

CONCORSO DI PROGETTAZIONE
NUOVA SEDE DEGLI ENTI E SOCIETÀ
DI **REGIONE LOMBARDIA**

Executive Summary





1. SPACE PLANNING - ORGANIZZAZIONE FUNZIONALE

Un ufficio contemporaneo è innovativo se è in grado di interpretare a fondo le dinamiche dei **mutamenti sociali e umani**, ospitando spazi che sono in grado di adattarsi continuamente alle esigenze del tempo. Questo progetto si pone l'obiettivo di andare oltre le gerarchie che hanno definito la storia dell'ufficio, inteso come standardizzazione del luogo di lavoro, eliminando concetti come quelli dei percorsi obbligati, degli spazi chiusi e delle sequenze ordinate di stanze in favore della **permeabilità**, della **fluidità** e della **condivisione**. Il nuovo edificio per gli enti della regione Lombardia sarà promotore di una nuova cultura dello spazio di lavoro, in uno luogo dove sarà possibile cambiare postazione e assetto, e di confrontarsi in svariati modi durante il corso della giornata grazie a una fitta rete di **spazi di aggregazione**. Lo spazio di lavoro deve essere resiliente e capace di interpretare rapidamente i cambiamenti della società e delle attività umane adattandosi continuamente per consentire lo svolgimento delle attività lavorative previste in un contesto di benessere, sostenibilità e cultura, dove **l'uomo è l'attore protagonista** (v. R1 e 1.5).

La richiesta di dislocare i 13 enti all'interno del nuovo complesso secondo chiare richieste funzionali è stata motivo imprescindibile di pensare ad un'architettura in grado di mutare con estrema flessibilità in base alle diverse richieste di layout nel tempo e nello spazio.

Partendo dall'assunto che il tema degli ambienti del lavoro è in continua evoluzione e che la qualità del

lavoro che svolgiamo è strettamente legata alla qualità dello spazio in cui questo lavoro viene svolto, si è pensato ad un **edificio permeabile** che consentisse a temi come il **benessere, la contaminazione esperienziale e la sostenibilità** di entrare radicalmente nello spazio dell'ufficio.

Velocità e modularità, intese non solo per le configurazioni interne legate ai diversi layout ma anche alla capacità di adattarsi a nuovi sistemi di arredo, di illuminazione di dispositivi per il benessere acustico. L'uso di componenti modulari rende i luoghi di lavoro più reattivi, efficienti in termini di costi e di sostenibilità, consente di proiettarsi verso temi come l'**efficienza energetica** e il **riciclo dei materiali** per soddisfare gli obiettivi globali riguardanti le emissioni.

L'organizzazione spaziale dei nuovi uffici vuole essere la più funzionale possibile in modo da garantire che ogni postazione di lavoro sia confortevole, ben dimensionata e illuminata da luce naturale. Sia l'edificio a stecca che il corpo a torre presentano i core e le aree di servizio posti al centro e tutte le postazioni di lavoro si sviluppano intorno al perimetro in modo che ogni scrivania goda della vista sul parco e sia inondata da luce naturale. Questa efficiente disposizione è poi accompagnata da moltissimi **spazi speciali e mai monotoni** che si concretizzano, dal punto di vista architettonico, in luoghi inediti a doppia altezza, luoghi ricchi di vegetazione, terrazze all'aperto ma protette, conference room, coperture verdi abitabili, huddle room, e che dal punto di vista dell'utilizzo, diventano **luoghi di lavoro flessibili e funzionali, spazi di condivisione e socializzazione**, luoghi di pausa, luoghi belli capaci di ispirare e stupire.

Al piano terra la hall di via Rosellini è lo snodo da cui si dipartono i flussi della torre e del corpo basso; per garantire una maggiore **funzionalità e facilità di percorrenza**, un secondo foyer viene pensato sul fronte di via Pola. Il piano terra della torre ospita parte della bouvette, richiesta per gli enti dall'1 all'11, con una terrazza dedicata e protetta all'aperto, mentre alcuni spazi adibiti a questa funzione vengono dislocati al piano ammezzato. **(vedi Tav.2.2, Tav 3.3)**

La porzione centrale del livello zero del corpo basso viene invece pensata per contenere alcune delle sale formazione di competenza dell'ente 11, facilmente raggiungibili dopo la hall di ingresso, in modo da **diversificare i flussi tra i lavoratori e gli utenti occasionali**. **(vedi Tav 3)**

Un simile ragionamento viene applicato per alcune delle sale meeting, in particolar modo per quelle dell'ente 3, posizionate vicino all'auditorium. Quest'ultimo, facilmente raggiungibile dall'esterno grazie a un accesso autonomo, è inoltre connesso agli uffici grazie al collegamento verticale con la torre.

Gli spazi dedicati a momenti di meeting, convegni e formazione continuano anche al livello superiore, dove parte della torre viene utilizzata per altre sale formazione richieste dall'ente 11 e alcune sale riunioni comuni a tutti gli enti; altro luogo al piano comune a tutti gli enti è il giardino d'inverno, un grande spazio coperto freddo, zona di relax e al tempo stesso di collegamento tra i volumi della torre e del corpo basso. **(vedi Tav 4)**

I piani rimanenti, dedicati agli uffici, presentano le aree per il lavoro e tutti i locali accessori, quali cancellerie, locali copy, sale d'attesa, meeting di varie dimensioni, aree break e terrazzi comuni protetti; i piani che presentano delle variazioni al programma funzionale sono il diciassettesimo, che ospita il data\

center, in prossimità dell'ente 3 per facilitare la gestione delle emergenze come richiesto dal bando, ed il ventiquattresimo, che presenta degli spogliatoi ad uso esclusivo dell'ente 6. **(vedi Tav 5.3)**

Infine, i due piani interrati che misurano 16.500 mq di spazi per parcheggi richiesti, dispongono di alcuni posti auto in corrispondenza dei core della stecca ad uso privato dell'ente 12 (45 posti auto e 10 posti moto)

L'ente 13 è stato posizionato nel corpo di fabbrica che si affaccia sull'angolo tra via Pola e via Taramelli.

L'edificio è dotato di una hall e di parcheggi ai piani interrati dedicati ed è totalmente indipendente dal punto di vista impiantistico. E' stato comunque garantito l'accesso dedicato al grande giardino pensile in copertura oltre che un terrazzo panoramico che si affaccia su via Pola. **(vedi Tav 3.1 e 2.4)**

Per l'ente 12, previsto al piano terzo del corpo basso è stato pensato un accesso indipendente come richiesto, non particolarmente visibile su via Rosellini. Gli uffici di questo ente saranno dotati di sistemi di oscuramento interni.

A seguire vengono riportate le superfici complessive di progetto, allineate con le richieste del bando specificando che tutte le quantità riportate, se maggiori, **rispettano comunque la superficie lorda complessiva costruita di 55.000 mq** e del costo complessivo delle opere **(vedi R2 e Tab2)**

In particolare:

TABELLA SUPERFICI_RIEPILOGATIVA		
	Superficie richiesta	Superficie di progetto
Superficie costruita complessiva	55.000 mq	54.948 mq
Superficie stimata uffici	27.500 mq	33.823 mq
Superficie stimata sale riunioni	2.400 mq	2.852 mq
Superficie stimata sale formazione/ convegni	2.000 mq + 500 mq	1.566 mq + 500 mq

	Superficie minima netta richiesta	Superficie netta di progetto
Archivi di piano	1.600 mq	1.603 mq
Bouvette	1.000 mq	1.067 mq
Parcheggi	16.500 mq	16.510 mq
Security	50 mq	82 mq
Data Center	300 mq	304 mq
Uffici ente 12	2.000 mq	2.000 mq
Uffici ente 13	2.500 mq	3.074 mq

	Superficie stimata richiesta	Superficie stimata di progetto
Hall	600 mq	1.102 mq
Aree per presidi di servizi pulizie/IT/ sicurezza/ufficio di presidio impianti	1.000 mq	870 mq

