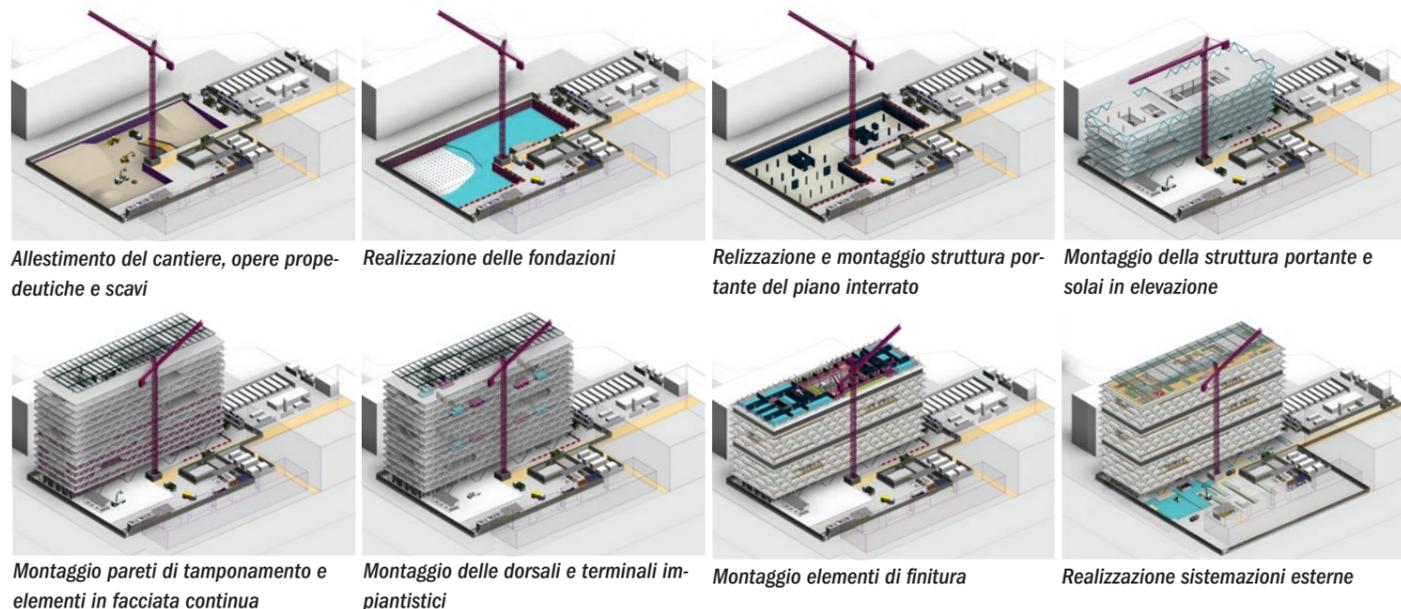
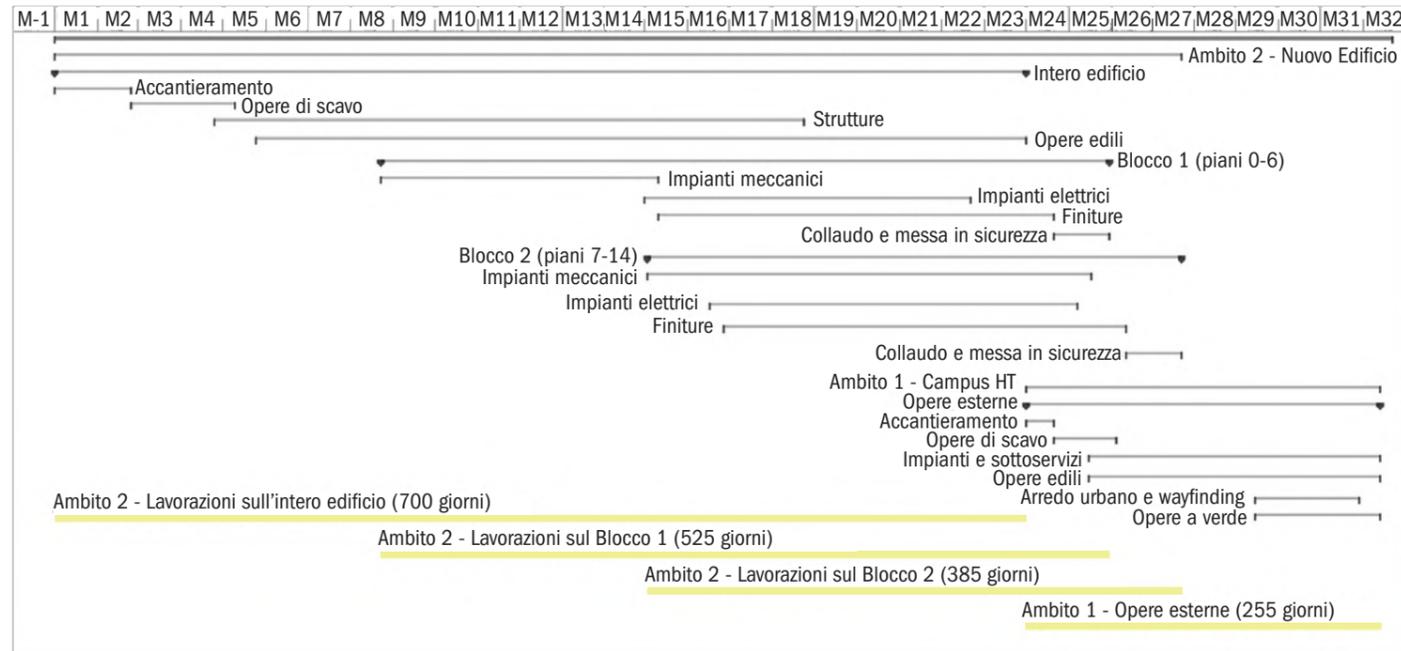


