



## RELAZIONE TECNICO - ILLUSTRATIVA

Genesi .....	1
Il palazzo sistema e la città' .....	2
La piastra e le torri .....	4
Equilibrio e movimento .....	9
Un edificio flessibile .....	11
Soluzioni tecniche: le strutture .....	12
Soluzioni tecniche: gli impianti .....	14
Un edificio sostenibile .....	16
Un edificio confortevole .....	18
Manutenzione e gestione: efficacia ed economicità' .....	20
Edificio esistente: modalità' di decostruzione .....	23
Antincendio: prime indicazioni .....	24
Aspetti economico finanziari del progetto .....	25

## Genesis

**L'EDIFICIO NASCE COME ELEMENTO DI UNIONE TRA LE DUE ANIME CHE CARATTERIZZANO IL QUARTIERE: UNA PIÙ STORICA RESIDENZIALE E L'ALTRA, CONTEMPORANEA, IDENTIFICATA DA UNA FORTE ESPANSIONE VERSO L'ALTO.**

*(criterio di valutazione 1-2-3-4-5)*

La proposta presentata interpreta il progetto come unitario, traguardando in modo organico spazi e funzioni sia privati che aperti alla cittadinanza. In questo senso il progetto recupera il linguaggio di pieni e vuoti della città e lo trasforma in un'ottica compositiva mirata a realizzare un'architettura ispirata ai più avanzati modelli urbanistici e compositivi.

Il progetto, che si sviluppa sulla maggior parte dell'ambito A del lotto, è il risultato della caratterizzazione formale e tipologica delle due anime del quartiere che vengono unite in un unico gesto e rilette in un'ottica di qualità architettonica, economica e sociale. A livello compositivo la proposta si compone di due principali livelli. Il primo, caratterizzato da una grande piastra rialzata e forata, traduce l'anima storica del quartiere, con il quale dialoga recuperando le altezze degli edifici adiacenti e la presenza dei vuoti tipici degli edifici a ballatoio contraddistinti da grandi corti interne. Il secondo, composto da cinque elementi verticali (torri) in cui si inseriscono gli enti, si rapporta direttamente con gli edifici

amministrativi delle recenti formazioni urbane, caratterizzate da un forte sviluppo verso l'alto e da ampie aree verdi.

La proposta, impostata su una disposizione volumetrica semplice e immediata, sviluppa un'architettura capace di delineare una serie di spazi disegnati per realizzare un complesso inserito nella città e che al contempo diventi parte di essa. Il tessuto urbano compenetra nel piano terra dell'edificio, aperto e completamente permeabile, stabilendo un rapporto concreto tra città e funzioni amministrative. La ricerca portata avanti nella progettazione non indaga solamente l'edificio, ma anche la trasformazione urbana che un intervento di tale entità porta con sé. In quest'ottica la nuova architettura diventa "catalizzatore urbano", un intervento di riqualificazione architettonica capace di generare una nuova struttura a disposizione della città e dell'intera regione.

Il concetto compositivo permette di realizzare due grandi spazi di aggregazione che si sviluppano su entrambi i livelli sfruttando sia lo spazio sottostante della grande piastra orizzontale, sia quello soprastante. Ciò permette di raddoppiare le aree verdi e di centralizzare la presenza dell'essere umano nel progetto creando rapporti sempre diversi con l'intorno urbano e con l'edificio.

La proposta per il nuovo "Palazzo Sistema", quindi, non risponde solo alla volontà di trovare una configurazione che valorizzi un rapporto nuovo e sinergico tra amministrazione pubblica e cittadinanza, in cui gli

spazi e tutti gli uffici della regione (Edificio Pirelli, Palazzo Lombardia) dialoghino costantemente, ma anche alla richiesta di generare un nuovo spazio pubblico riqualificato e condiviso dalla comunità.

Il risultato è un progetto basato su una robusta componente tecnologica e digitale (edificio smart, costantemente connesso per un più facile accesso alle informazioni, ecologicamente efficiente e sostenibile sia da un punto di vista economico che ambientale), aperto, flessibile e attrattivo (spazi pubblici con differenti caratteristiche, luoghi per la socializzazione e connessioni con la mobilità sostenibile collettiva e slow).

L'edificio nasce dunque dall'idea di coniugare le funzioni legate alle attività svolte dagli Organismi regionali con l'opportunità di contribuire alla definizione di un'architettura in cui uomo, ambiente e città rivestono un ruolo fondamentale per raggiungere uno sviluppo flessibile atto a migliorare il sistema urbano. In una logica che guarda alla centralità dell'uomo all'interno del progetto e ad un futuro più sostenibile, si intende proporre un progetto dove le scelte progettuali contribuiscano a rispondere alle esigenze di inclusività, benessere, bellezza, minore impatto ambientale, minori consumi energetici, minori emissioni inquinanti e migliore qualità degli spazi.



1. Aldo Van Eyck\_Large hat or small roof



2. Masterplan generale

## Il palazzo sistema e la città'

IL "PALAZZO SISTEMA" PONE AL CENTRO DELL'IPOTESI PROGETTUALE LA CENTRALITÀ DELL'ESSERE UMANO IN TUTTI I SUOI ASPETTI E COMPONENTI, PERSEGUENDO LA MIGLIORE QUALITÀ URBANA POSSIBILE E LA VOLONTÀ DI RESTITUIRE UN'IMMAGINE IMMEDIATAMENTE RICONOSCIBILE E ICONICA

(criterio di valutazione 1-2-3-4)

### Integrazione con il contesto

La giustapposizione di volumi puri e facilmente comprensibili gestisce la molteplicità delle funzioni richieste, mentre la gestione degli spazi esterni, pensati come parco lineare che attraversa interamente il lotto, invita la popolazione a vivere il complesso e ad animare la piazza coperta posta al piano terra. Tale impostazione richiama le aperture alla città presenti nel Palazzo Lombardia e Palazzo Pirelli. L'articolazione dei volumi è studiata per valorizzare le prospettive attualmente esistenti e offrire un nuovo spazio pubblico capace di restituire molteplici aree collettive di grande suggestione e qualità. La direzionalità del progetto all'interno del lotto è data dall'orientamento della piastra orizzontale che si sviluppa da Sud-Ovest a Nord-Est. Le torri, prive di posizione e orientamento univoco, rompono la linearità del lotto, creando rapporti con la città sempre nuovi e diversi. In questo modo l'edificio potrà

essere visto e permeato da qualsiasi lato senza percepirne un fronte o un retro. Questa caratteristica rafforza ulteriormente il rapporto dell'intervento con la città, rappresentato soprattutto dagli spazi aperti e di aggregazione declinati in quattro tipologie che arricchiscono l'intera area di progetto: Il Parco Urbano, La Piazza coperta, La Piazza Pensile e le Terrazze.

### Il parco Urbano

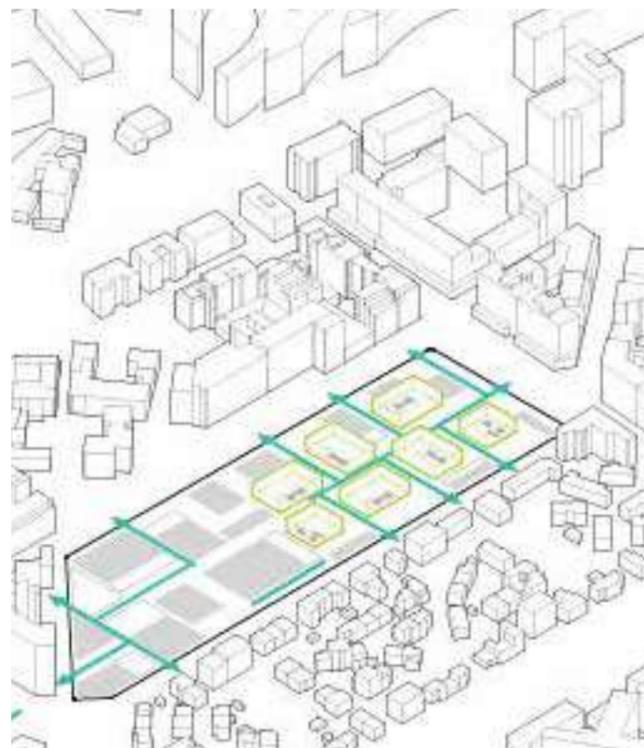
La progettazione dell'edificio passa attraverso la sua collocazione sul lotto determinando gli attacchi con la città. Il parco urbano, inserito inizialmente nella parte Nord dell'ambito A, si svilupperà successivamente nell'ambito B, andando a completare il disegno complessivo del lotto. Sotto il profilo strettamente urbanistico l'intervento si presenta come un elemento propulsore e di coesione urbana, permeabile in tutte le direzioni, capace di unire Via Pola con Viale Nazario Sauro e Via Toruqato Taramelli con Via Ippolito Rosellini attraverso la successione di percorsi, slarghi, aree verdi e piazze. Tutta l'area sarà completamente e costantemente aperta al pubblico e alla città. Il disegno del Parco riprende la disposizione formale delle torri sul lotto, andando a definire delle aree funzionali così raggruppate: sistemazioni a verde e piantumazioni, aree con siepi informali, spazi gioco, vasche d'acqua, percorsi pavimentati. Nell'area centrale del Parco e dell'ambito A, si inseriscono due parcheggi destinati alle

biciclette, realizzati per incentivare e promuovere la mobilità dolce. Il perimetro del lotto, caratterizzato da rampe, dimensionate secondo normativa, che colmano il dislivello (circa 13 cm) tra strada e quota di progetto, sarà caratterizzato da una successione di aree verdi piantumate con alberature in grado di portare il Parco anche sui confini esterni del lotto. In quest'area, si inseriscono le due rampe che portano al parcheggio interrato, una su via Taramelli e una su via Rosellini.

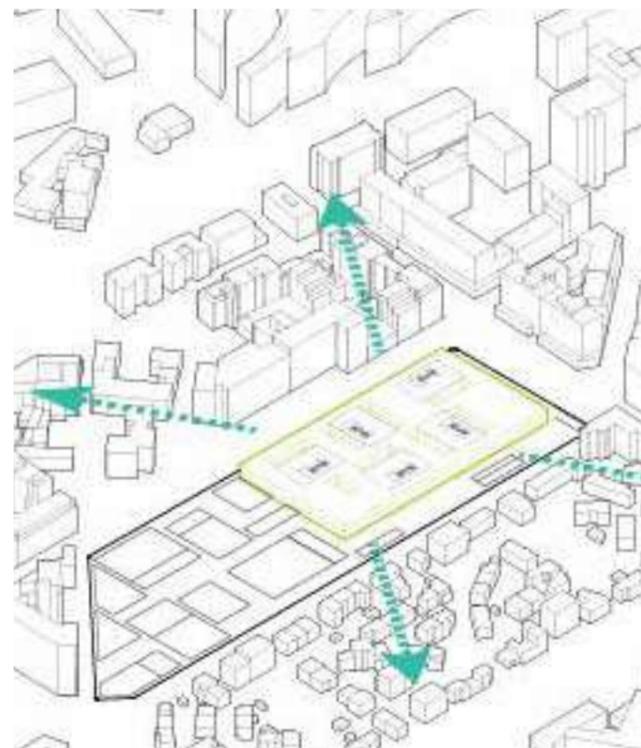
### Sistemazioni a verde e piantumazioni

Sono aree studiate per offrire relax e ombreggiamento. Saranno realizzate principalmente in erba Maciste, una tipologia di erba durevole e con bassa richiesta di manutenzione. Le piantumazioni, scelte a seconda della posizione sul lotto e dell'ombreggiamento richiesto, sono posizionate in filari (in prossimità degli spazi gioco e dei percorsi) o a macchia (in adiacenza delle aree con siepi informali), restituendo un paesaggio urbano sempre diverso. Le specie arboree ed arbustive sono state selezionate e disposte a seguito di un'attenta analisi sulle dimensioni e sulle cromie. Di seguito, si elencano le principali specie utilizzate nel progetto: *Celtis australis L.*; *Ginkgo biloba L.*; *Fagus sylvatica var. asplenifolia*; *Tilia cordata M.*; *Quercus ilex L.*; *Acer opalus M.*; *Taxus baccata L.*; *Molina transparent*; *Eupatorium mac. antropurpureum*; *Echinops bannaticus*; *Helenium hybridum R.*; *Kalimeris incisa*.