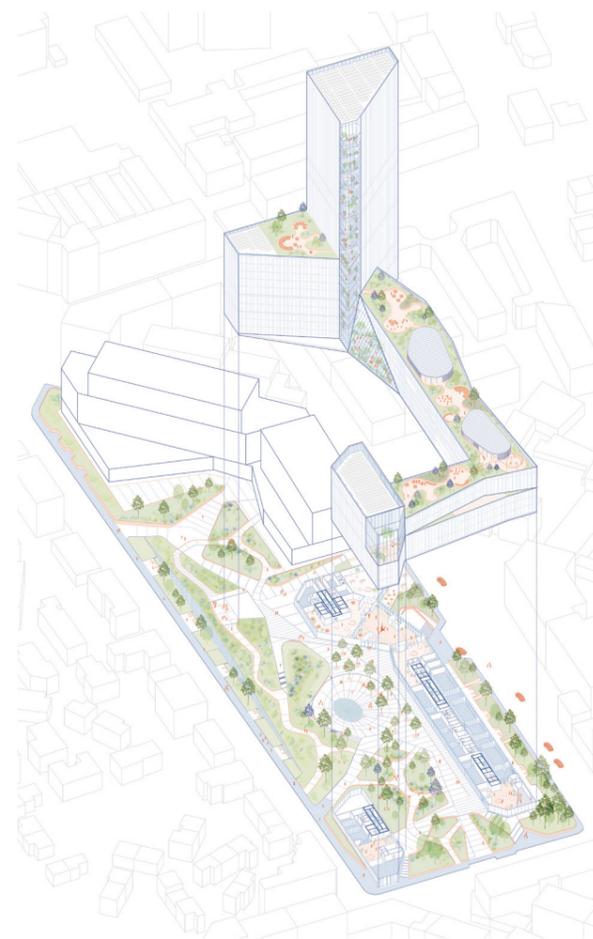
2. SPACE PLANNING – ORGANIZZAZIONE DEI PERCORSI (vedi Tav 4)

La contaminazione tra spazi di condivisione e spazi di lavoro è la costante che caratterizza l'intero intervento grazie a un sistema di spazi aperti e protetti, che dal piano terra al piano ventiseiesimo della torre prendono forma nel volume innescando un **dialogo continuo tra interno ed esterno**.

Il piano terra del progetto, posto a una quota di +1,20 m rispetto alla quota stradale in favore di sicurezza per il rischio di allagamento provocato dal Torrente Seveso, è stato pensato con un sistema di pendenze al 4% che garantiscono l'**accessibilità** e la **permeabilità totale** del complesso al piano terra senza barriere architettoniche. **(vedi Tav 3.3)**

Grazie a un sistema di piazze coperte attraversabili che identificano gli accessi principali degli uffici, il lotto si trasforma da lotto sordo e introverso a nuovo spazio urbano aperto.

Il progetto del nuovo edificio per gli enti della Regione Lombardia è stato pensato per essere un nuovo motore urbano di rigenerazione per il quartiere grazie a un nuovo sistema di flussi ciclopedonali che si intreccia, attivando **nuove connessioni** trasversali tra via Pola e viale Nazario Sauro, generando un nuovo asse urbano di collegamento tra il centro e le periferie. **(vedi Tav 3.4)**



Esplosione assometrica di progetto



Ambienti sensoriali diversi presenti nel parco e negli spazi comuni

Le **piazze coperte** individuate dagli edifici a ponte sono **spazi pubblici** rappresentativi che demarcano il passaggio tra il quartiere e il progetto lasciando sfilare il parco sotto il volume degli edifici, svelandosi sul fronte strada come anteprima di un mondo pensato per la città, in particolar modo su via Pola.

Le hall sono tutte dotate di **sistemi di controllo e di sicurezza** da cui è possibile accedere ai sistemi di risalita e di connessione orizzontale alle aule di formazione, sale meeting e alla bouvette che gode di un terrazzo esterno.

Tutti i piani degli edifici hanno accesso a spazi comuni di condivisione all'aperto protetti che rappresentano i **polmoni verdi** del progetto e diventano estensione naturale dello spazio degli uffici.

Al primo piano un grande giardino d'inverno protetto da una vela composta da specchiature fotovoltaiche, rappresenta il primo grande luogo di interazione dove è possibile incontrarsi, **lavorare all'aria aperta** in un ambiente caratterizzato dalla vegetazione tropicale.

Il giardino d'inverno fa da quinta scenica allo spazio a tutt'altezza della hall della torre, è visibile dalla piazza ed è accessibile da tutti gli enti che ne possono godere in tutti i periodi dell'anno.

E' il primo degli spazi aperti che si sviluppano in verticale nel volume della torre caratterizzando la facciata

rivolta verso il centro della città e diventando nuovo landmark.

Questo sistema verticale di spazi aperti anche a doppia o tripla altezza sono un'estensione dello spazio interno degli uffici dove è possibile socializzare e incontrarsi rimanendo a contatto con la natura anche in quota. **(vedi Tav 4.4 e 3.4)**

Questo gesto verticale culmina all'ultimo piano della torre dove un grande giardino in quota ,protetto ,si fa spazio nel volume fondendosi con lo spazio polifunzionale pensato per eventi, conferenze e mostre. **(vedi Tav 5.6)**

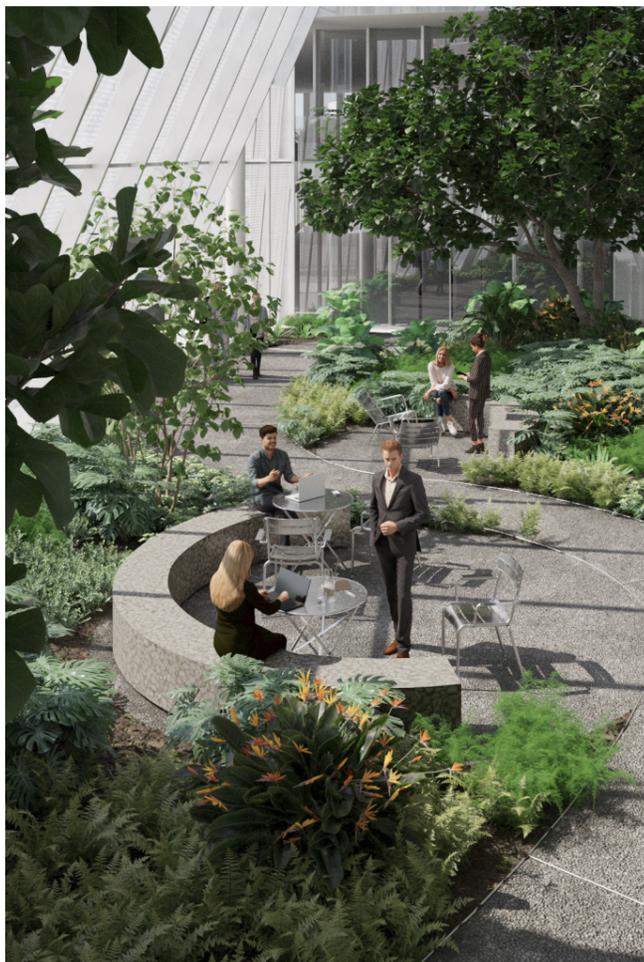
La copertura dell'edificio è pensata è organizzata come un'estensione all'aperto dello spazio di lavoro. Una differenza di quota tra la zona perimetrale, più alta di minimo 50 cm e atta a ospitare una ricca vegetazione, e la zona centrale, a quota pavimento dell'edificio, atta a ospitare postazioni di lavoro all'aperto, crea uno spazio introverso e protetto, in grado di conciliare il lavoro e la concentrazione.

Lo spazio è un susseguirsi di ambienti differenti, ora più ampi, ideali per ospitare meeting, riunioni all'aperto e conferenze, ora più raccolti, dove i lavoratori possono trovare un alto grado di privacy e concentrazione.