RISPETTO E SOLUZIONI ADOTTATE PER LA RIDUZIONE DEI TEMPI DI COSTRUZIONE DELL'OPERA

La realizzazione delle opere strutturali sarà ottimizzata grazie all'utilizzo di elementi prefabbricati, quali **pilastri prefabbricati in acciaio, solai semiprefabbricati in c.a. alleggerito con elementi polimerici post-tesi, integrati da sistema TABS, struttura Diagrid esterna in acciaio e pensilina in acciaio in copertura**. Per dimostrare il rispetto del tempo complessivo di costruzione previsto di **964 giorni**, di seguito viene rappresentato uno schema riassuntivo delle lavorazioni suddivise per macro attività (accantieramento, opere di scavo, strutture, opere edili, impianti meccanici, impianti elettrici, finiture, opere esterne).

L'intero Cronoprogramma è organizzato in modo da **garantire il completamento dell'Ambito 1 e 2 nei tempi previsti**. In particolare, la prima fase riguarda l'allestimento del cantiere ristretto all'Ambito 2, sfruttando la restante parte dell'ambito 1 per le funzioni logistiche di cantiere, compresa la realizzazione del futuro percorso carrabile a grezzo, che permetterà il passaggio dei mezzi. Si procede, quindi, in successione con scavi, strutture, opere edili per l'intero edificio ed il completamento in sequenza di impianti meccanici ed elettrici per il Blocco 1 (piani 0-6), finiture per il Blocco 1, collaudi e messa in sicurezza del Blocco 1, Impianti meccanici ed elettrici per il Blocco 2 (piani 7-15), contemporaneamente alle finiture del Blocco 1, ed in conclusione con le finiture, collaudi e messa in sicurezza del Blocco 2.

La suddivisione in due blocchi dell'edificio consente il collaudo e messa in sicurezza del primo con 2 mesi di anticipo rispetto al secondo, garantendo l'insediabilità progressiva richiesta dal bando di concorso. Questo è possibile grazie al fatto che la costruzione sia impiantisticamente strutturata in due corpi: i primi 7 livelli ed i successivi 8 fuori terra, gestiti rispettivamente dal piano tecnico posizionato al livello 5 e dal piano tecnico al livello 10. **Vengono accuratamente evitate sovrapposizioni pericolose di lavorazioni, gestendo le lavorazioni critiche (fondazioni, elevazioni, installazioni delle facciate) con vincoli di successione Fine-Inizio**. Relativamente alle installazioni impiantistiche, sarà data precedenza agli impianti meccanici per ragioni di complessità e vincoli di alcune lavorazioni. L'inizio dell'installazione degli impianti elettrici seguirà quello degli impianti meccanici. Per entrambe le discipline si procederà a piani alternati per motivi di sicurezza. **Le lavorazioni di finitura si sovrapporranno alle installazioni impiantistiche per garantirne la perfetta integrazione, escludendo lavorazioni interferenti sullo stesso piano**. Infine, si procederà con la realizzazione delle sistemazioni esterne, allargando l'area di cantiere all'intero Ambito 1, prevedendone l'inizio al termine della realizzazione delle facciate. Dal cronoprogramma riportato in seguito, si dimostra la fattibilità nei tempi previsti grazie al dettaglio ed alla successione delle singole lavorazioni sui due Ambiti.



STIMA ECONOMICA DEI COSTI DI COSTRUZIONE E DEI COSTI DI GESTIONE E MANUTENZIONE DELLE OPERE

I. COSTI DI COSTRUZIONE

Determinazione dei costi di costruzione dell'intervento

La stima economica è stata redatta basandosi su stime parametriche degli attuali valori di mercato del Costo di costruzione.

Il **contenimento dei Costi** di costruzione e, soprattutto dei Costi di gestione e manutenzione esposti nel seguito, è stato possibile grazie a uno sviluppo avanzato del progetto (già nella prima fase) mediante un **approccio metodologico integrato basato su piattaforma BIM**, garanzia di qualità di gestione, ottimizzazione dei tempi e dei costi di realizzazione.

La stima economica, pertanto, è stata redatta individuando le **categorie di opere** ed i **relativi importi** applicando le **quote di incidenza** delle corrispondenti lavorazioni rispetto al costo complessivo dell'Ambito di riferimento.