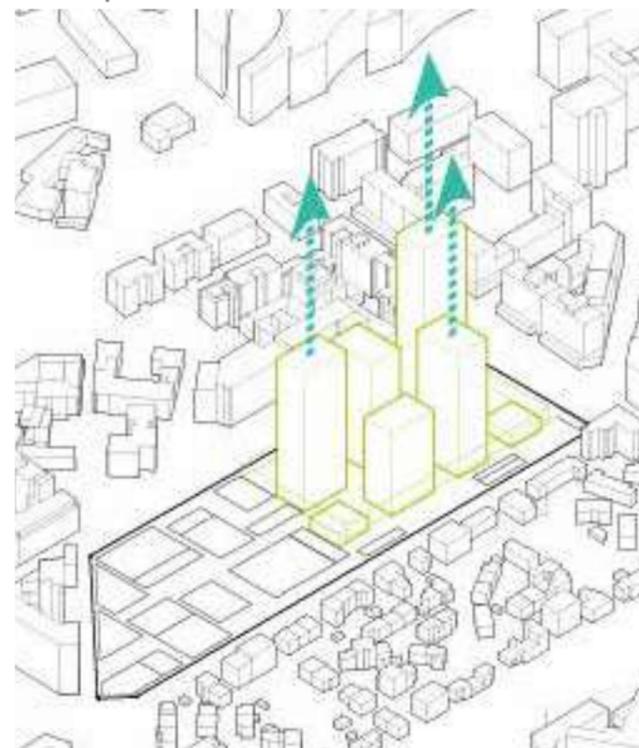
Permeabilità del lotto: il piano terra si apre alla città



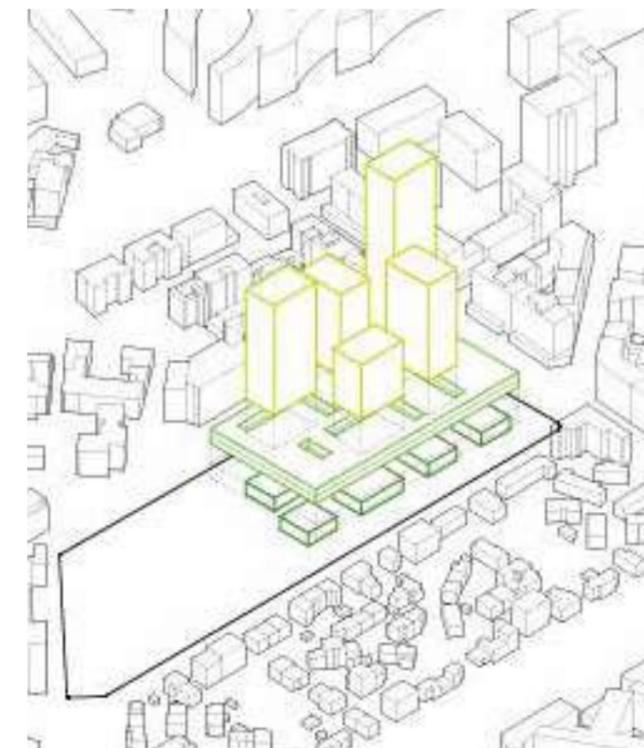
La piastra e il quartiere storico: un legame stretto e diretto



Verticalità: il dialogo tra le torri e la città contemporanea



Palazzo sistema: iconicità e integrazione



### Le aree con siepi informali

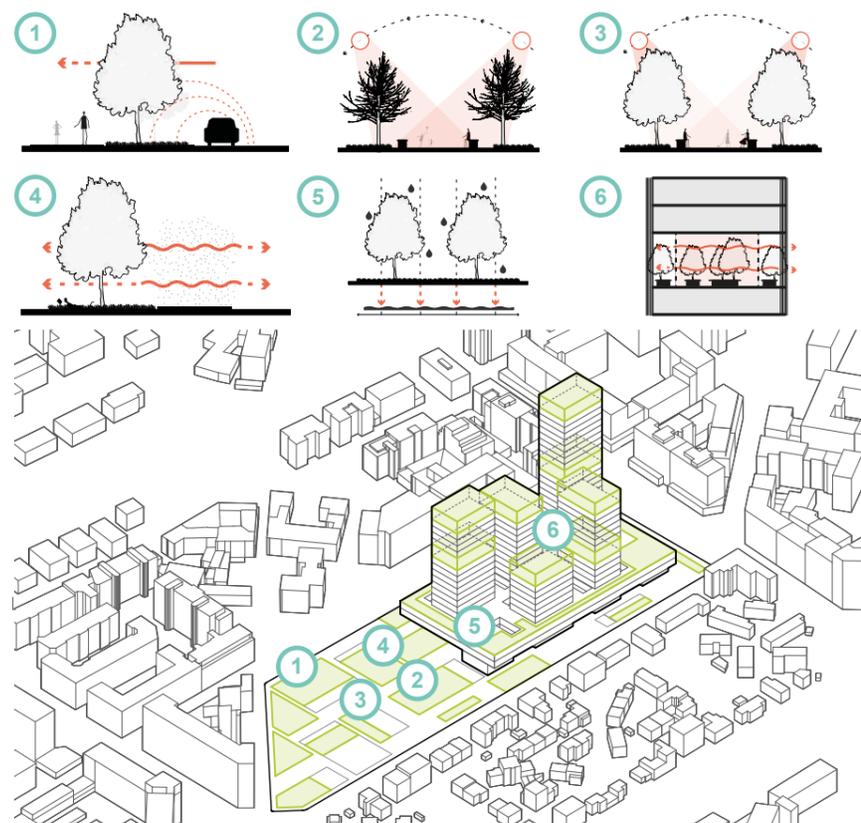
Posizionate a limite degli altri spazi, queste zone donano colori, profumi e varietà al parco. Le siepi, dette anche miste, sono composte da specie con caratteristiche botaniche diverse. Oltre alle caratteristiche elencate queste aree hanno bassi costi di manutenzione e sono studiate in modo da cambiare a seconda delle stagioni (inserendo specie diverse a seconda delle caratteristiche cromatiche nei vari mesi dell'anno).

### Spazi gioco

Nel parco sono previste due aree gioco posizionate nella parte centrale del Parco: un playground e un campo polifunzionale (basket, calcetto, pallavolo, etc.). Entrambe sono realizzate con pavimentazione antitrauma in gomma riciclata colorata in pasta. Tale tipologia di pavimentazione è drenante. L'acqua drenata sarà raccolta e convogliata nelle aree permeabili adiacenti. Il campo polifunzionale è protetto da reti metalliche che lo separano dalle aree limitrofe.

### Vasche d'acqua

Il Parco è arricchito anche da tre vasche d'acqua di diverse dimensioni che consentono di realizzare uno spazio urbano inedito. Le vasche saranno alimentate dal sistema di raccolta di acque piovane e saranno realizzate con un sistema a sfioro. Saranno profonde circa 5 cm per



4. Schema del verde

limitare la quantità di acqua utilizzata e essere vissute in estate.

### Vasche verdi

In alternanza alle aree funzionali, il parco è caratterizzato anche da ampie vasche verdi che accolgono fioriture ed erbe aromatiche di varie tipologie. Le vasche, perimetralmente, si trasformano in comode sedute in microcemento.

### I percorsi pavimentati

I passaggi rimanenti tra una zona e l'altra costituiscono il sistema connettivo del Parco. La disposizione non regolare delle aree funzionali del lotto crea dei percorsi che si articolano in slarghi, piccole piazze, e aree di sosta arredate con grandi panche in microcemento. La pavimentazione scelta è in pietra drenante: una nuova tecnologia che sfrutta le intercapedini non sigillate tra i vari blocchi per consentire il passaggio dell'acqua. Grazie all'utilizzo di questo materiale, anche le aree pavimentate concorrono a determinare la percentuale di superficie permeabile del lotto.

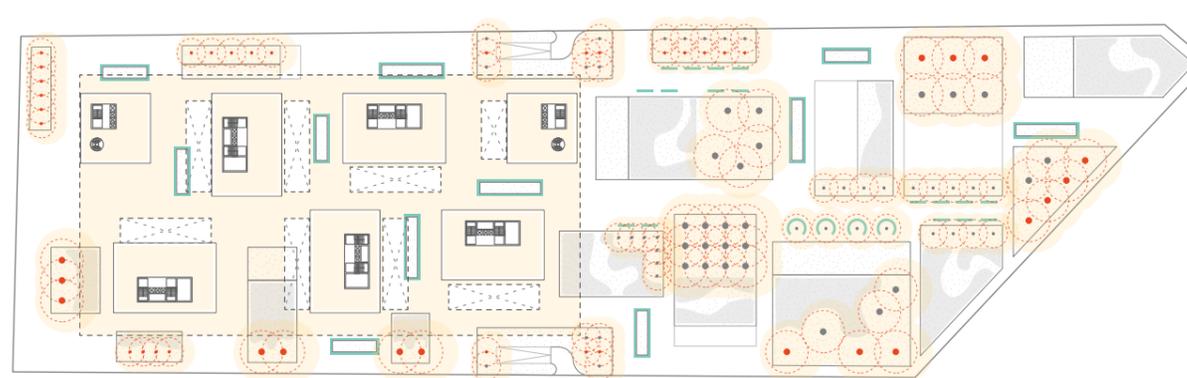
### La piazza coperta

Il Parco urbano, sviluppandosi per tutta la lunghezza del lotto, si inserisce anche al di sotto dell'edificio, dove si tramuta in una piazza urbana coperta. Senza perdere gli elementi caratterizzanti sopra descritti, il sistema si articola intorno agli attacchi a terra dell'edificio,

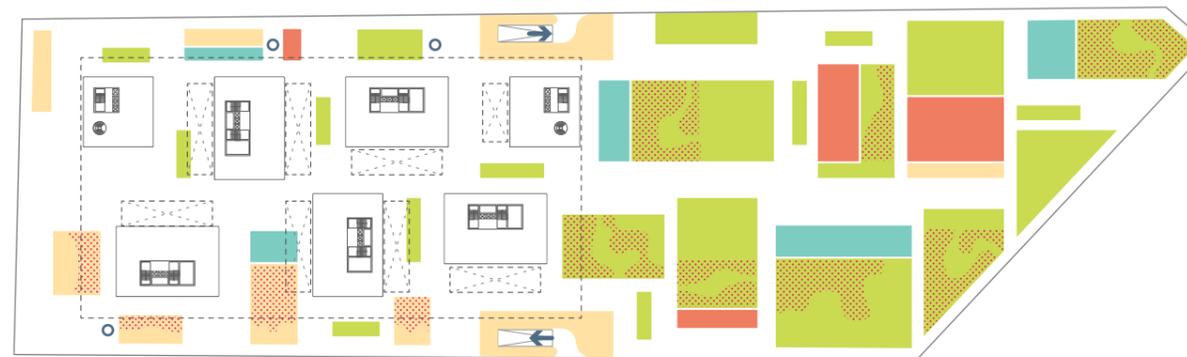
dove sono realizzati gli ingressi ai vari enti. La piazza, realizzata in lastre in cls di dimensione 120x120 cm, si sviluppa su una superficie totale di circa 6.350 mq. Oltre che dagli stessi elementi del Parco, la Piazza è disegnata da un altro importante elemento: la Luce. Le grandi forometrie presenti sul piano orizzontale della piastra, garantiscono un grande apporto di luce naturale. Inoltre, l'altezza di circa 8 mt restituisce uno spazio ampio, permeabile e pienamente vivibile. Le dimensioni della piazza coperta permettono l'inserimento e l'esposizione di opere d'arte di grandi dimensioni (specificate nelle successive fasi) secondo l'ex legge 29 luglio 1949, n. 717.

### La piazza pensile e le terrazze verdi

Il terzo livello che compone gli spazi di aggregazione è determinato dalla grande piazza pensile realizzata sulla copertura della piastra e dalle terrazze verdi inserite ai piani intermedi delle torri e nei roof top. La Piazza pensile si sviluppa su un'area di circa 5085 mq di cui 1670 mq di superficie pavimentata drenante e 3415 mq di superficie verde. Come nel Parco le aree verdi sono divise in zone piantumate con alberature e spazi arricchiti da siepi informali. Saranno scelte specie adatte al posizionamento in copertura e pertanto dimensionate adeguatamente. Le terrazze verdi, inserite nei piani intermedi delle torri, sono dei veri e propri giardini pensili in quota, attrezzati per favorire l'incontro, il relax e godere del panorama



5. Schema degli ombreggiamenti



6. Schema delle sistemazioni esterne

- Ombreggiamento giornaliero
- Ingombro chioma
- Alberi
- Alberi disposti in filari
- Sedute
- Siepi informali
- Area verde

- Aree verdi fruibili
- Aree verdi non fruibili
- Aree svago
- Specchi d'acqua
- Siepi informali

## La piastra e le torri

LA VOLUMETRIA DELL'EDIFICIO RACCHIUDE LE CARATTERISTICHE DELLA CITTÀ CIRCOSTANTE TRASFERENDOLE SIA NELLO SVILUPPO ORIZZONTALE DELLA PIASTRA CHE IN QUELLO VERTICALE DELLE TORRI.

(criterio di valutazione 1-2-3-4)

### Layout generale

Il lavoro svolto sulla modellazione e proporzione degli elementi dona all'edificio caratteristiche scultoree capaci di restituire un'immagine unica e iconica. La struttura unitaria conferisce una percezione globale delle funzioni, lasciando emergere una chiara identità circa la natura e le competenze degli Enti, che consente di integrare il complesso alle funzioni ed alle destinazioni di Palazzo Lombardia e Palazzo Pirelli, al cui interno si inseriscono gli "enti di governo" – Giunta e Consiglio regionale.

A livello volumetrico l'edificio racchiude le caratteristiche della città circostante trasferendole sia nello sviluppo orizzontale della piastra che in quello verticale delle torri. Il concetto di verde viene tradotto in molteplici declinazioni che ne permettono l'inserimento nei vari livelli e elementi che compongono il progetto, dal piano terra alle coperture (parco urbano e piazza coperta, copertura della piastra orizzontale, piani intermedi e coperture delle torri).

Coerentemente con la natura compositiva dell'intera costruzione, il processo di progettazione dell'accessibilità e la definizione del layout funzionale interno si pone come obiettivo principale quello di agevolare e fluidificare al massimo le connessioni tra le diverse funzioni, facendo particolare attenzione alla riconoscibilità delle varie attività e alla divisione dei flussi. A tal fine la semplicità volumetrica si traduce nella chiarezza dell'impianto distributivo: Piano terra - Foyers di ingresso ai vari Enti; Piani della Piastra orizzontale - aree pubbliche (auditorium, sale formazioni/convegni e sale riunioni aperte al pubblico) e zone comuni agli enti; Torri - uffici dei vari enti, giardini pensili, roof top.