Infine due pensiline, oltre a coprire gli sbarchi degli ascensori, creano delle aree aperte ma coperte capaci di dare protezione dalla pioggia e dal sole. **(vedi Tav 1.3 e Tav 2.2)**

Centralità dell'uomo_ diversi ambienti di condivisione e socializzazione all'interno del progetto

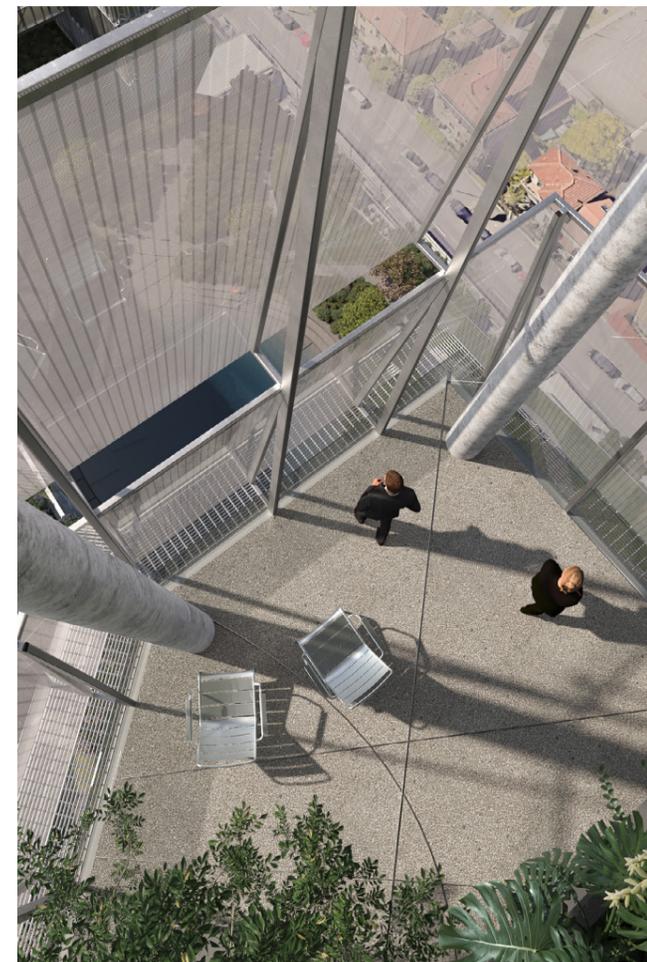
Giardino d'inverno



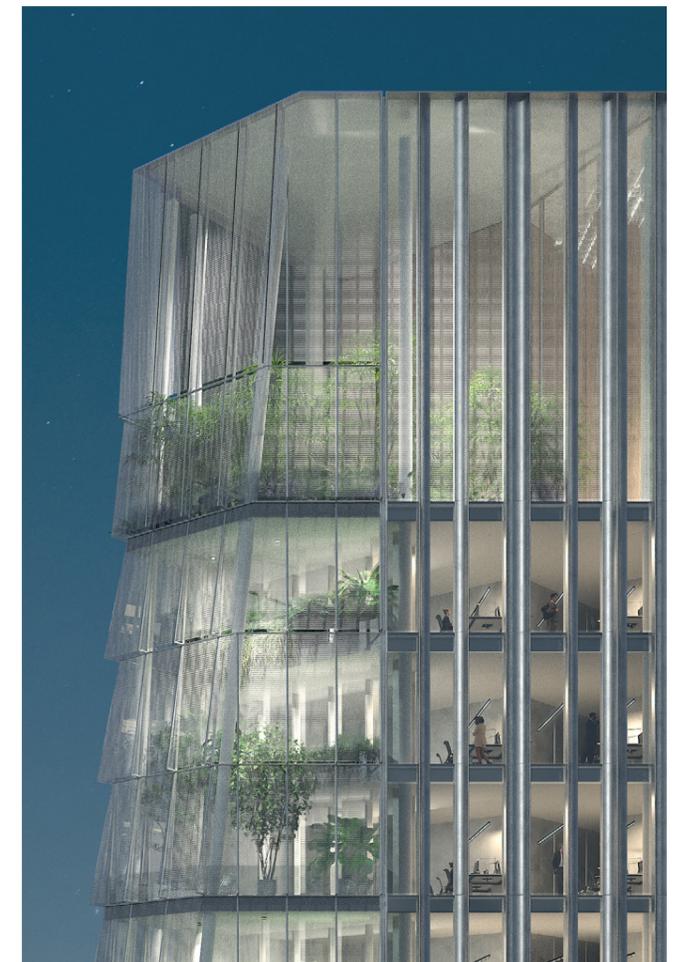
Tetto giardino



Giardini pensili protetti



Giardino panoramico protetto



3. SPACE PLANNING - CENTRALITÀ DELL'UOMO

Viviamo costantemente immersi all'interno di un mondo costruito e, durante il corso della nostra giornata potremmo dire che ci spostiamo "da un'architettura all'altra". Da casa ci rechiamo al luogo di lavoro dove trascorriamo gran parte della nostra giornata per poi far ritorno nuovamente a casa, magari passando dalla palestra o da altri spazi costruiti. Appare, quindi, chiaro come sia fondamentale che questi luoghi siano in grado di accoglierci facendoci sentire a nostro agio e offrendoci un alto grado di comfort. L'uomo, con i suoi desideri, e le sue azioni, è stato posto al centro dell'approccio progettuale della nuova sede degli uffici della regione con l'intento di creare **luoghi sani e piacevoli**, capaci di incidere positivamente sul **benessere psicofisico** dei suoi futuri abitanti.

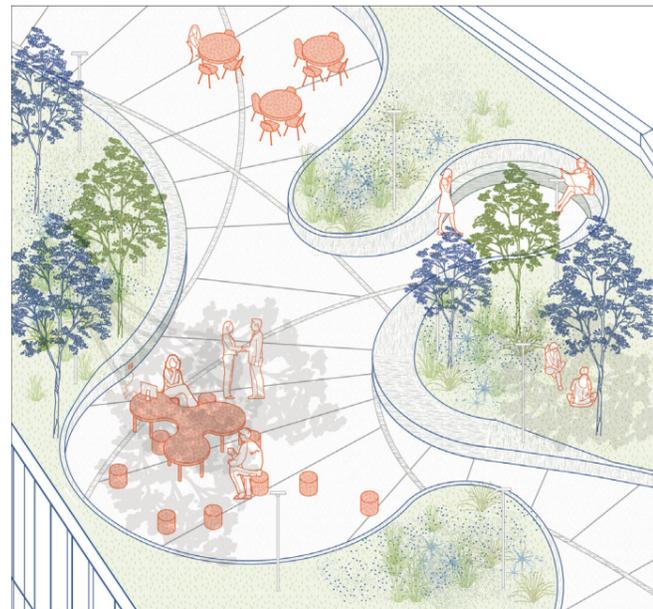
Protagonisti dell'intervento sono, quindi, da un lato i lavoratori che ogni giorno si recheranno nella nuova sede degli uffici della regione e dall'altro tutti i cittadini di Milano che trascorreranno tempo all'interno del nuovo parco adiacente l'edificio.

Il parco intorno all'edificio

La ricerca del benessere umano nel progetto parte dall'organizzazione spaziale a livello di masterplan: la scelta di concentrare parecchia volumetria in un edificio a torre, oltre a consentire di creare un landmark all'interno della città, ha permesso di svuotare il lotto per creare un grande parco. Siamo convinti che creare **polmoni verdi** posti all'interno degli ambienti cittadini possano migliorarne l'ecologia, intesa come qualità dell'aria, salute dei suoi abitanti, umani e animali, e arricchimento della **biodiversità**. (vedi Tav 2.1, R1_Tab1 R1_Tab2)

Il progetto dei nuovi uffici è, quindi, inteso come un'occasione unica per regalare alla cittadinanza milanese un nuovo parco urbano dove trascorrere il proprio tempo libero. Il parco mira a essere estremamente