Il calcolo del Costo di Costruzione è suddiviso nelle principali opere previste: **Ambito 1** (il Campus HT) e **Ambito 2** (il Nuovo Edificio).

Il Quadro Economico a fianco riporta il **Costo di Costruzione** complessivo, gli **Oneri della Sicurezza** e, come indicato al **par. 7.1.6 del DIP**, le opere necessarie alla ricollocazione, riconfigurazione e **risoluzione delle interferenze** relative alla presenza di alcuni sottoservizi nell'Ambito 2:

- Opere di risoluzione interferenze:** garanzia di continuità dei sottoservizi presenti durante tutta la durata del cantiere (Media tensione che alimenta tutto il Campus, Sottoservizi dei percorsi secondari e terziari, Sistema delle acque nere).

II. COSTI DI GESTIONE E DI MANUTENZIONE DELLE OPERE

Determinazione dei costi di gestione e manutenzione delle opere

La struttura progettata risulta essere un **connubio** di scelte estetico-architettoniche e funzionali che mirano a definire un **nuovo concetto di sostenibilità, durevolezza e ottimizzazione** nel campo della gestione integrata. Ogni aspetto è infatti correlato alla funzione, pensato e proposto non per l'istante concorsuale ma per lo stesso orizzonte che la struttura si prefigge.

Al costo di gestione si unisce il tema della **sostenibilità** e dell'**impatto ambientale**, che sono valutate sia su profilo economico che in termini di **Life Cycle Assessment**. Parte integrante di questo approccio e sua conseguente traduzione sono i **protocolli LEED e WELL** che certificano analiticamente il risultato derivante delle strategie progettuali adottate. È in quest'ottica ampia che si valorizzano le **scelte dei materiali**, delle **tecniche costruttive**, delle **strategie impiantistiche**, dei **sistemi di monitoraggio BMS** e dell'**Artificial Intelligence**.

Le scelte strutturali, architettoniche e impiantistiche, adottate per l'Headquarters di Human Technopole, mirano sempre a garantire la **massima durabilità** delle opere e permettere la **totale accessibilità** e **ispezionabilità** delle componenti.

Per la **quantificazione degli oneri manutentivi**, il metodo di calcolo adottato è basato sulla strutturazione di un **piano di manutenzione ad hoc** con cadenze e frequenze degli interventi di tipo ordinario: attribuendo ad ogni intervento un **peso economico** si ottiene una **stima complessiva annua**, differenziata per macro-voci di spesa che aggregano le singole voci di computo. Il raffronto in termini di oneri è eseguito tra **strutture di baseline** e l'**Headquarters Human Technopole (HQHT)** e gioca un ruolo fondamentale nelle scelte progettuali proposte.

A livello **gestionale** la complessità impiantistica e le esigenze correlate alla tipologia di edificio caratterizzano, fin dai documenti di Strategia Energetica (rif. **EP All 2 Strategia Energetica**) una **struttura con fabbisogni energetici elevati**. Dalle **simulazioni** effettuate si è ottenuta la **ripartizione delle varie voci di fabbisogno elettrico** che determinano poi il **costo medio annuo** sulla base di **ipotesi occupazionali** dell'edificio e **stime di costo del vettore energetico**.

Si riporta di seguito la **tabella di raffronto** tra la **quantificazione dei costi di gestione e manutenzione** dell'**HQHT**, differenziando le aliquote di gestione e manutenzione, rispetto all'**edificio di riferimento (baseline)**.

TABELLA 1: Quadro economico dell'opera

QUADRO ECONOMICO DELL'OPERA			
A1	OPERE-AMBITO 1-CAMPUS HT		%A1+A2
	OPERE DI SCAVO	€ 160'525,99	0,18%
	OPERE EDILI	€ 417'367,57	0,46%
	IMPIANTI E SOTTOSERVIZI	€ 208'683,79	0,23%
	OPERE A VERDE	€ 1'219'997,52	1,35%
	ARREDO URBANO E WAYFINDING	€ 963'155,94	1,07%
	INFRASTRUTTURE MOBILITÀ	€ 240'788,99	0,27%
TOTALE IMPORTO OPERE AMBITO 1		3'210'519,80	
A2	OPERE-AMBITO 2-NUOVO EDIFICIO		%A1+A2
	RIMOZIONI E OPERE DI SCAVO	€ 1'736'992,00	1,93%
	OPERE STRUTTURALI	€ 13'895'936,01	15,43%
	OPERE EDILI	€ 23'449'392,01	26,04%
	IMPIANTI MECCANICI	€ 24'925'835,21	27,68%
	IMPIANTI ELETTRICI	€ 21'712'400,01	24,11%
	OPERE A VERDE	€ 1'129'044,80	1,25%
TOTALE IMPORTO OPERE AMBITO 2		86'849'600,04	
A1+A2	TOTALE AMBITO 1 + AMBITO 2	90'060'119,84	
	OPERE RISOLUZ. INTERF. E CONTINUITÀ	€ 720'119,00	
O.S.	ONERI NON SOG. RIBASSO	2'305'329,00	
IMPORTO COMPLESSIVO		€ 93'085'567,84	