Per garantire la funzionalità di tutto il complesso e semplificare la progettazione architettonica, strutturale e impiantistica, riducendo i costi di progettazione, realizzazione e manutenzione, il progetto è impostato su una maglia modulare di 9 x 9 mt.

### Il piano terra

La disposizione precedentemente descritta consente di inserire nell'attacco a terra, caratterizzato dalla grande piastra coperta, gli accessi diretti ai vari enti, garantendone l'indipendenza distributiva e funzionale. Ciò permetterà di massimizzare la sicurezza e di regolare gli accessi laddove richiesto. L'attacco a terra è composto da sette volumi in cui sono inseriti gli accessi all'edificio. L'impostazione

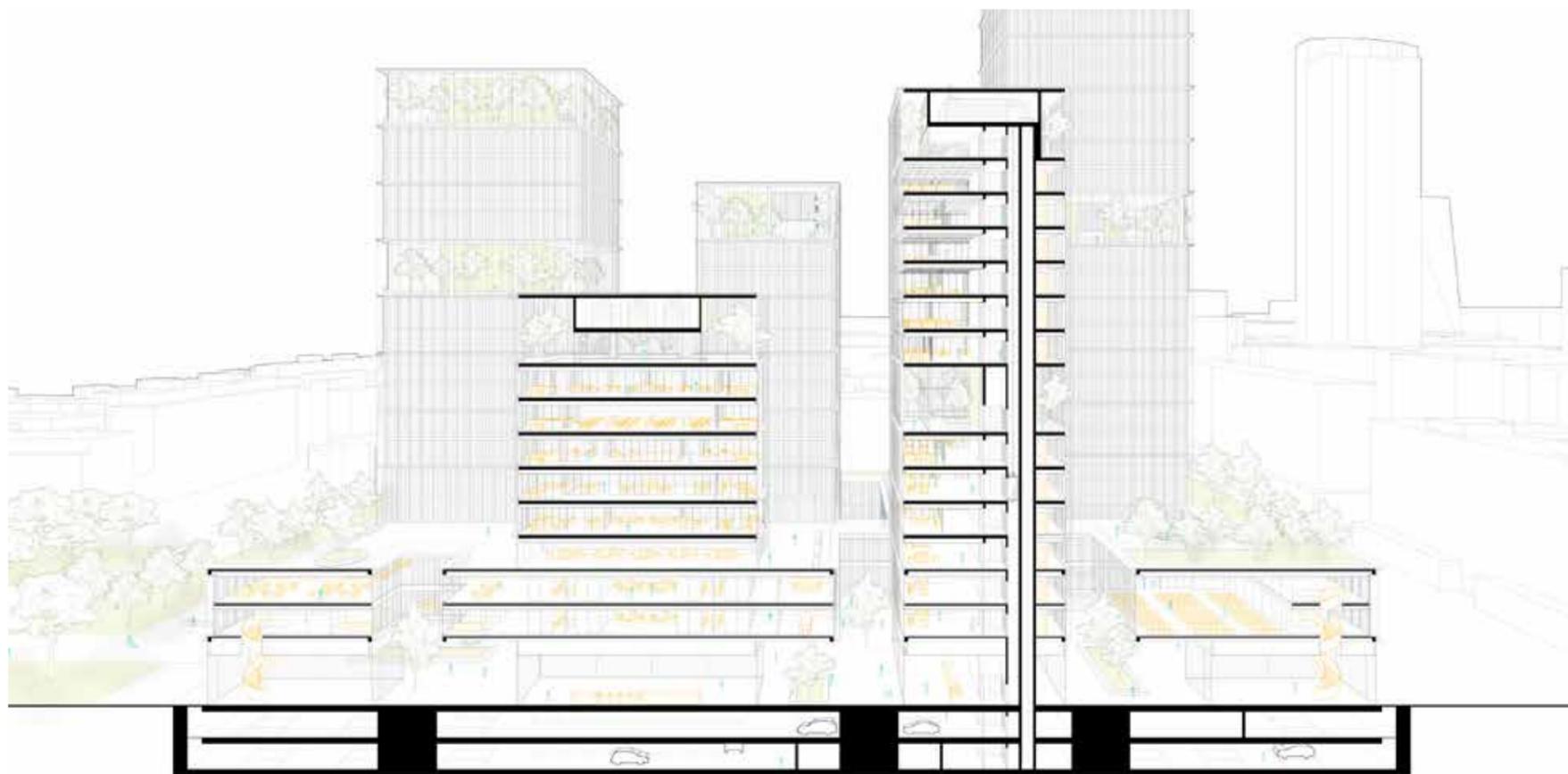
progettuale consente di utilizzare la piazza coperta come un grande "Foyer" comune a tutti gli enti, in grado di smistare i flussi e rendere le funzioni immediatamente individuabili. Gli ingressi agli enti, invece, sono distribuiti (da Nord a Sud) in modo da garantire le esigenze di divisione e segregazione espresse nel DIP: Ente 12, Enti 4-5-6, Ente 13, Enti 1-2-7-8, Enti 9-10-11, Ente 3, Accesso pubblico (uffici aperti al pubblico, auditorium, sale formazioni/convegni e sale riunioni). Tale disposizione consente di rendere completamente indipendenti gli Enti 12, 13, 3 e, attraverso l'utilizzo di dispositivi di controllo posti agli accessi delle aree di competenza, l'ente 8. I foyers sono pensati come grandi spazi a doppia altezza (H:8 mt), completamente vetrati per garantire le connessioni visive nella Piazza coperta e caratterizzati da un nucleo centrale in c.a. in cui si inseriscono i collegamenti verticali (scale e ascensori) e i servizi. La disposizione delle porte di accesso, inserite su entrambi i lati longitudinali, consente di massimizzare la flessibilità del piano terra.

I sistemi di sorveglianza, posti in adiacenza al nucleo centrale, sono allestiti con postazione per gli operatori e per la vigilanza armata, metal detector a ponte, macchine radiogene per il controllo dei bagagli, e sistemi antintrusione e di allarme. Le aree retrostanti il nucleo centrale, dotate di una zona incassata a parete con scrivanie, postazioni pc e infopoint digitali, ospitano spazi lounge protetti per

riunioni e incontri informali. La conformità dei foyers che danno accesso alle torri è interrotta dai volumi destinati agli ingressi all'ente 12 e alle aree Pubbliche, rispettivamente disposti a Nord e a Sud del lotto. Al contrario dei foyers delle torri, che si sviluppano su una superficie di circa 540 mq ciascuno, quelli dell'ente 12 e delle Aree Pubbliche si sviluppano su una superficie di 370 mq l'uno. Inoltre sono dotati di una distribuzione interna differente che prevede la presenza di una grande scala a chiocciola che collega il piano terra con il primo piano della Piastra orizzontale. Tale impostazione consente di differenziare ulteriormente le funzioni. Anche in questo caso, in prossimità del nucleo centrale sono inseriti i sistemi di sorveglianza. Il perimetro di tutti i foyers è composto da un curtain wall vetrato scandito da pilastri in c.a. di Ø 80 cm. La pavimentazione, in parquet in legno di rovere, si differenzia da quella della piazza coperta, contribuendo a rendere piacevole e armonioso l'ambiente degli ingressi. Si evidenzia infine che Gli enti 3, 12 e 13, hanno nuclei distributivi verticali dedicati.

### La piastra orizzontale

Nei due piani che compongono la piastra orizzontale sono inserite le funzioni pubbliche e quelle comuni ai vari enti. Il sistema distributivo è caratterizzato da una grande spina centrale che attraversa longitudinalmente lo spazio raggiungendo le aree dei vari enti. La



7. Spaccato assonometrico

distribuzione, semplice e immediata, consente di raggruppare, vicino ai nuclei distributivi, gli ambienti dei vari enti garantendone comunque la condivisione. Ciò assicura la massima flessibilità planimetrica offrendo, qualora sia necessario, la possibilità di separare completamente le aree rispetto all'asse distributivo centrale. La spina longitudinale è pensata come un grande spazio di aggregazione e di socializzazione. Le dimensioni (larghezza 5,90 mt e lunghezza 102 mt) consentono l'inserimento di spazi verdi (piantumazioni in grandi vasi), aree di sosta (panche e pouff) e zone lounge (divanetti e tavolini). Lo spazio è impreziosito dalla luce: la presenza delle grandi corti che forano la piastra in più punti, consente l'apporto di luce naturale all'interno dei due piani della piastra, sia nel percorso centrale che nelle aree su cui si affacciano le sale. A nord, l'asse centrale si interrompe in prossimità dell'ente 12, opportunamente segregato. I due piani della piastra sono così composti:

- Primo piano - Auditorium pubblico da 500 mq, Auditorium Ente 3-11 da 300 posti, uffici aperti al pubblico, sale formazione/convegni e sale riunione comuni ai vari enti, nuclei distributivi verticali dei vari enti, Ente 12.
- Secondo piano - uffici aperti al pubblico, sale formazione/convegni e sale riunione comuni ai vari enti, nuclei distributivi verticali dei vari enti, Bouvette (superficie di 1030 mq).

### Auditorium pubblico

In prossimità dell'ingresso pubblico, al primo piano della piastra, trova la sua collocazione l'auditorium da 500 mq, la cui fruizione potrà essere garantita anche negli orari di chiusura degli uffici. L'auditorium, a doppia altezza e capace di ospitare circa 500 posti, è studiato per massimizzare la flessibilità. Lo spazio, posto su un unico livello e completamente libero, è allestibile con dotazioni amovibili (sedie, palco) a seconda delle varie esigenze.

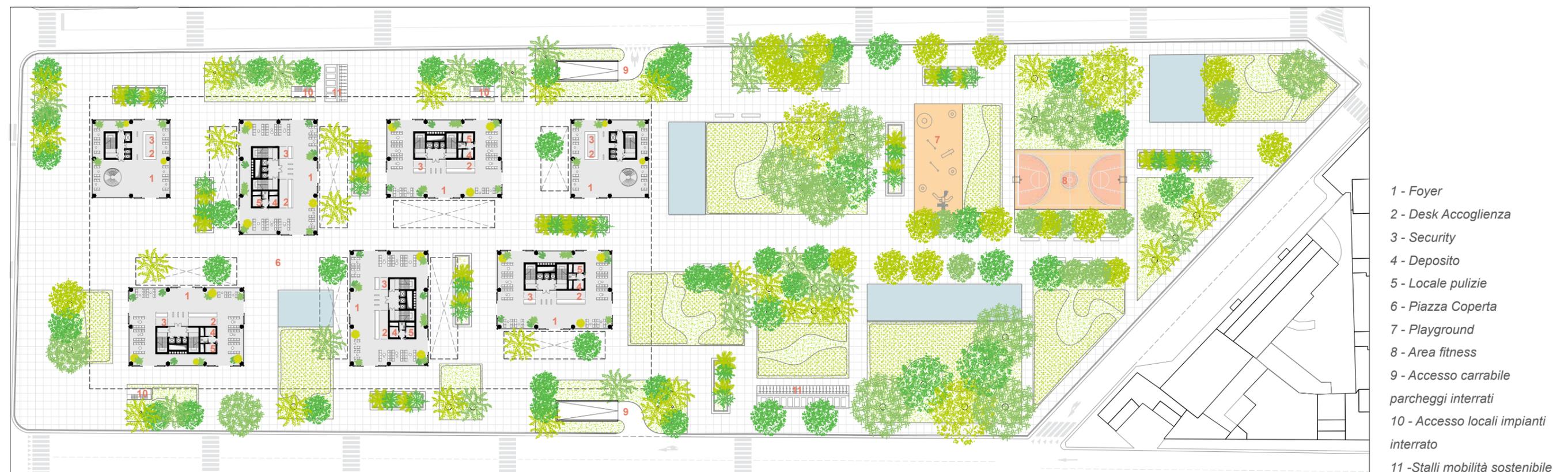
Le americane disposte sulla copertura consentono lo svolgimento di qualsiasi tipologia di attività (conferenze, convegni, proiezioni, rappresentazioni teatrali, concerti, manifestazioni etc.) garantendo la completa flessibilità e permeabilità dello spazio. Gli ingressi, raggiungibili sia dal Foyer pubblico che dalla spina distributiva centrale della piastra, permettono di organizzare sia eventi misti (aperti al pubblico e ai dipendenti dei vari enti) che separati (aperti o al solo pubblico o ai soli dipendenti). I materiali scelti per l'auditorium (pavimentazione in parquet di rovere e rivestimenti delle pareti in materiale fonoassorbente laminato) rispondono ai criteri di durabilità, facilità di manutenzione, prevenzioni incendi e comfort acustico necessari per realizzare uno spazio fruibile e confortevole.