Zoom assonometrici verde di progetto



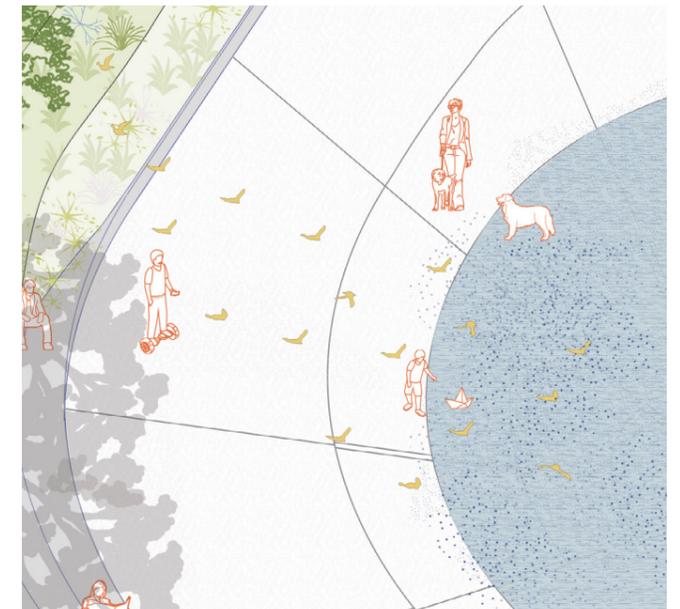
Terrazze/giardini pensili



Verde protetto



Radure



Collina a prato/bacino d'acqua

inclusivo; le pendenze sono da tutti percorribili e si è cercato di creare ambienti differenti che possano accogliere stati d'animo e caratteri diversi. Ad aree più aperte e omogenee, perfette per il gioco e lo sport, si alternano spazi più raccolti e protetti pensati per la lettura o lo studio, a lunghi percorsi in pendenza, perfetti per camminare, si contrappone un grande piazza concentrica dove poter incontrarci e stare insieme.

L'edificio nel parco

Come già detto uno dei temi fondanti alla base della progettazione della nuova sede degli uffici della regione è il **benessere umano** all'interno dei nuovi ambienti creati. Passiamo una notevole quantità di tempo all'interno degli uffici ed è ormai dimostrato quanto un ambiente di lavoro funzionale, accogliente, bello e piacevole sia in grado di creare **girovamento psico-fisico per l'uomo** che vi lavora migliorandone la capacità di attenzione, diminuendone il livello di stress e contribuendo a un rapporto amicale con i colleghi.

Altro aspetto di fondamentale importanza e principio trainante della progettazione è il considerare la natura come elemento primario. Diversi studi di carattere scientifico dimostrano quanto lo stare a contatto con la natura sia in grado di far bene all'uomo. Per la progettazione di uffici è di particolare rilevanza la Attention Restoration Theory, (Kaplan 1995) che spiega come la fatica mentale derivi dal prolungamento di una condizione di attenzione focalizzata. Quando osserviamo un ambiente naturale, al contrario, la nostra attenzione è diffusa e questo ci porta ad una esperienza di rilassamento e il conseguente ristoro dell'attenzione focalizzata con conseguente miglioramento delle prestazioni lavorative. Grazie al nostro design il 100% delle **postazioni di lavoro guardano verso un ambiente naturale** e tutti gli ambienti dove i lavoratori faranno pausa durante la loro giornata lavorativa sono ricchi di vegetazione.

Il concetto di **comfort** trova nel progetto pieno riscontro sia negli ambienti interni, in cui si trascorre gran parte del tempo per esigenze lavorative, che nelle aree esterne, in cui si ricreano le condizioni di socialità e integrazione. L'attenzione nei confronti del benessere passa anche dagli standard internazionali, che permettono di elevare non solo il valore economico dell'edificio ma anche quello sociale. Infatti l'intervento è pensato in maniera olistica per rispondere alle richieste del protocollo WELL che studia le ricadute delle soluzioni progettuali sulle persone attraverso un ventaglio di categorie che mirano a ricreare ambienti salubri e in grado di aumentare la sensazione di benessere con ricadute positive sulla vita lavorativa. Dalla qualità dell'aria interna alla scelta di materiali a basso impatto sull'ambiente, alle prestazioni acustiche per passare al concetto di biofilia attraverso l'integrazione di elementi naturali all'interno degli spazi di lavoro, il progetto inquadra il benessere dell'individuo a tutto tondo. A differenza degli ambienti interni che da sempre sono stati indagati e che quindi risultano di più immediata valutazione in termini di comfort, quelli esterni risultano meno indagati. Il progetto risponde all'esigenza di avere aree pubbliche inclusive e con un microclima consono alle condizioni di comfort. La sfida è stata quella di indagare un ambiente ancora inesplorato che riguarda proprio il comprendere il benessere in ambiente esterno in quanto le variabili che entrano in gioco sono tante e poco controllabili. Per tale ragione considerare tale aspetto nelle prime fasi della progettazione gioca un ruolo chiave per provare rispondere ai cambiamenti climatici in atto e rispondere alle normative nazionali e non sempre più stringenti sul tema. Attraverso il parametro dell'Universal Thermal Climate Index (UTCI), si è cercato di ottimizzare il progetto sia a livello di edificio che a livello di contesto trovando un equilibrio tra forma e performance.

L'illuminazione agevolerà i ritmi circadiani favorendo temperature di colore consone al rilascio della melatonina nell'organismo.

Inoltre per venire incontro alle esigenze naturali dell'uomo anche la luce artificiale seguirà una stagionalità che si tradurrà in una dinamicità cromatica di bianco in determinate aree dell'edificio e una dimmerazione a seconda della stagione e del periodo della giornata. Questa caratteristica conferirà anche unicità alla visione dall'esterno all'edificio.



4_FLESSIBILITÀ

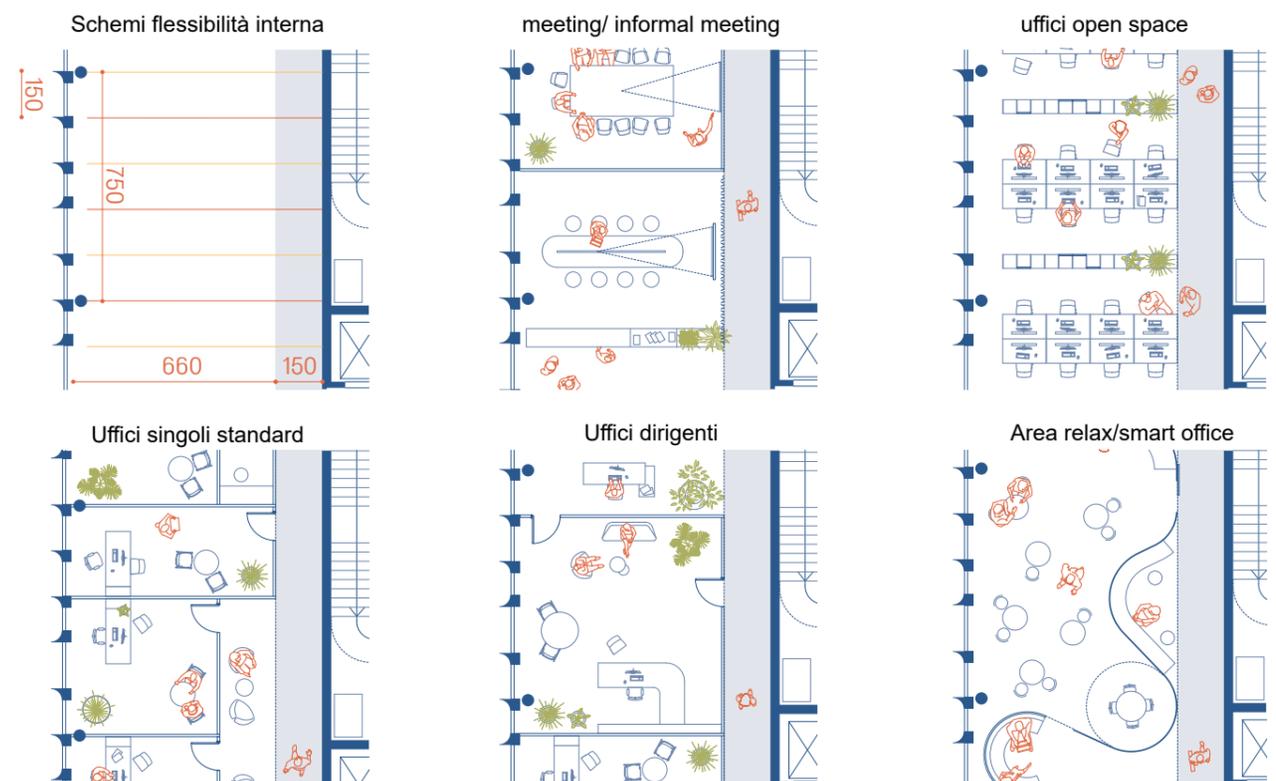
La nostra società è in continuo cambiamento e il nostro modo di lavorare cambia al variare di essa. Quello che può essere considerato efficiente oggi non è detto lo sia tra qualche decennio e perdendo in efficienza si rischia di perdere anche in confort e benessere umano. Per ovviare a questo problema si è cercato di progettare l'edificio in modo che sia dotato di un alto grado di flessibilità per essere ricettivo ai cambiamenti della società.