### Uffici per il pubblico, sale formazione/convegni e riunioni

Dall'asse distributivo centrale è possibile raggiungere le aree disposte intorno ai nuclei centrali dei vari enti. In queste zone sono individuabili gli uffici aperti al pubblico, inseriti in prossimità della spina longitudinale, le sale formazione/convegni e le sale riunione comuni ai vari enti. Lo spazio può essere suddiviso in comparti o lasciato completamente fruibile. Queste aree sono caratterizzate da cellule composte da tramezzature opache di separazione e pareti vetrate poste sui sistemi distributivi. Le pareti opache sono realizzate con pannellature ancorate ad una struttura metallica amovibile. Grazie alla velocità di smontaggio e di rimontaggio le cellule potranno essere facilmente spostate a seconda delle esigenze. Inoltre, la struttura metallica permette di predisporre dei cablaggi interni utili a rendere attrezzata la parete (monitor, prese elettriche, rete ethernet etc.).

Le cellule, che ospitano gli uffici, le sale formazione/convegni e le sale riunione sono allestite con un arredo studiato per assecondare la flessibilità dello spazio. Tutte le dotazioni (sedie, tavoli, scrivanie, cassettiere etc), sono munite di ruote (integrate nel disegno e pertanto poco visibili).

I materiali utilizzati (pavimentazione in moquette con tonalità beige, pannellature divisorie in laccato bianco e nuclei distributivi in cls faccia vista) sono stati scelti per restituire un ambiente confortevole, piacevole,



8. Pianta piano terra

rilassante e familiare. Il sistema di controsoffitti stesso concorre a massimizzare il concetto di flessibilità e ergonomia. L'illuminazione integrata e le pannellature acustiche inserite all'interno dei controsoffitti offrono la possibilità di cambiare la configurazione spaziale senza modificare le caratteristiche tecniche dello spazio.

### Auditorium Ente 3-11

Inserito tra la torre A e la torre C, che ospitano rispettivamente l'ente 3 e l'ente 11, si inserisce un Auditorium da 300 posti. Seguendo le richieste del Dip, lo spazio è divisibile, grazie a delle pareti mobili costituite da pannelli insonorizzati rivestiti in legno, in due sale da 150 posti l'una. Il posizionamento dell'aula, vicino agli enti 3 e 11, che ne saranno i principali fruitori, rispecchia quanto richiesto. L'auditorium, come quello pubblico da 500 mq, è a doppia altezza, posto su un unico livello e attrezzato per garantire il miglior comfort acustico e ambientale e massimizzare la flessibilità dello spazio.

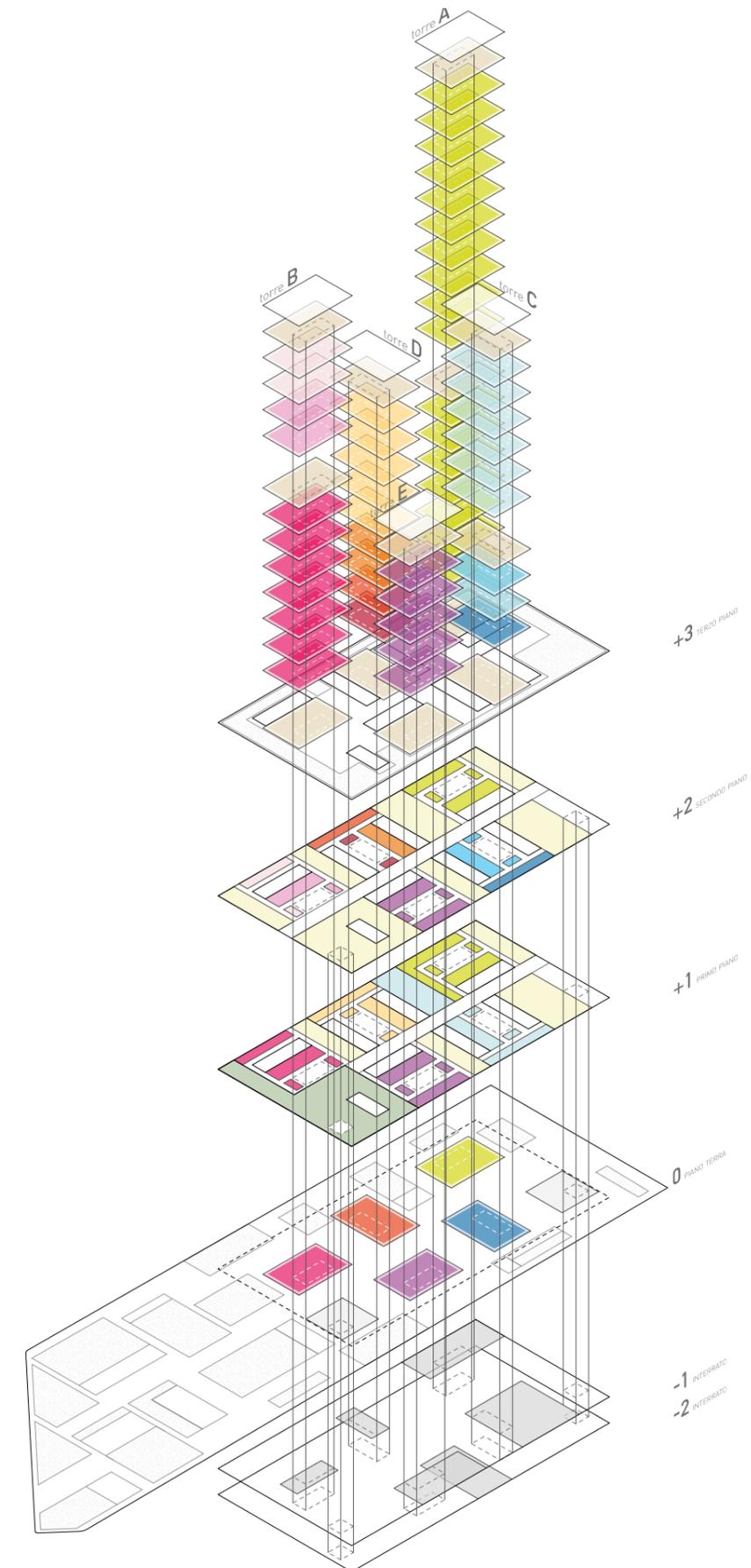
### Bouvette

Al primo piano della piastra trova collocazione un'area di circa 1030 mq in cui è distribuita la Bouvette. Lo spazio, completamente libero, si sviluppa intorno alla grande corte posta a Nord dell'edificio. L'ampiezza e la libertà distributiva permettono di organizzare l'ambiente a seconda delle necessità.

L'arredamento, composto da differenti elementi identifica aree break, relax, zone lounge e spazi distribuiti per agevolare incontri informali e confronti di lavori. La presenza della corte garantisce il ricambio naturale dell'area, mentre la conformazione impiantistica dell'area prevede la presenza dell'impianto idrico sanitario e FM per la conservazione e il rinvenimento del cibo. L'area, accessibile da tutti gli enti, sarà realizzata con materiali facilmente pulibili, durevoli e conformi alla funzione da un punto di vista igienico-sanitario (pavimentazione in linoleum, pareti con colorazioni neutre e superfici delle aree di servizio in acciaio inox).

### Le torri

In merito agli uffici operativi, disposti nelle torri, gli scenari d'uso concepiti sono quelli tipici delle nuove tendenze globali dell'area di lavoro: l'attenzione è rivolta alla flessibilità. La modularità planimetrica dell'intero complesso permette di realizzare molteplici configurazioni che offrono orizzonti lavorativi sempre diversi. Sulla base di queste premesse l'edificio si compone di cinque torri, prive di posizione e orientamento univoco, che rompono la linearità del lotto. Le torri, pur facendo parte dello stesso edificio e mantenendo lo stesso linguaggio architettonico, presentano altezze diverse e sono dimensionate per ospitare i vari enti. Il posizionamento sul lotto e la destinazione funzionale possono essere riassunti così:



9. Pianta piano primo della piastra

10. Schema funzionale

Torre A (H: 107 mt, 26 piani): Ente 3  
 Torre B (H: 82 mt, 20 piani): Enti 4-5-6  
 Torre C (H: 74 mt, 18 piani): Enti 9-10-11  
 Torre D (H: 65 mt, 16 piani): Enti 1-2-7-8  
 Torre E (H: 50 mt, 12 piani): Ente 13

Aderendo al concetto di un'organizzazione "orizzontale" de-gerarchica e interdisciplinare, che risponde più alla filosofia di un campus che a una struttura piramidale, è stato possibile progettare aree open space per le squadre operative, aree di focus per le attività dei piccoli team, sale meeting per scenari di lavoro che richiedono connessione per le videoconferenze, postazioni di lavoro flessibili per professionisti sempre in movimento, aree di presentazione per grandi riunioni e assemblee, e uffici privati chiusi per i ruoli dirigenziali. Seguendo questo concetto, ogni gruppo di lavoro lavorerà in uno spazio altamente riconoscibile e organizzato in base alle proprie esigenze. Non è prevista nessuna divisione gerarchica, favorendo un metodo di lavoro orizzontale e paritario.

Sulla base dei principi sopra elencati le torri sono distribuite per massimizzare lo spazio presente: il nucleo centrale viene decentrato per ottenere quanta più superficie possibile da destinare alle funzioni lavorative. Con questa configurazione infatti, pur mantenendo tutti e 4

i lati liberi, è possibile distribuire uno spazio di circa 400 mt che potrà essere allestito interamente come open space o suddiviso secondo le esigenze degli enti e quanto espresso nel Dip. Lo spazio si distribuisce a ferro di cavallo intorno al nucleo centrale, che oltre al sistema di distribuzione verticale, accoglie i servizi igienici e i cavedi per il passaggio degli impianti.

Per quanto attiene la prevenzione incendi, il nucleo è compartimentato e progettato secondo normativa. La posizione decentrata di questo elemento permette di inserire, nella parte retrostante, un'area attrezzata con Phone booth, punto snack, archivi a parete e zone relax, dove è possibile prendere una pausa dal lavoro o avere incontri informali con i colleghi. Anche in questo caso si evidenzia la presenza di verde all'interno dei singoli piani (grandi vasi con piantumazioni).

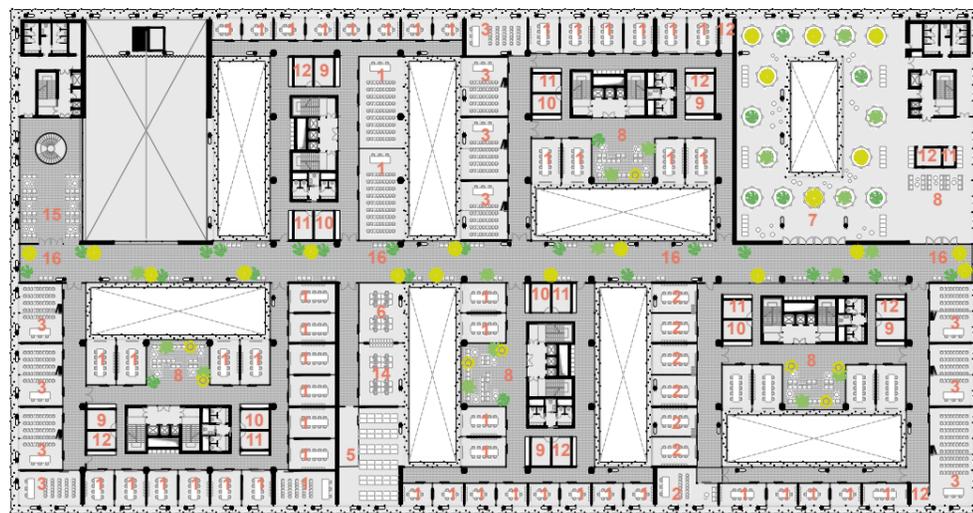
### I giardini pensili

La linearità delle torri è interrotta da una serie di piani intermedi, in cui la parte vetrata della facciata retrocede per lasciare spazio alla vegetazione. In questi piani sono allestiti dei veri e propri giardini pensili affacciati sulla città arricchiti da serre vetrate disposte intorno al nucleo distributivo. Il giardino è caratterizzato da grandi vasche in cui trovano dimora varie specie di alberature e siepi informali. Principalmente saranno utilizzate specie che non abbiano un apparato

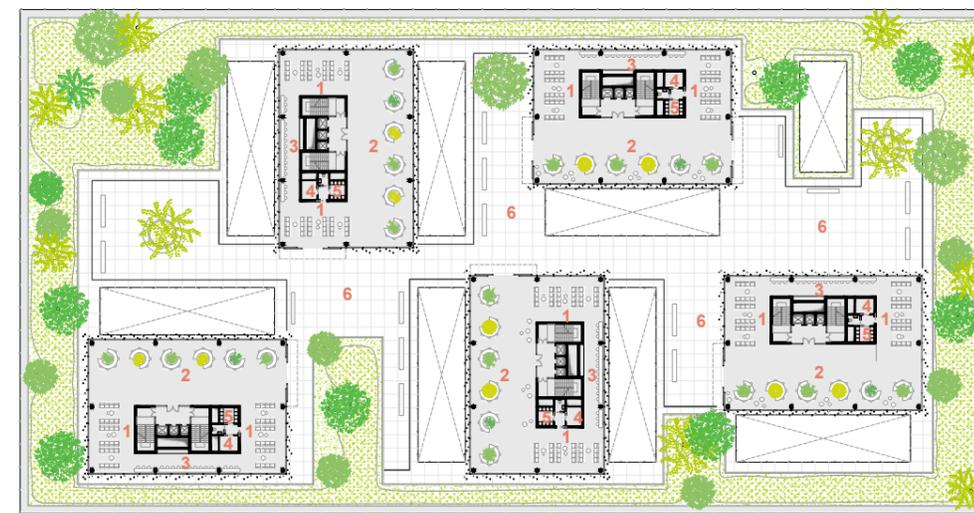
radicale profondo e che abbiano buona resistenza al vento e agli agenti atmosferici. Un sistema di irrigazione a goccia provvederà a garantire la giusta quantità di acqua da destinare alle piante limitando i consumi. Per favorire la socializzazione e l'incontro e promuovere momenti di relax e meditazione, i giardini saranno dotati di slarghi in cui, grazie alla presenza di panche e tavoli sarà possibile godere del verde e della vista su Milano.

In definitiva, i giardini pensili, oltre a donare spazi inediti agli uffici, centralizzare l'importanza dell'essere umano, favorire l'incontro e il riposo, garantiscono un apporto benefico sia da un punto di vista della salute che ambientale concorrendo a migliorare l'efficienza energetica dell'edificio. Per limitare lo scambio termico con l'esterno e massimizzare l'apporto di calore durante l'inverno, le terrazze saranno caratterizzate da una zona adibita a serra climatica completamente apribile. La serra consentirà di vivere appieno le terrazze sia durante la stagione estiva (quando resterà aperta), sia durante quella invernale (quando verrà chiusa).

La presenza di alberature all'interno dell'edificio permette di controllare l'equilibrio termico estivo e invernale, aumentare l'assorbimento delle polveri sottili ed inquinanti, ridurre la percentuale di albedo e facilitare la gestione delle acque meteoriche (in copertura), aumentare l'apporto energetico, migliorare il microclima attraverso l'abbassamento della



- 1 - Sala riunioni singolo Ente
- 2 - Sala riunioni condivisa
- 3 - Sala convegni condivisa
- 4 - Sala convegni singolo Ente
- 5 - Data Center
- 6 - Security edificio
- 7 - Bouvette
- 8 - Area relax / sala d'aspetto
- 9 - Locale tecnico
- 10 - Locale copy
- 11 - Locale pulizie
- 12 - Deposito
- 13 - Foyer
- 14 - Presidio Impianti
- 15 - Foyer
- 16 - Spina distributiva principale



- 1 - Area relax
- 2 - Area lavoro informale
- 3 - Coffee Break
- 4 - Locale pulizie
- 5 - Gestione e controllo Impianti
- 6 - Terrazza esterna

11. Pianta piano secondo della piastra

12. Pianta piano tipo delle torri

temperatura e aumentare la biodiversità, concorrendo a migliorare la sostenibilità ambientale dell'edificio e il benessere degli utenti.

La medesima impostazione progettuale è stata utilizzata per il layout dei roof top, anch'essi caratterizzati da alberature e aree relax. Un sistema a tasca permette di nascondere le UTA posizionate in copertura, nascondendole alla vista delle torri più alte.

### Le facciate

Oltre a rispondere alle esigenze esplicitate nei documenti posti a base di gara, il disegno delle facciate è stato studiato per conseguire al meglio gli obiettivi legati all' iconicità dell'elemento architettonico, alla necessità di riservatezza di alcune parti dell'edificio e alla sicurezza, ponendo particolare attenzione al tema del risparmio energetico e della sostenibilità ambientale. La composizione delle facciate rafforza il concetto volumetrico attraverso la sua declinazione nelle varie parti dell'edificio.

Il disegno delle facciate risponde a quanto richiesto nel Dip mantenendo un disegno unitario e costante su tutto il complesso. La facciata a doppio ordine, costituita da una cortina di brise soleil metallici a sezione circolare (Ø 15 cm) consente di variare la tipologia di tamponamento retrostante a seconda delle esigenze: vetrato, opaco, assente. Secondo questi principi lo schema delle facciate è stato studiato per rafforzare il concetto volumetrico attraverso la sua declinazione nelle tre parti che

compongono l'edificio: l'attacco a terra, la piastra e le torri.

- L'attacco a terra, caratterizzato dai volumi sottostanti la piastra orizzontale, è composto da curtain wall che enfatizzano la permeabilità dello spazio e donano leggerezza ai volumi soprastanti.
- La piastra orizzontale, che introduce il tema di facciata principale a brise soleil, si distingue per la presenza delle grandi travi reticolari che sostengono gli aggetti.
- La facciata a brise soleil che caratterizza le torri, si arricchisce, infine, di un ultimo elemento: il verde. Posizionato nei giardini pensili che rompono i volumi verticali costituisce un elemento di fondamentale importanza che dona all'intero complesso nuovi spazi di aggregazione e di apertura verso l'esterno. La giustapposizione di questi elementi consente di donare leggerezza all'edificio e, al contempo, realizzare un involucro sobrio ed elegante. Il bilanciamento delle varie parti consentirà di migliorare le prestazioni anche in tema di risparmio energetico.

### Il piano interrato

Oltre a svilupparsi fuori terra, l'edificio è composto da due piani interrati che ospitano i parcheggi e i vani tecnici per gli impianti. Entrambi i piani sono raggiungibili mediante i nuclei distributivi verticali (Opzione pedonale) e tramite le rampe disposte su via Taramelli e via Rosellini inserite nella parte perimetrale del Parco urbano a circa metà del lotto

(Opzione carrabile). Le rampe, dimensionate secondo normativa, sono destinate rispettivamente all'ingresso e all'uscita del traffico veicolare. La superficie complessiva dei parcheggi è calcolata per soddisfare la dotazione minima prescritta dall'art. 41-sexies, della legge 17 agosto 1942, n. 1150, aggiornato con la legge Tognoli. Il calcolo del volume (213.601 mc) ha portato a definire la Superficie minima da destinare a parcheggi: 21360 mq. I due piani interrati ospiteranno una quota pari al 10% della superficie di parcheggio (2.136 mq) da destinare al parcheggio delle biciclette e dei mezzi che non utilizzano carburanti o fonti non rinnovabili. Il numero complessivo di stalli è 265, di cui 30 destinati a persone diversamente abili. Il primo piano interrato è composto dai locali tecnici per gli impianti, che occupano una superficie di circa 1800 mq, e da 119 parcheggi, di cui 30 destinati a persone diversamente abili. I locali tecnici sono accessibili sia dall'esterno, mediante opportune botole di ispezione e scale, sia dai nuclei distributivi verticali interni.

Nel secondo piano interrato trova collocamento la vasca di accumulo antincendio (1000 mc, su una superficie di 312 mq) e le vasche di accumulo delle acque meteoriche (400 mc, su una superficie di 140 mq). Il numero di stalli inseriti in questo piano è 146. In entrambi i piani interrati sono stati ricavati degli spazi, mantenuti a terreno, corrispondenti alle forometrie della piastra orizzontale. Tale accorgimento consente di



- 1 - Vasca accumulo antincendio 1000 mc
- 2- Vasca di accumulo acque meteoriche 400 mc
- 3 - Locale tecnico



- 1 - Locale pompaggio e trattamento acqua
- 2 - locale tecnico
- 3 - Locale gruppo elettrogeno
- 4 - Locale UPS
- 5 - Cabina elettrica
- 6 - Locale media tensione
- 7 - Locale bassa tensione
- 8 - Centrale pressurizzazione antincendio
- 9 - Centrale termofrigorifera imp. meccanici

13. Pianta piano interrato\_Livello-2

14. Pianta piano interrato\_Livello-1

## Equilibrio e movimento

COERENTEMENTE CON LA NATURA COMPOSITIVA DELL'INTERA COSTRUZIONE, IL PROCESSO DI PROGETTAZIONE DELL'ACCESSIBILITÀ E LA DEFINIZIONE DEL LAYOUT FUNZIONALE INTERNO SI PONE COME OBIETTIVO PRINCIPALE QUELLO DI AGEVOLARE E FLUIDIFICARE AL MASSIMO LE CONNESSIONI TRA LE DIVERSE FUNZIONI, FACENDO PARTICOLARE ATTENZIONE ALLA RICONOSCIBILITÀ DELLE VARIE ATTIVITÀ E ALLA DIVISIONE DEI FLUSSI.

(criterio di valutazione 1-2-3-4)

### Accessibilità

La progettazione architettonica, soprattutto quando riguarda le attività pubbliche e di attenzione al cittadino, passa attraverso un'attenta analisi delle varie tipologie di utenza che andrà a costituire la base per le risoluzioni delle problematiche relative al tema dell'accessibilità. In particolare, in un edificio di grandi dimensioni, è necessario verificare in ogni sua parte la rispondenza alla normativa e fare attenzione ad ogni dettaglio per restituire un edificio completamente accessibile e libero da discriminazioni. Di seguito si individuano le principali soluzioni progettate per garantire il libero accesso all'edificio a qualsiasi tipologia di utenza.

Per far fronte a tutte le disabilità motorie, l'edificio è posizionato allo stesso livello dell'esistente. L'impossibilità, data da una questione di sicurezza legata al traffico presente nelle strade limitrofe, di inserire il piano terra dell'edificio alla stessa quota della strada, ha portato alla necessità di inserire alcune rampe, dimensionate secondo normativa e posizionate nelle parti perimetrali del lotto, che permettano di superare il dislivello presente (circa 13 cm). Si prevede, nel parcheggio al piano seminterrato, un numero adeguato di stalli per disabili posti in prossimità di ogni nucleo distributivo. L'accesso ai piani superiori (piastra e torri) e inferiori (piano interrato), è garantito dalla presenza dei vari ascensori posizionati all'interno dei nuclei distributivi verticali. Tutti i servizi igienici dell'intero complesso sono dimensionati per ospitarne almeno uno destinato all'utenza diversamente abile. I percorsi interni all'edificio, così come gli ascensori, sono dimensionati per garantire il comodo passaggio di una sedia a rotelle e l'accessibilità in ogni piano. Per quanto riguarda le disabilità di tipo visivo il progetto pone particolare attenzione ad offrire una corretta illuminazione sia per quel che riguarda la quantità che la gradazione (sarà utilizzato un sistema Led a 3000K). Saranno allestiti, sia nelle aree esterne che in quelle interne all'edificio dei percorsi e segnaletica tattili che guidino l'utenza verso i vari punti dell'edificio. Per quel che riguarda l'infografica sarà utilizzata un'immagine coordinata caratterizzata da font facilmente

leggibili, correttamente spaziati e contrastati, che renda facilmente individuabili e riconoscibili i punti principali dell'intero Palazzo Sistema. Infine si prevede di dotare tutto il complesso di un sistema luminoso che segnali all'utenza con disabilità uditive le principali comunicazioni.

### Gestione dei flussi

La semplicità volumetrica e funzionale dell'edificio trova riscontro anche nella gestione dei flussi.

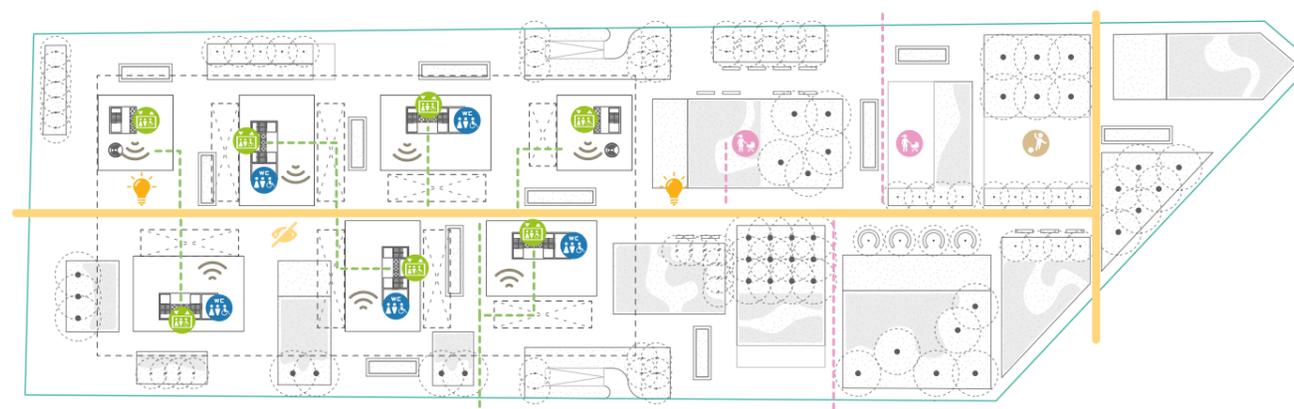
I percorsi esterni ed interni dell'intero complesso sono studiati per minimizzare i tempi e le distanze di spostamento e garantirne la riconoscibilità e la fruibilità.

Le aree del Parco urbano, sono posizionate in modo da offrire passaggi diretti e immediati. Gli accessi carrabili, così come quelli pedonali e ciclabili sono facilmente individuabili e separati tra loro. La piazza coperta, che mantiene lo stesso principio del parco Urbano, viene identificata come un grande foyer urbano da cui vengono smistati i vari flussi destinati agli enti. Un sistema di infografiche digitali, posizionate sulla parte alta delle facciate esterne dei Foyer, identifica le torri e gli accessi agli enti rendendoli facilmente individuabili.

I percorsi sono diretti e lineari, ottimizzati sia in senso orizzontale che verticale. I sistemi distributivi verticali sono racchiusi in 7 nuclei che dal piano interrato e terra distribuiscono la piastra e le torri. I nuclei



15. Vista della piazza coperta



16. Schema accessibilità

dell'ente 12 e dell'accesso pubblico collegano i piani sottostanti (terra e interrato) soltanto con la piastra orizzontale.