Gli spazi degli edifici del complesso saranno dotati di **massima flessibilità** grazie alla manica da 21 metri, alla maglia strutturale da 750 cm e al passo di facciata da 150 cm, che garantiscono **libertà e modularità** per adattare qualsiasi richiesta di layout interno: uffici singoli, open space, sale riunioni, sale meeting e aree break. La spina centrale permette la dislocazione ottimale di spazi accessori e di archiviazione. L'interpiano di 400 cm per il piano-tipo uffici garantisce un'altezza netta interna di 280 cm con controsoffitto senza ribassamenti, dotato di bandraster con passo 150 cm. A terra verrà disposto un pavimento galleggiante per garantire flessibilità interna per la distribuzione dell'impianto elettrico. Ogni piano è inoltre dotato di **spazi condivisi comuni** caratterizzati da **aree verdi accessibili** pensate per il benessere dei fruitori.

(vedi R2 e Tav.6.4)

La distribuzione degli enti riportata nel progetto rappresenta un'ipotesi di disposizione a partire dalle indicazioni del brief, tuttavia la conformazione dei volumi, il sistema di collegamento orizzontale e verticale, abbinati al passo strutturale e alla modularità di facciata, consentono configurazioni alternative.

La posizione centrale del core nell'edificio a torre, consente di sfruttare lo sviluppo di facciata dislocando uffici e sale riunioni che potranno godere di una vista unica sullo skyline milanese. (vedi Tav.1.4)



Flessibilità impianti

Gli spazi di lavoro richiedono un'elevata flessibilità essendo caratterizzati da una forte dinamicità per la frequente necessità di modifiche del lay-out interno e l'utilizzo discontinuo. Per questo saranno dotati di impianti ad aria primaria e travi fredde, che consentono una rapida messa a regime e un facile controllo individuale della temperatura. Le soluzioni impiantistiche sono pensate secondo il principio della massima flessibilità e adattabilità degli spazi interni. L'integrazione dei due sistemi, UTA che assicurano il corretto ricambio di aria interna, e travi fredde che consentono di gestire le condizioni termiche, si basano su principi fisici opposti ma accoppiati in grado di garantire maggiore dinamicità delle distribuzioni spaziali interne. Infatti il sistema radiante a soffitto consente massima libertà alle mutevoli condizioni di layout interno liberando lo spazio da ingombri ma comunque garantendo livelli di comfort costanti. Diametralmente il sistema di unità trattamento aria aiuta a smorzare l'aleatorietà delle destinazioni d'uso adattandosi più velocemente alle richieste dell'utente.

L'idea per le aree interne è quella riuscire a fornire dei livelli illuminotecnici che rispettino la normativa attraverso un sistema molto flessibile.

La particolarità del progetto non sta tanto nella progettazione dell'illuminazione, quanto nell'infrastruttura per rendere questo spazio dinamico e flessibile, pronto a futuri cambiamenti senza incremento di costi per chiunque venga ospitato.

L'infrastruttura è formata da binari sospesi in cui vengono posizionati solo dove serve degli apparecchi di illuminazione provvisti di ottica diffusa ed orientabili.

Flessibilità strutture

Le tipologie strutturali adottate seguono la logica di applicare il sistema più adatto ad ogni parte del complesso in relazione alle diverse esigenze strutturali, considerando la flessibilità ed adattabilità degli spazi come requisito fondamentale. **(Vedi R.8)**

Una prima scelta strategica consiste nell'aver impostato maglie strutturali modulari con l'architettura, con dimensioni ampie e coerenti con lo stato dell'arte dello space-planning per uffici (luci tipiche tra 7.5 e 9 m). Le strutture, nell'ottica della massima economicità, efficienza e flessibilità, si dividono in due tipologie:

- strutture a piastra alleggerita in c.a.p., per i piani interrati, la torre alta e i piani inferiori dei corpi bassi; questa tipologia priva di travi ribassate, tipica degli edifici a torre, permette completa permeabilità orizzontale per gli impianti nei controsoffitti, e ampie possibilità di aperture verticali data la disposizione a fasce dei cavi monotrefolo, di tipo iniettato.
- strutture composite a travi in acciaio e lamiere a nervatura profonda per le zone a ponte ed in falso, ove la leggerezza e la costruibilità richiedono questo tipo di soluzione.

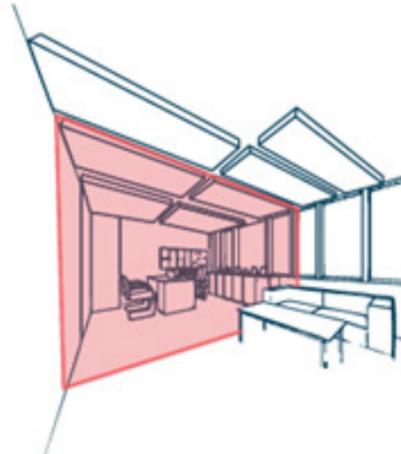
La soluzione proposta pone come innovazione l'uso di lamiere con nervature profonde che evitano le travi secondarie e creano recessi allineati con la foratura delle travi composite principali: questo permette la perfetta integrazione degli impianti nel solaio; le forature verticali tra le nervature sono sempre possibili anche in situazioni di retrofit.

Schemi strategia strutturale di progetto

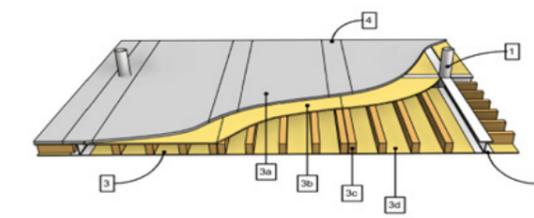
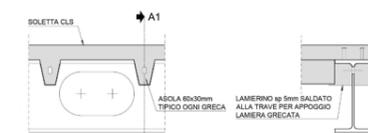
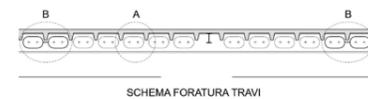
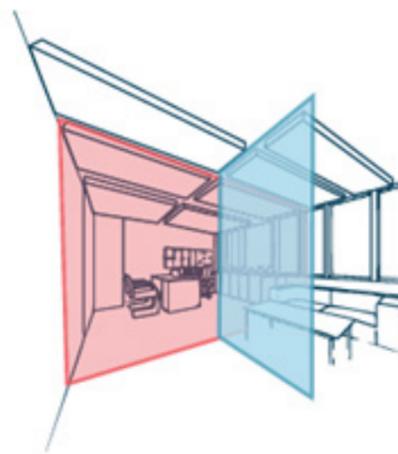
OPEN SPACE