Il sistema distributivo orizzontale della piastra si compone di un grande asse centrale, che si sviluppa in direzione longitudinale, affiancato dai percorsi secondari disposti intorno ai nuclei distributivi verticali dei singoli enti. L'organizzazione distributiva delle torri, infine, riporta la stessa semplicità delle altre aree del complesso. Il nucleo distributivo verticale, decentrato rispetto all'asse della torre, conduce ad un ampio spazio su cui si affacciano direttamente le varie tipologie di uffici. Tale impostazione consente di non inserire corridoi e di rendere tutti gli uffici equamente raggiungibili.

### Equilibrio tra spazi pubblici e privati

Una delle principali caratteristiche del progetto è la naturalezza con cui spazi pubblici e privati si susseguono all'interno del lotto. La loro disposizione traduce l'impostazione generale del progetto: dal piano terra, completamente libero e aperto alla città, man mano che si sale verso l'alto, gli spazi diventano sempre più intimi e rivolti all'utenza interna all'edificio. E' possibile sintetizzare questa impostazione progettuale elencando gli elementi che compongono gli spazi di aggregazione della proposta e segnalandone il grado di privacy rispetto all'utenza esterna:

- Piazza urbana: completamente libera e fruibile è destinata sia alla cittadinanza che ai fruitori dell'edificio
- Piazza coperta: rappresenta il foyer esterno del complesso. Completamente aperta e fruibile può essere vissuta e utilizzata da tutti
- Piazza pensile: posizionata sulla copertura della piastra orizzontale può essere utilizzata dagli utenti della struttura, siano essi dipendenti interni che visitatori esterni muniti di opportuno pass.
- Giardini pensili: inseriti nei piani intermedi delle torri sono punti di incontro e di riposo esclusivi per gli utenti che lavorano all'interno di Palazzo Sistema.
- Roof top: Si caratterizzano per la presenza di aree lounge e postazioni dove effettuare riunioni e incontri di lavoro informali. Sono destinati esclusivamente ai dipendenti di Palazzo Sistema.

### Sicurezza

Conseguentemente a quanto espresso in precedenza, il tema della sicurezza va di pari passo con quello della gestione dei flussi e dell'equilibrio tra spazi pubblici e privati.

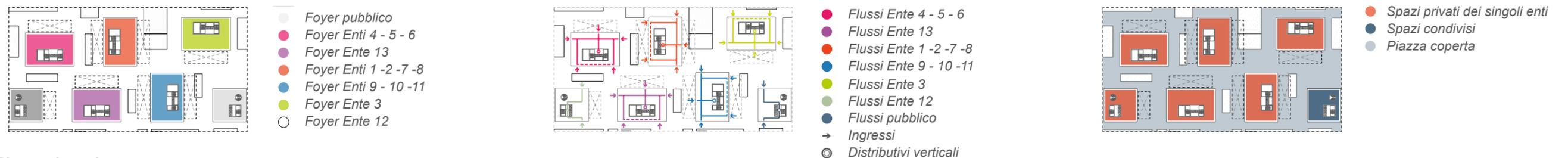
In primis è necessario evidenziare che l'edificio, da un punto di vista impiantistico sarà dotato dei migliori sistemi, sia per quel che riguarda la sorveglianza, sia per quel che riguarda la sicurezza dell'edificio

(antincendio, diffusione di materiali pericolosi etc.).

Il primo punto è stato affrontato innanzitutto creando accessi separati ai vari enti e tenendo conto del grado di segregazione richiesto per gli enti 12, 3, 13 e 8. La semplicità dei flussi consente di semplificare e snellire l'intero iter di controllo. Ogni accesso, in prossimità dei nuclei distributivi verticali al piano terra, sarà sorvegliato da sistemi di controllo allestiti con postazione per gli operatori e per la vigilanza armata, metal detector a ponte, macchine radiogene per il controllo dei bagagli e sistemi antintrusione e di allarme. Tale impostazione consente di mantenere il piano terra "aperto" al pubblico e il più possibile fruibile, consentendo una migliore integrazione dell'edificio nel tessuto urbano ed aumentando gli spazi pubblici per la collettività, pur mantenendo assoluti livelli di privacy e sicurezza della sede.

Gli stessi controlli saranno presenti anche ai piani interrati dell'edificio. Per quel che riguarda la sicurezza dell'edificio, il progetto risponde alla normativa di settore per quel che concerne l'antincendio, l'antisismica, la progettazione degli impianti e rispetta tutte le indicazioni inerenti la sicurezza sia in fase di cantiere che, successivamente, in fase di utilizzo (vie di fuga, spazi calmi, materiali ignifughi etc.)

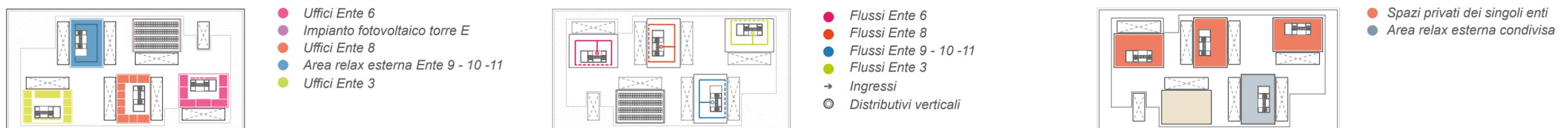
#### Piano terra



#### Piano primo piastra



#### Piano tipo torri



17. Schemi funzionali

18. Schemi dei flussi

19. Schemi spazi pubblici e privati

## Un edificio flessibile

GLI ELEMENTI ARCHITETTONICI ED IMPIANTISTICI MODULARI, INSIEME AL SISTEMA STRUTTURALE AD AMPIE LUCI, ASSICURANO LA FLESSIBILITÀ NELLA RIORGANIZZAZIONE DEI LAYOUT INTERNI CON MINIMI INTERVENTI NON INVASIVI E DAL RIDOTTO IMPATTO PER LO SVOLGIMENTO DELLE ATTIVITÀ

(criterio di valutazione 2-4)

### Flessibilità architettonica

A partire dall'impostazione formale delle volumetrie, fino ad arrivare alla distribuzione interna dell'edificio, la proposta progettuale risponde in modo ottimale alla volontà, esplicitata nel dip, di facilitare eventuali ridefinizioni ed adattamenti degli spazi nel tempo, garantendo a tutti gli Enti la medesima funzionalità, anche nell'eventualità di diversi assestamenti futuri e/o modifiche di funzioni e attività. In quest'ottica, il tema della flessibilità è stato affrontato restituendo un edificio che possa funzionare come un involucro in grado, non solo di ridistribuire le funzioni attualmente progettate al suo interno a seconda delle esigenze attuali o future, ma che possa ospitare anche nuove funzioni. Il meccanismo spaziale presentato consente di distribuire lo spazio indipendentemente dalla funzione inserita. L'ampiezza delle campate, le altezze che caratterizzano sia i piani della piastra che quelli delle

torri, la possibilità di ricevere luce naturale in ogni punto della struttura e al contempo di oscurare la facciata senza perdere l'unitarietà del disegno, permettono la distribuzione di molteplici funzioni. Inoltre gli allestimenti proposti, privi di vincoli strutturali o impiantistici, potranno essere spostati, modificati e rimossi per garantire costantemente la possibilità di una rimodulazione degli spazi. La flessibilità dell'edificio è riscontrabile anche al piano terra, nella piazza coperta e sulla copertura della piastra, dove gli spazi, privi di vincoli o limitazioni possono essere trasformati a seconda delle esigenze e caratterizzati da programmi funzionali diversi rispetto all'attuale. Tutte le aree esterne potranno ospitare mostre, anche con opere di grandi dimensioni, concerti, manifestazioni e molteplici tipologie di eventi.

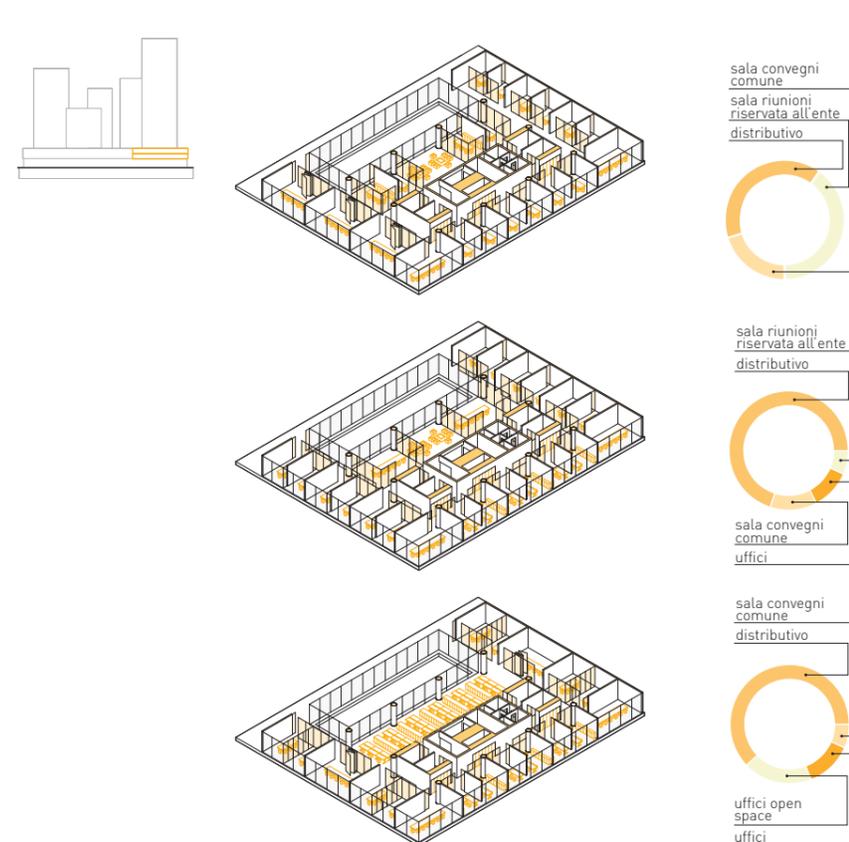
### Flessibilità strutturale

Le strutture sono state pensate per garantire la massima flessibilità dell'impianto architettonico, consentendo la gestione di grandi superfici. La piastra dovrà accogliere varie funzioni, per la quale si è reso necessario garantire ampie luci, e ridurre al minimo elementi verticali di ostacolo. Le dorsali principali seguono infatti le strutture portanti delle torri. Nel complesso lo scheletro strutturale progettato potrebbe essere riadattato con facilità a diversissime funzioni insediative. Trattandosi di elementi prefabbricati, le strutture potrebbero addirittura essere

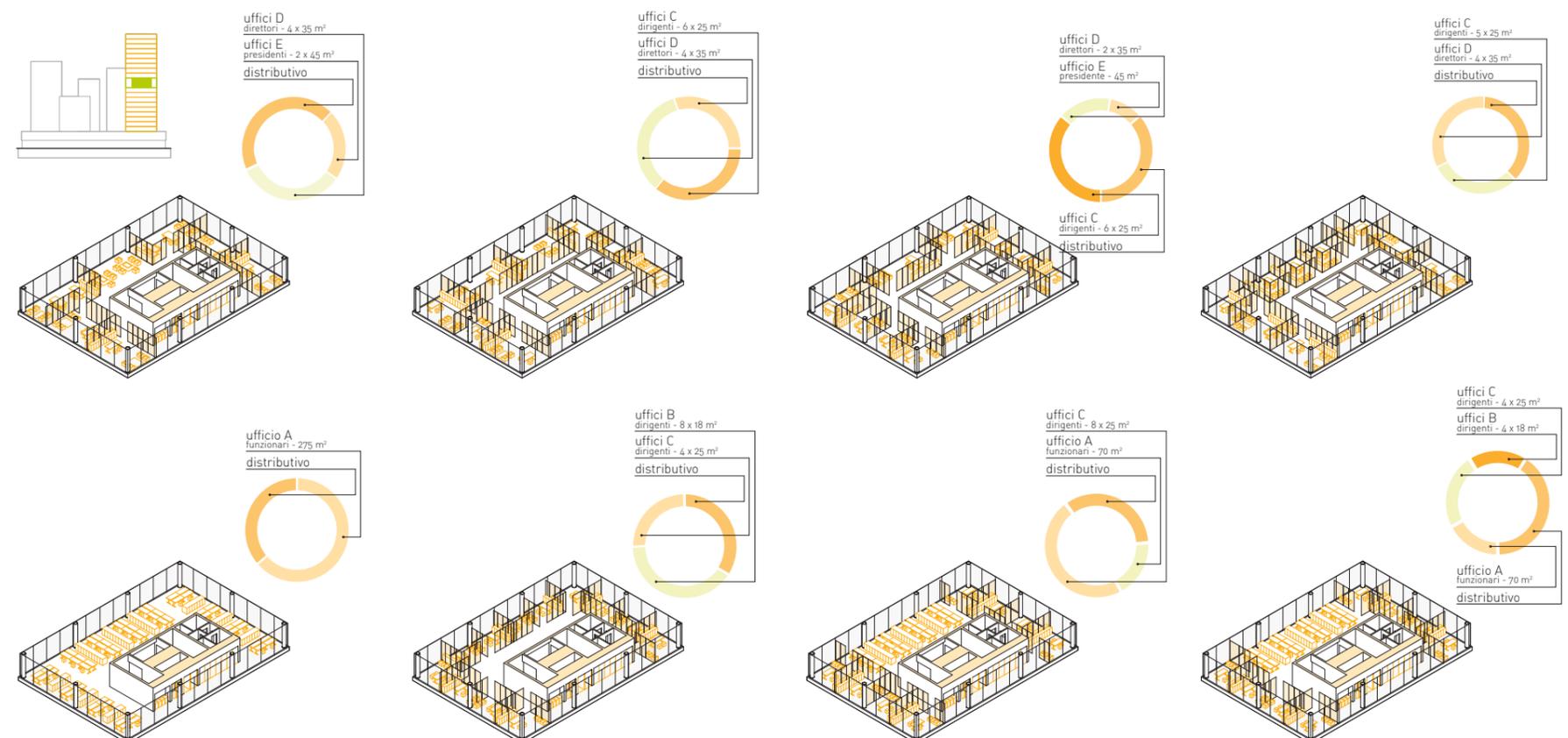
disassemblate, consentendo la totale eliminazione della piastra sospesa che collega le torri, e garantendo il mantenimento delle cinque strutture verticali come edifici isolati e indipendenti.