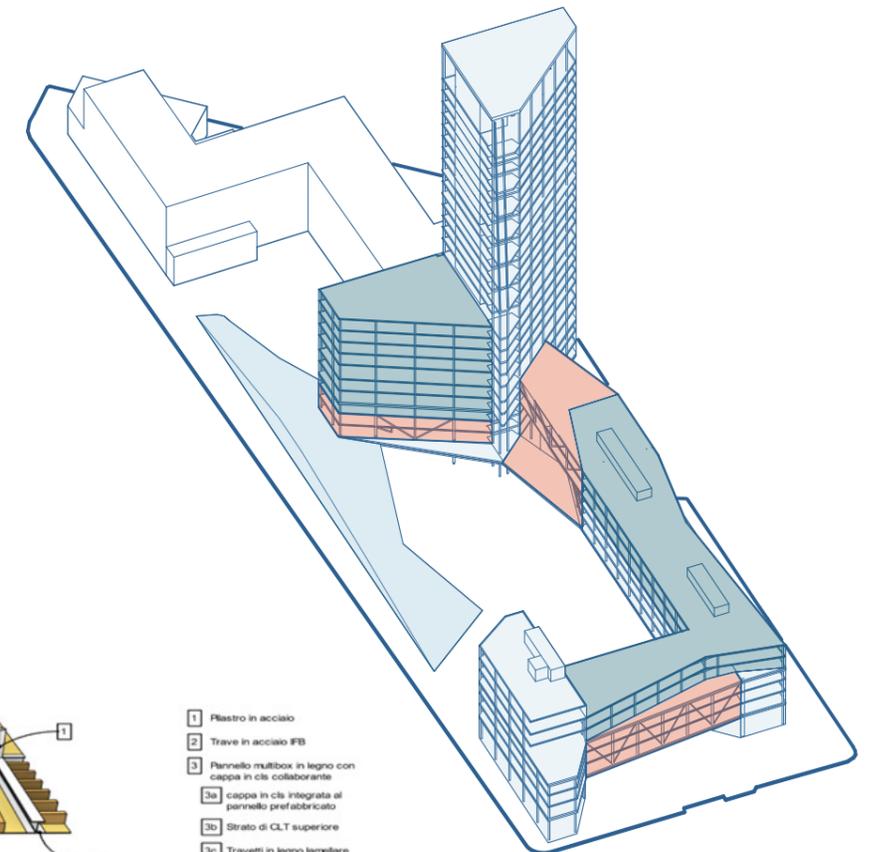
OPZIONE 1: 2 SPAZI



OPZIONE 2: 3 SPAZI



- 1 Piastra in acciaio
- 2 Trave in acciaio I/B
- 3 Pannello multibox in legno con cappa in cts collaborante
 - 3a] cappa in cts integrata al pannello prefabbricato
 - 3b] Strato di CLT superiore
 - 3c] Travetti in legno lamellare
 - 3d] Strato di CLT inferiore
- 4 Getto di cuccitura in opera



5. Capacità dell'intervento di interpretare i principi ambientali

Le costruzioni hanno un grosso impatto sul pianeta in termini sia ambientali che sociali. Per questo motivo tra gli obiettivi che il progetto si pone, la sostenibilità ambientale e sociale punta non solo a un uso razionale dell'energia, ma anche al riutilizzo delle risorse. Il progetto è stato quindi concepito non solo in ottemperanza a quanto previsto dall'art. 10 del PGT, ma un quadro di sostenibilità molto più ampio che abbraccia l'edificio nella sua totalità, ponendosi come obiettivo la riduzione delle emissioni nell'ambiente di CO₂, attraverso un'attenta selezione di prodotti e materiali e dei relativi cicli di produzione e vita. L'edificio è pensato per rispondere ai protocolli internazionali LEED e WELL che permettono di attestare le performance dell'intervento allineandosi così ai requisiti del D.M. 11 ottobre 2017 sui Criteri Ambientali Minimi (CAM) oltre che alla normativa nazionale e di settore (**Vedi R4**). L'obiettivo è quello di ottenere edifici NZEB cercando fin da subito di interpolare le varie discipline e trovare il giusto rapporto di forma, di superfici trasparenti/opache e il miglior mix energetico puntando al riutilizzo delle risorse locali e delle fonti rinnovabili. Le prescrizioni del DDUO 18546/2019 e del decreto rinnovabili D.Lgs. 199/2021 sono state implementate cercando di ottimizzare, attraverso sistemi eterogenei, producibilità e consumi. Secondo quanto previsto saranno installati pannelli ad alta efficienza per la fornitura della potenza di picco richiesta, incrementata con un coefficiente di sicurezza, ottenendo circa 456 kWp di potenza installata. La tecnologia per l'utilizzo dell'energia solare, permette di ottenere soluzioni che garantiscono una completa integrazione tra fotovoltaico e architettura. Tale integrazione consente di avere una situazione per cui la componente tecnologica diventa essa stessa elemento architettonico, come lo è il fotovoltaico trasparente utilizzato sulla facciata dei terrazzi.

Al fine di dimostrare il basso impatto, vengono proposte soluzioni mirate a valutare in modo fattibile e reale il ciclo di vita dell'edificio LCA (Life Cycle Assessment) attraverso l'utilizzo di prodotti e materiali certificati (Cradle to Cradle®, EPD, FSC) a elevato contenuto di riciclato. Particolare attenzione è stata data alla strategia di trasporto e movimentazioni (fase A4) che ha consentito di ridurre in modo significativo le emissioni di CO₂ in ambiente. Inoltre l'approccio persegue il principio "from cradle to grave" al fine di valutare l'intero ciclo di vita dell'edificio con ottimizzazione del GWP complessivo (fino al 20%).

L'edificio sarà inoltre concepito per essere definito Plastic Free, mirando alla massima riduzione di utilizzo della plastica per contribuire alla salvaguardia dell'ambiente. A tal fine la proposta progettuale prevede l'inserimento di appositi erogatori d'acqua potabile ai piani, in modo da disincentivare l'utilizzo di bottiglie di plastica. Tramite tale accorgimento sarà possibile ridurre le emissioni generate per la produzione, il trasporto e lo smaltimento della plastica, oltre a ridurre i livelli di inquinamento legati alla plastica stessa.

Il progetto affronta il tema ambientale studiando le ricadute che gli spazi esterni hanno sia a scala di quartiere che di città. Puntare a migliorare le condizioni termo-igrometriche degli spazi pubblici come piazze o parchi ha rilevanti ricadute ambientali, in quanto contrastando il fenomeno dell'isola di calore urbana si punta a mitigare l'innalzamento delle temperature complessive e garantire una qualità dell'aria migliore.

La visione impiantistica globale consentirà di avere un impianto in grado di sfruttare sinergicamente e con priorità ben definite, elementi caratterizzati da emissioni di CO₂ in loco nulle. Le emissioni delocalizzate date unicamente dall'utilizzo di energia elettrica per le pompe di calore e per gli ausiliari, saranno in quota parte molto ridotte rispetto a sistemi a combustione. Il sistema consentirà di raggiungere efficienze energetiche

molto elevate, anche in relazione ai target che il progetto si propone.

Il progetto di illuminazione proposto prevede l'impiego di apparecchi illuminanti a LED a basso consumo energetico, con elevate caratteristiche tecnico-prestazionali e lunga vita che consente una riduzione degli scarti dovuti al cambio di sorgente luminosa. Gli apparecchi vengono controllati con un sistema di gestione e controllo, che influisce positivamente sul fabbisogno energetico dell'edificio e dell'area esterna circostante legato all'illuminazione artificiale in relazione alla durata di accensione/spegnimento degli apparecchi di illuminazione e alla quantità di flusso.

Nel pieno rispetto dei principi della biofilia, il progetto vede la gestione sostenibile delle risorse idriche come un aspetto chiave per la sostenibilità e la compatibilità ecologica. Infatti in piena armonia con il ciclo naturale dell'acqua, le risorse idriche verranno gestite in modo da sostenere i fabbisogni dell'edificio in un'ottica di efficienza energetica. (**Vedi R6_fig4**)

Principi ambientali strutture

La sfida raccolta dal progetto è riassunta nel diagramma seguente, pubblicato da LETI:

In sintesi: mentre sulla produzione di CO₂ nella vita operativa di un edificio ben progettato si è giunti ad un minimo, la parte di "embodied carbon" ovvero quanto prodotto per la costruzione non ha subito la stessa diminuzione negli ultimi decenni.

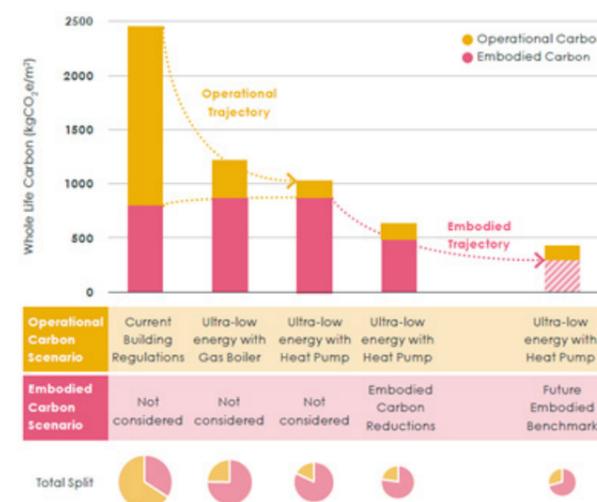
Analizzando come sia ripartita l'embodied carbon nei vari componenti di un edificio e quale sia l'incidenza della struttura: sono disponibili i dati di numerosi studi scientifici alla struttura viene mediamente un peso di oltre il 60% del totale, in termini di CO₂, comprendente: strutture, involucro esterno, impiantistica (MEP), e finiture.

La realizzazione della struttura è quindi responsabile di una grossa parte delle emissioni di gas serra, il suo efficientamento rappresenta una necessità ad oggi improrogabile e da evidenziare alla committenza.

Dal punto di vista delle strutture, il concetto di sostenibilità è declinato sulla base dei seguenti principi:

- impiego minimo di materiali; utilizzo di aggregati da materiale riciclato per le parti in c.a.
- semplicità del processo costruttivo
- durabilità della struttura: le funzioni cambieranno, la struttura più sostenibile è quella che verrà riciclata cambiandone uso, impiantistica, involucro senza demolirla.

Le suddette strategie realistiche, applicate al nostro progetto, portano ad un target di CO₂ stimato, in questa fase progettuale, secondo il sistema SCORS, riportato nel riquadro seguente:



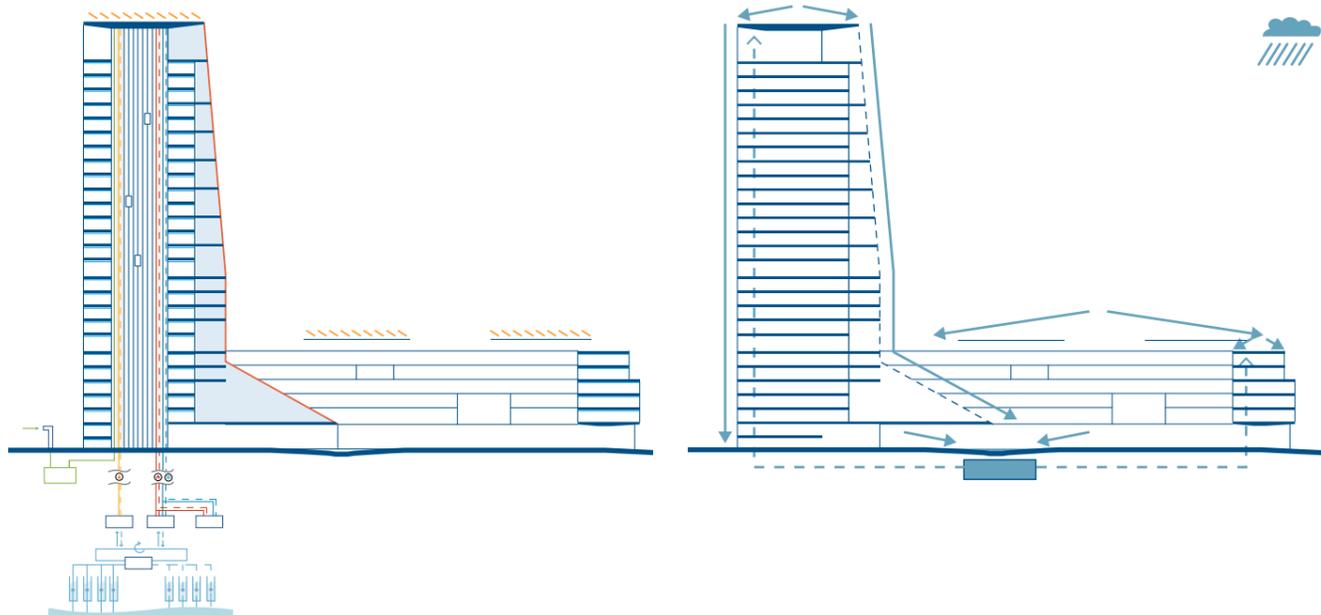
OBIETTIVO DELLA FASE DI COSTRUZIONE DELLE STRUTTURE:
The Institution of Structural Engineers
A1-A5 < 400 Kg CO₂ / m² SCORS

Durabilità manutenibilità e relativi costi di gestione

Dal momento che i costi di manutenzione superano nel ciclo di vita di un immobile i costi di costruzione, sin dalle prime fasi occorrerà definire una strategia per assicurare la sostenibilità dell'intervento. Il frazionamento dei sistemi impiantistici permetterà di programmare interventi mirati senza compromettere il proseguo delle attività in essere così come la collocazione dei locali tecnici trova posto in punti strategici al fine di annullare le interferenze. La sensoristica wireless per il controllo remoto ridurrà tempi di intervento grazie alla presenza di un sistema centralizzato di gestione e supervisione (BMS) in grado di essere altamente responsivo alle anomalie. Oltre agli accorgimenti in fase progettuale, anche la conduzione degli impianti in fase di utilizzo dell'edificio verrà garantita attraverso manuali e corsi di formazione per il personale addetto. La distribuzione degli impianti è pensata per essere ispezionabile e facilmente riparata e/o sostituita in caso di guasti. Durante la progettazione, spesso, viene sottovalutato che tra le dotazioni a maggior consumo energetico sono gli ascensori, in particolare per edifici come questo che vede la presenza di molteplici soggetti e attività. Il sistema con recupero energetico sfrutta l'eccesso di energia potenziale/cinetica del sistema e la converte in energia elettrica da re-immettere nella rete elettrica dell'edificio. La conversione avviene tramite lo stesso motore che muove la cabina in condizioni di carico, ma dualmente funziona come generatore. Il grande vantaggio di tale è il recupero dell'energia dissipata e in parallelo la riduzione dei consumi di energia elettrica.

Grandi porzioni di verde, richiedono inevitabilmente grandi consumi di acqua.

Il consumo di acqua negli edifici, rappresenta una grande porzione del consumo globale. Per questo motivo è necessario implementare strategie e tecnologie finalizzate alla riduzione dei consumi idrici. Gli obiettivi legati all'efficientamento delle risorse idriche saranno raggiunti utilizzando strategie in grado di contenere i consumi sia di acqua sanitaria che di acqua utilizzata per fini irrigui, grazie alla raccolta e riutilizzo delle acque meteoriche, sia mediante l'utilizzo di sanitari a basso consumo idrico che grazie a un sistema di irrigazione gestito da sensori in grado di rilevare l'umidità del terreno i quali si interfacciano con i dati dalla stazione microclimatica più vicina.



Corretto Funzionamento, Confort

L'utilizzo di un edificio, e dunque la sua gestione, è strettamente legato alla corretta risposta di tutti gli elementi alle condizioni d'uso. In termini di requisiti funzionali, i seguenti aspetti hanno governato la progettazione:

- limiti di deformazione orizzontale sotto vento e terremoto;
- frequenze orizzontali naturali come indicatore del comfort interno e della risposta al vento e al terremoto;
- limiti di flessione delle strutture dei solai, in termini di compatibilità con finiture interne di fascia alta (pavimenti, pareti, soffitti ecc.);
- controllo delle vibrazioni dei pavimenti in termini di comfort;
- flessibilità in termini di disposizione degli spazi interni;
- flessibilità in termini di attraversamenti per impianti meccanici, elettrici e idraulici.

Tutto quanto sopra è integrato nel set fondamentale di requisiti che definiscono il ruolo primario delle strutture:

- stabilità e resistenza;
- robustezza;
- durabilità;
- costruibilità.

La struttura è stata concepita come un sistema semplice ma sofisticato che soddisfa tutti i suddetti principi e requisiti. Tutti gli elementi strutturali principali primari e secondari sono stati pre-dimensionati e controllati per verificarne la fattibilità, la risposta corretta e la consistenza. Ciò ha permesso di controllare tutti i principali indicatori del comportamento strutturale e di confermare la solidità delle soluzioni e dimensioni proposte.