### Flessibilità impiantistica

L'utilizzo particolare degli ambienti che compongono il complesso di edifici e la suddivisione degli spazi tra i diversi Enti che manifestano esigenze gestionali diverse tra di loro, creano la richiesta di un elevato livello di flessibilità. Gli impianti come sono stati pensati, e nei paragrafi successivi meglio descritti, permetteranno un'estrema flessibilità di utilizzo delle aree. In primis diversi sistemi di contabilizzazione frazionati in micro aree, nel caso delle torri in ogni piano e nel caso della piastra suddivise ad aree omogenee per destinazione d'uso e per Ente, garantiranno il controllo dei consumi e, qualora vi fosse la necessità, l'indicizzazione delle spese. A seguire la modularità con cui sono stati pensati i sistemi terminali di emissione, i sistemi di controllo delle portate dei fluidi termovettori e dell'aria di rinnovo permetterà la variazione del layout architettonico senza particolari interventi da parte degli impiantisti. In fine le ridondanze e le scorte utilizzate nella progettazione delle componenti elettriche e speciali garantiranno l'espandibilità delle utenze in qualsiasi momento senza modifiche sostanziali alle infrastrutture di edificio.



20. Schema flessibilità\_Piano piastra



21. Schema flessibilità\_Torri

## Soluzioni tecniche: le strutture

IL LAYOUT STRUTTURALE SI COMPONE DI DUE PRINCIPALI SISTEMI: UNO COMPOSTO DA TRAVI RETICOLARI PERIMETRALI E INTERNE PER LA PIASTRA, E UNO FORMATO DA CORES IN CLS ARMATO E COLONNE MISTE PER LE TORRI

(criterio di valutazione 4-6-7)

Il nuovo Palazzo Sistema di Regione Lombardia è caratterizzato dalla verticalità di cinque torri, che spiccano da un basamento interrato comune e dall'orizzontalità del volume che le collega ai piani primo e secondo fuori terra, cui ci si riferirà come piastra reticolare.

A livello terra, ne risulta un grande spazio coperto, interpiano 8 metri, senza appoggi intermedi fra una torre e l'altra.

Si individuano tre macro-tipologie strutturali che compongono il complesso:

- Le torri
- La piastra reticolare
- L'interrato

La maglia strutturale è impostata su una griglia 9 m x 9 m che caratterizza tutto il complesso conferendo modularità e ripetitività alla

costruzione.

La progettazione strutturale fa riferimento ai disposti delle nuove Norme Tecniche per le Costruzioni di cui al D.M. 17.1.2018, NTC2018, e della relativa circolare esplicativa, oltre alla Normativa tecnica europea (Eurocodici).

### Le torri

Le strutture a torre in calcestruzzo armato si sviluppano dal livello terzo alle rispettive coperture.

- La torre A ha 26 piani e altezza 107 m f.t.
- La torre B ha 20 piani e altezza 82 m f.t.
- La torre C ha 18 piani e altezza 74 m f.t.
- La torre D ha 16 piani e altezza 65 m f.t.
- La torre E ha 12 piani e altezza 50 m f.t.

La maglia strutturale è impostata su una griglia 9 m x 9 m, che garantisce massima flessibilità ai layout interni delle sedi degli enti.

I solai sono solette post-tese e alleggerite, spessore 28 cm, e sono la soluzione economicamente più efficiente per superare le luci previste e liberare il controsoffitto per la distribuzione impiantistica, a tutto vantaggio del confort climatico.

Le torri sono concepite come strutture a nucleo semi-centrale di pareti accoppiate.

Questa scelta è scaturita con naturalezza dal coniugare la distribuzione interna degli spazi, esigenza architettonica, con la stabilità dell'edificio alle azioni orizzontali, esigenza strutturale.

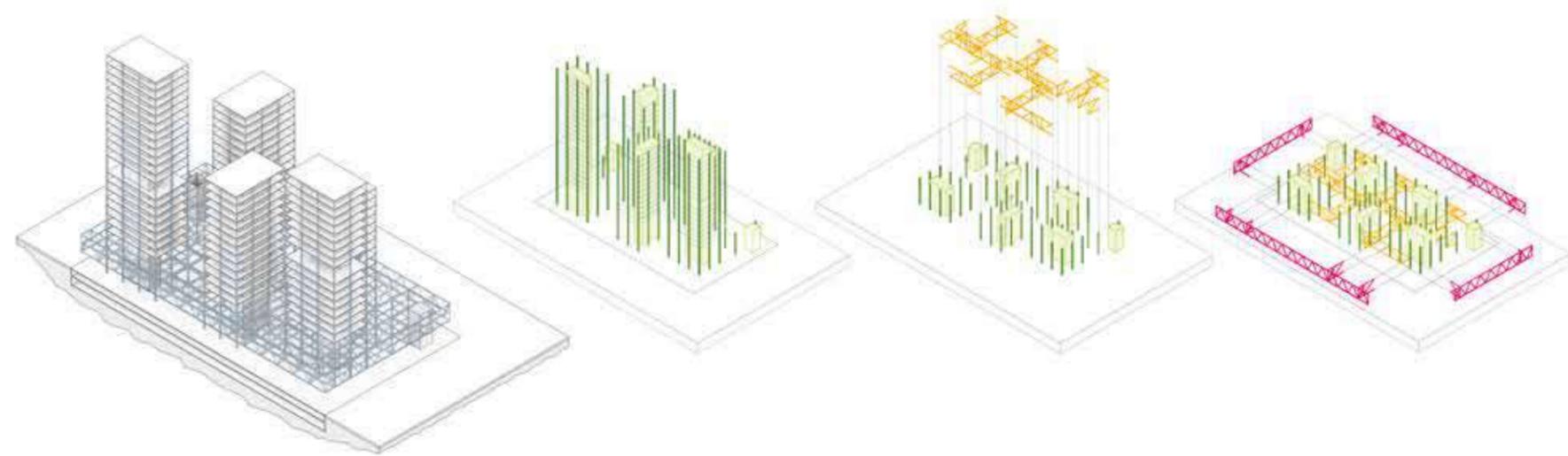
Le analisi dinamiche preliminari svolte in questa fase hanno dimostrato come gli effetti torsionali sulle strutture del nucleo, dovute alla sua eccentricità, sono compatibili con la rigidezza e la resistenza in gioco. Le colonne sono in calcestruzzo di classe C35/45 a sezione circolare. Le strutture delle torri, mantenendosi in secondo piano, dietro le facciate, contribuiscono efficacemente alla resa del prospetto architettonico, che è risolta con un'immagine chiara e immediata di verticalità, accentuata dalle linee dei frangisole.

### La piastra reticolare

Il volume degli spazi comuni, a collegamento delle cinque torri, è collocato ai piani primo e secondo e ha pianta 69 m x 135 m.

La planimetria strutturale è dettata dalla maglia 9x9 delle torri cui si aggiungono tre corridoi distributivi longitudinali di larghezza 5 m. Ne scaturiscono luci massime fra gli appoggi di 18 m e sbalzi tipici di 5 e 9 m sul perimetro, risolte con strutture in acciaio e miste acciaio-calcestruzzo per disporre di resistenza e leggerezza.

La struttura è concepita come una grande piastra bidirezionale con lo spessore dei due interpiani, che trova appoggio esclusivamente in



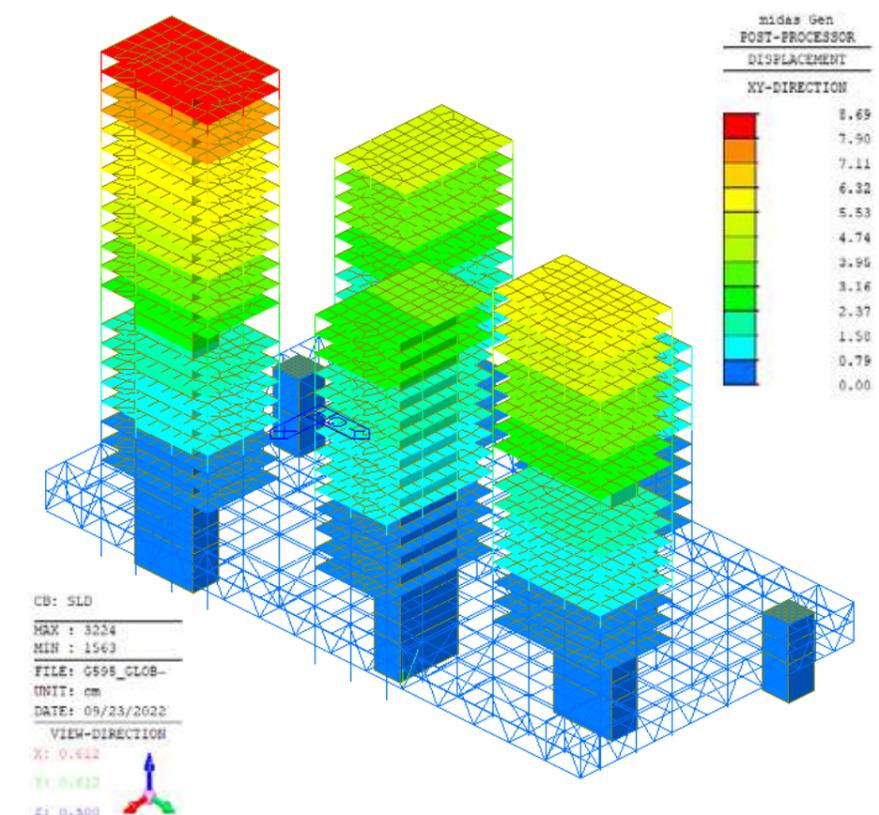
● Colonne miste

● Core in calcestruzzo armato

● Strutture reticolari interne

● Strutture reticolari perimetrali

22. Modello tridimensionale delle strutture



23. Analisi sismica agli elementi finiti

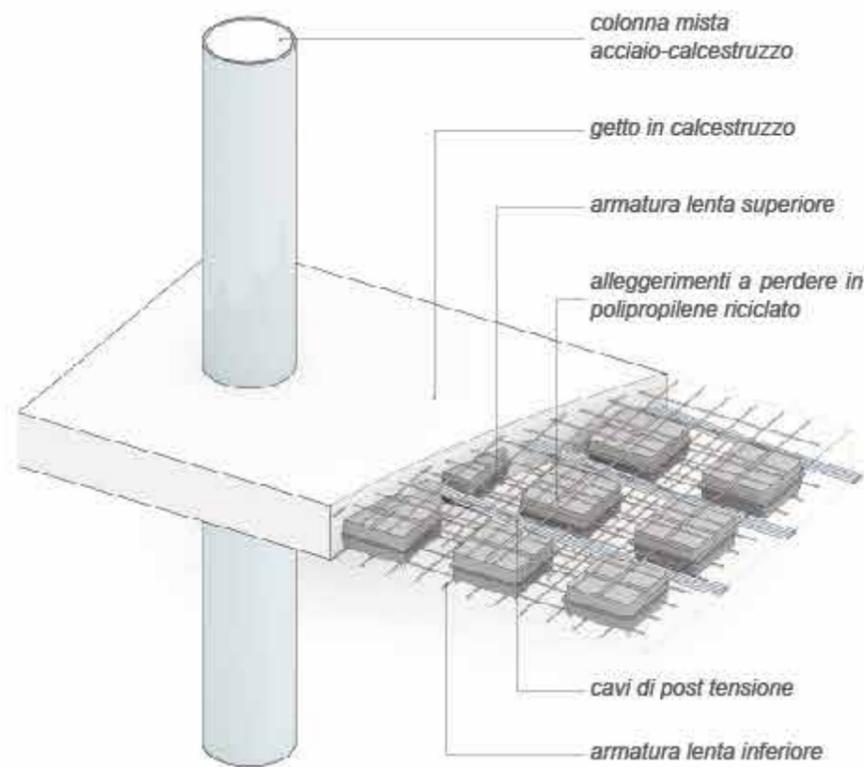
corrispondenza delle torri.

Il funzionamento statico è strutturato secondo un preciso ordine di trasferimento dei flussi di carico fra sotto-sistemi gerarchici:

- i solai raccolgono i carichi superficiali e li trasferiscono alle strutture reticolari: al corrente superiore (livello 3), alle diagonali (livello 2) e al corrente inferiore (livello 1)
- le strutture reticolari riportano i carichi alle strutture verticali delle torri
- le strutture delle torri convogliano le azioni interne alle fondazioni.