DURABILITA'

Tutti i materiali scelti per le strutture garantiscono durabilità che va ben oltre la vita utile di progetto. Tutte le strutture sono all'interno dell'involucro, in condizione protetta che ne assicura la durata nel tempo.

Anche le strutture in acciaio, tipicamente più soggette a degrado se esposte alle intemperie, sono state studiate come parte dell'Architettura all'interno degli edifici.

La prefabbricazione dei pilastri e di numerose parti in elevazione in c.a. garantisce altissima qualità dei paramenti e una maggiore durabilità del materiale stesso, come conseguenza della produzione degli elementi in stabilimento.

La postensione delle solette è di tipo monotrefolo iniettato, eliminando ogni rischio di perdita di efficacia in caso di danneggiamento delle testate o taglio di singoli cavi.

(Vedi R8_fig1)

MANUTENZIONE

L'insieme delle strutture non presenta necessità di manutenzione oltre alle normali operazioni di ispezione periodica. Viceversa, la generale accessibilità e compattezza delle soluzioni facilita tutti gli interventi di manutenzione ed eventuale sostituzione delle parti impiantistiche e di finitura dell'edificio.

Tecnologie costruttive e tempi di realizzazione

Al fine di ridurre l'impatto che l'edificio ha sull'ambiente in termini di emissioni di CO₂, la scelta dei prodotti e dei materiali a progetto ha un ruolo molto rilevante. I valori di emissione di CO₂ legati al mondo delle costruzioni dipendono per il 75% dalle attività di gestione degli edifici (dall'energia utilizzata per riscaldare, raffreddare e illuminare gli edifici) e per il restante 25% sono quelle legate all'embodied carbon, ovvero i valori di CO₂ associati a materiali e processi di costruzione durante l'intero ciclo di vita dell'edificio.

Per ridurre il più possibile i tempi di realizzazione e quindi la cantierizzazione dell'intervento, il progetto sfrutta la collocazione strategica in cui si colloca. Trovandosi infatti nella bisettrice dei due scali ferroviari milanesi, Stazione Centrale e Garibaldi FS, punta a ottimizzare la movimentazione dei prodotti e materiali di cantiere riducendo così drasticamente il trasporto su gomma a favore di quello su rotaia.

Compatibilmente con le necessità di rapidità, sostenibilità e logistica di cantiere, in primis per la torre alta che richiede una soluzione monolitica, si è declinato il progetto delle strutture puntando ad un massimo di prefabbricazione:

- nuclei scale corpi bassi. pannelli portanti prefabbricati;
- strutture composite: travi e pilastri preassemblati in officina, montaggi bullonati, lamiera su luci complete da 7.5 a 9 m senza travi secondarie;
- solette in c.a.p. alleggerite: preassemblaggio campi di alleggerimenti in plastica riciclata, preassemblaggio cavi, ripetitività dei cicli e delle geometrie.

Le soluzioni strutturali adottate, in coerenza con l'articolazione architettonica, sono all'avanguardia e rappresentano, in particolare per le soluzioni composite, elementi innovativi sia in termini di processo che di efficienza.

Il progetto prevede quattro diverse tipologie di facciate, ognuna pensata per rispondere ai requisiti termo-energetici dell'edificio, per incontrare le esigenze di diverse destinazioni d'uso e per soddisfare l'intento architettonico ed estetico. Le tipologie principali di facciata sono: **facciata a cellule, a montanti e traversi, a giunti aperti e facciata ventilata opaca.** (Vedi Tav 6.4)

Al fine di diminuire i tempi di cantierizzazione e aumentare la qualità costruttiva è stato previsto un ampio utilizzo della tipologia a **cellule**: infatti, più del 60% delle facciate sarà costituito da questa tipologia. Le cellule verranno assemblate in officina in ogni elemento che le costituisce (vetro, telaio, staffe, etc.), garantendo alti livelli di **qualità costruttiva, industrializzazione** del processo, diminuzione degli spazi di cantierizzazione e **velocità di installazione.** (Vedi Tav 6.7 e R10)

Le soluzioni strutturali adottate, in coerenza con l'articolazione architettonica, sono all'avanguardia e rappresentano, in particolare per le soluzioni composite, elementi innovativi sia in termini di processo che di efficienza.



Manutenzione facciata

La manutenzione delle facciate risulta essere un tema imprescindibile durante la progettazione dell'involucro di ogni edificio, poichè se integrato armoniosamente nell'architettura permette al *tenant* di effettuare controlli periodici, di pulizia **ordinaria** e di manutenzione **straordinaria** ogni qualvolta risulti necessario, semplicemente utilizzando sistemi permanenti già previsti in fase progettuale. Il progetto prevede 2 sistemi di accesso alle facciate:

1. **Sistema di BMU** con navicella sulla copertura della Torre, in modo da garantire l'accessibilità lungo tutto il perimetro della facciata, compresa la porzione inclinata. Il macchinario sarà dotato di un braccio telescopico per raggiungere le facciate con diverse inclinazioni, ed una colonna telescopica in modo da nascondere il macchinario entro la facciata della copertura quando in configurazione "di riposo".
2. **Sistema di Davit Arms** con navicelle sulle coperture degli edifici bassi: in queste porzioni si ipotizza di predisporre dei basamenti fissi sul perimetro della copertura, nascosti dal pavimento sopraelevato, tali da accogliere i Davit Arms quando richiesto per scopi manutentivi. (Vedi R8 fig3)

8. Qualità e accuratezza del calcolo della spesa

Il calcolo sommario della spesa, secondo quanto richiesto dal bando, nel paragrafo 12.3 “Calcolo sommario della spesa”, è stato eseguito applicando alle quantità, i prezzi del listino della Regione Lombardia – Aggiornamento straordinario luglio 2022 che tiene conto degli incrementi dei costi delle materie prime e della manodopera. Nei casi in cui non è stato possibile ritrovare voci adeguate alle lavorazioni di progetto nel succitato listino, sono stati utilizzati prezzi del listino DEI e della camera di commercio di Milano I/2022 (per componenti impiantistiche); prezziario Anisig e prezziario della regione Piemonte (per indagini del sottosuolo ed installazione piezometri). I prezzi sono stati considerati al netto di IVA.

Il calcolo sommario della spesa comprende l'esecuzione di lavori strutturali, dei lavori edili, dei lavori impiantistici ed include considerazioni affrontate già in fase di concorso in materia di acustica, lighting design, antincendio e sostenibilità ambientale.

Tale documento è stato sviluppato sulla base del progetto e degli obiettivi che esso si pone riguardo le richieste presenti nel capitolo 3 del Documento Preliminare alla progettazione; nello specifico è stata prevista la realizzazione di un complesso organico, caratterizzato da soluzioni progettuali di elevata qualità mirate: all'armonia compositiva dell'intero ambito e dei pieni e vuoti; al soddisfacimento dei criteri ambientali minimi e dell'efficienza energetica; al raggiungimento di alti livelli di comfort termo-igrometrico, acustico e luminoso; in coerenza con l'importo massimo delle opere previsto dal Bando.

La definizione dei costi delle strutture è stata ricondotta a dei valori parametrici mediante un preciso procedimento analitico. Il macro-parametro è il costo al mq delle diverse tipologie strutturali per le diverse aree dell'intervento. La costruzione del parametro è avvenuta, per ciascuna zona e tipologia, calcolando analiticamente l'incidenza di tutti i materiali e lavorazioni necessari per la realizzazione dell'impalcato comprensive delle incidenze degli elementi verticali ad esso correlati. In questo modo, si è potuto ricondurre la valutazione economica delle strutture a singole voci di prezziario, accorpate in uno strumento snello di monitoraggio e verifica del costo del progetto. **(Vedi Calcolo sommario della spesa)**

Quadro economico riepilogativo

A	Demolizioni e indagini per bonifica	6.377.333,11 €
B	Opere strutturali	31.082.883,47 €
C	Facciate	19.384.697,89 €
D	Opere edili	17.252.922,63 €
E	Aree esterne	3.237.343,47 €
F	Opere impiantistiche	46.081.358,46 €
G	Oneri di cantierizzazione	581.933,02 €
H	Costi dell sicurezza	4.000.000,00 €
TOTALE		127.998.472,04 €