Anche all'interno delle strutture reticolari si riconosce una struttura gerarchica. Le travature superano agilmente le grosse luci in gioco potendo beneficiare di appoggi principali, quando si connettono direttamente a colonne e core delle torri, secondari o terziari quando si appoggiano rispettivamente ad altre travature.

Tutto il bordo della piastra reticolare è sostenuto da una travatura perimetrale sospesa a sbalzo grazie a mensole reticolari che le sostengono trasversalmente in 12 punti di appoggio – 2 sui lati corti e 4 sui lati lunghi.



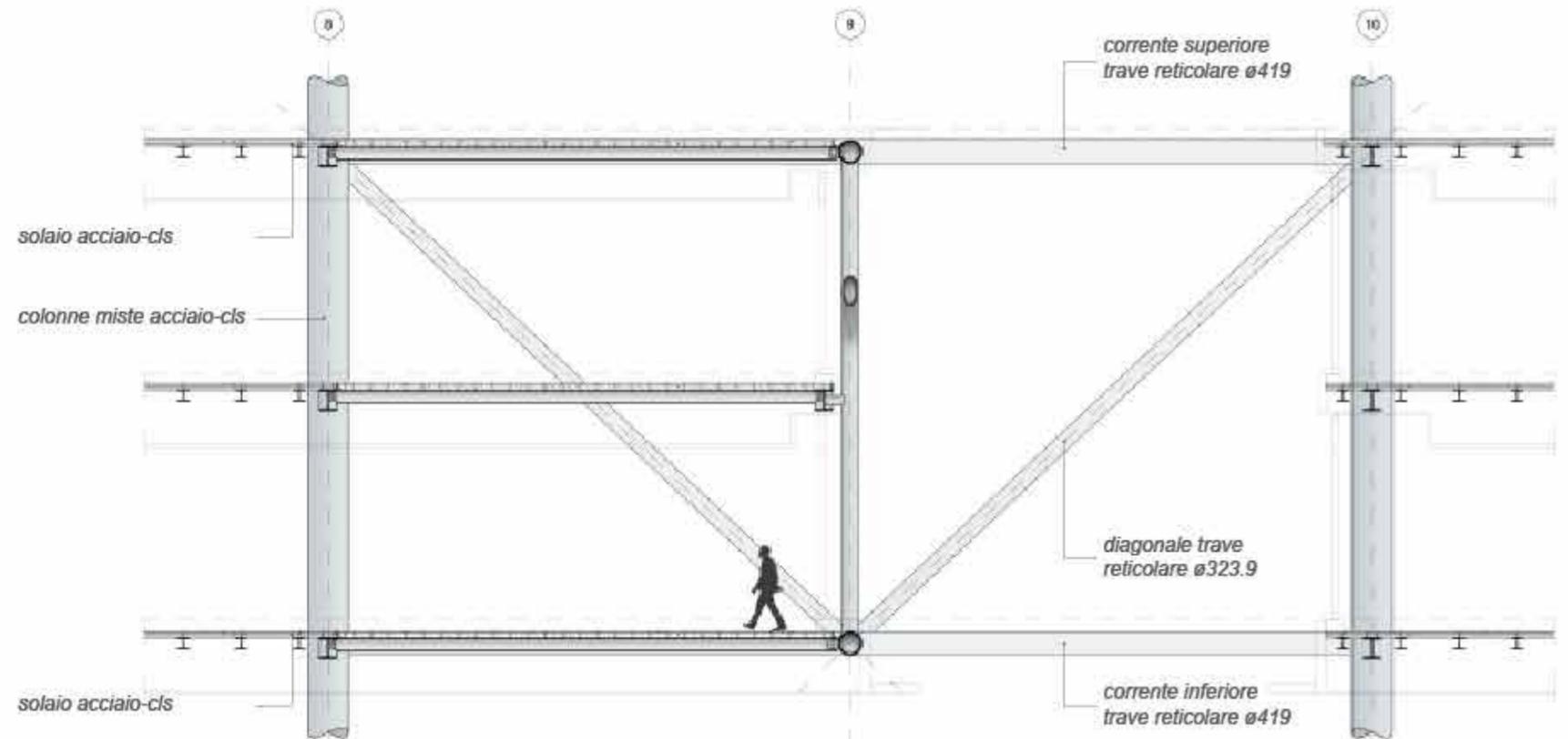
24. Dettaglio costruttivo tridimensionale\_Solaio torri

Le dimensioni tipiche degli elementi delle reticolari sono tubi Ø406.4 per i correnti e Ø323.9 per le diagonali

Le diagonali delle reticolari perimetrali sono lasciate a vista appena dietro ai frangisole, ma davanti alle facciate vetrate, con l'introduzione sul prospetto di una traccia che corre su e giù in orizzontale, accentuando la trasversalità della piastra rispetto alle torri.

I solai sono di tipo misto acciaio-calcestruzzo, che è la soluzione che meglio coniuga leggerezza, resistenza e rigidità contro le vibrazioni. È inoltre un sistema semi-prefabbricato che garantisce sicurezza e rapidità di montaggio. I campi di solaio coprono luci di 5 e 9 metri e sono composti tipicamente da HEA200 a passo 2 m e HEA240 a passo 1 m. Le solette sopra alle travi sono di tipo collaborante h 110 mm (lamiera grecata 55 mm + getto di calcestruzzo 55 mm) rese solidali alle travi con appositi connettori.

Anche tutte le colonne sono miste in acciaio-calcestruzzo, sezioni circolari cave Ø813, Ø914 o Ø1016, riempite di calcestruzzo classe C30/37. Il diametro esterno è costante ai 3 piani per garantire l'uniformità prospettica dell'opera, varia lo spessore dei tubi per efficienza di materiale. Il getto di riempimento garantisce il soddisfacimento dei requisiti antincendio.



25. Sezione strutturale

## Gli interrati e le fondazioni

Le strutture interrati sono muri, pilastri e solai di calcestruzzo.

Gli orizzontamenti sono risolti con solai prefabbricati di tipo alveolare, spessore 30 cm al piano -1 e spessore 35 cm al piano 0. Il sistema è prefabbricato e modulare, efficiente ed economico rispetto alla maglia strutturale, e consente massima rapidità di posa.

Il sistema di fondazione è di tipo superficiale, a platea di spessore 120 cm sotto le torri e 60 cm nelle altre porzioni. Questa soluzione permette il corretto trasferimento delle pressioni previste al terreno.

## Soluzioni tecniche: gli impianti

FRUTTAMENTO DELLE RISORSE ENERGETICHE RINNOVABILI OFFERTE DAL TERRITORIO, NESSUNA EMISSIONE IN ATMOSFERA, IMPIANTISTICA RAZIONALE E PERFETTAMENTE INTEGRATA NELL'ARCHITETTURA DELL'EDIFICIO, SISTEMI DI GESTIONE PER LA REALIZZAZIONE DI UNO SMART BUILDING.

(criterio di valutazione 5-6-7)

### Approvvigionamento energetico

Il sistema impiantistico, destinato a garantire le funzioni del complesso edilizio con l'obiettivo dell'ottenimento di un edificio NZEB (Nearly Zero Energy Building) e certificazione LEED e di superare ampiamente i limiti imposti dalla legislazione italiana (dlgs 8/11/21 n.199 e DM 11/10/2017 CAM) sfrutterà al massimo le fonti energetiche rinnovabili offerte dal territorio ossia:

- la geotermia, mediante sistemi di prelievo di energia dalle falde acquifere che prevedono l'emungimento dell'acqua di falda e la restituzione nella stessa senza mutarne le caratteristiche chimiche;
- l'energia solare, tramite l'impiego di sistemi fotovoltaici per la produzione di energia elettrica ad alto rendimento realizzati con moduli in silicio monocristallino ad elevata efficienza e inverter dotati di doppio sistema di inseguimento (MPPT) in grado di gestire al meglio le varie condizioni di illuminamento/ombreggiamento possibili nel corso dell'anno ed assicurare un'elevata affidabilità e producibilità dell'impianto;
- l'energia solare tramite la realizzazione di una facciata dinamica ai livelli primo e secondo, in grado di funzionare come serra solare nella fase invernale e come facciata ventilata in fase estiva gestita dal sistema di supervisione di Edificio in funzione delle condizioni meteorologiche esterne e dei fabbisogni degli ambienti interni;
- emissioni in atmosfera, l'utilizzo delle fonti energetiche sopra menzionate unitamente all'energia elettrica di rete garantiscono la totale assenza di emissioni in atmosfera localizzate di CO<sub>2</sub>, di calore e qualsiasi altro inquinante.

### Approvvigionamento idrico

L'approvvigionamento di acqua potabile da rete acquedottistica avverrà esclusivamente per usi potabili sanitari per i quali è indispensabile l'utilizzo di acqua potabile (lavabi, cucine, distributori bevande, ecc.) mentre per quanto riguarda la richiesta idrica per scopi non potabili saranno utilizzati due diversi sistemi di riciclo dell'acqua:

Riempimento cassette WC e lavaggi. L'acqua proveniente dagli scarichi delle utenze potabili (acque grigie) confluirà in un depuratore dove sarà riportata a parametri assimilabili a potabile ed in seguito inviata, tramite rete dedicata, alle cassette dei WC e ai punti di prelievo

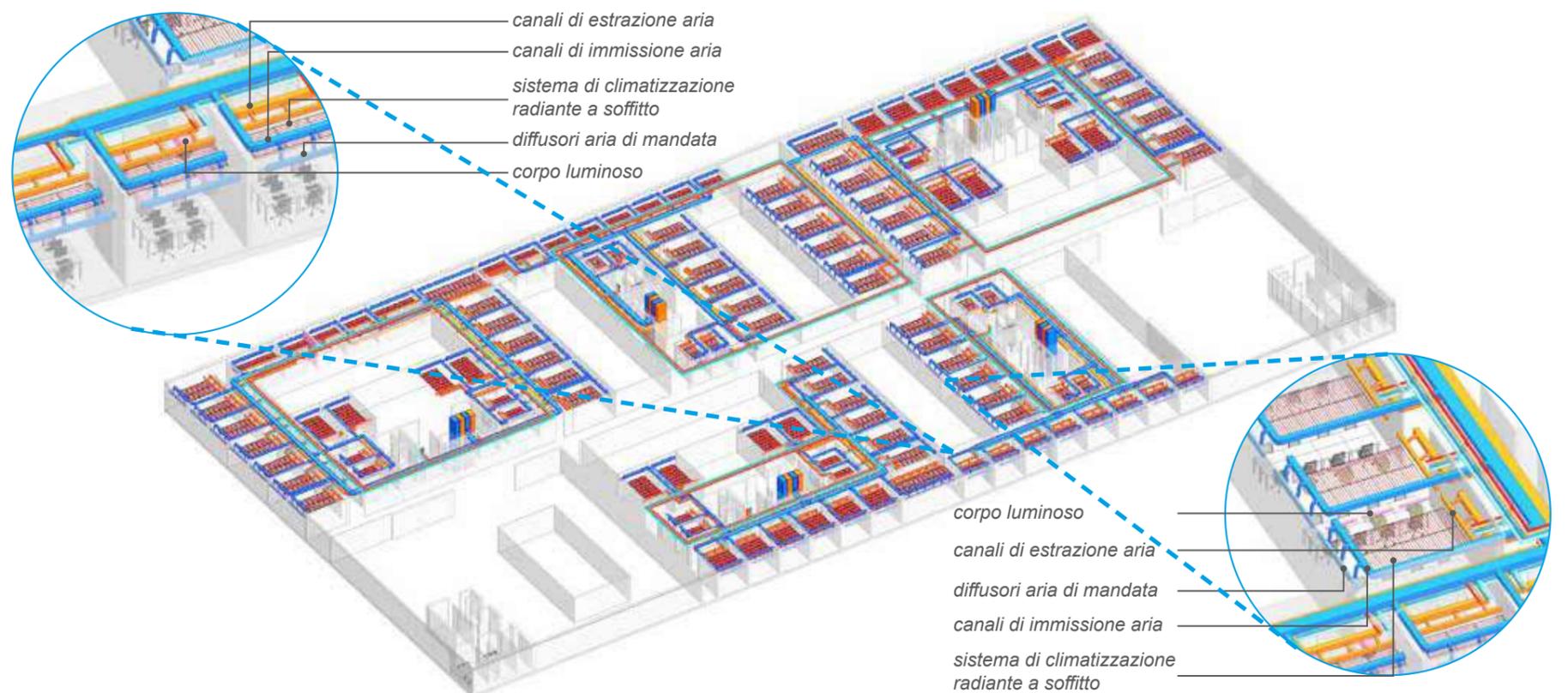
per i lavaggi.

Impianto di irrigazione. L'acqua piovana collettata dalle coperture degli edifici confluirà in apposito sistema di accumulo e trattamento, dimensionato secondo UNI/TS 11445 e UNI EN 805, da cui sarà prelevata per scopi irrigui e per eventuali lavaggi esterni. Il sistema idrico così concepito permette di utilizzare per ben due volte l'acqua potabile prelevata dall'acquedotto portando ai massimi livelli la sostenibilità ambientale della struttura.

### Collocazione delle centrali tecnologiche e relative funzioni

Le principali centrali tecnologiche, collocate al primo piano interrato della piastra, saranno suddivise in:

- n° 2 cabine elettriche, a servizio delle funzioni generali del complesso, composte ognuna da:
  - n°1 locale Media tensione (Quadri e Trafo MT/BT)
  - n° 1 locale Bassa tensione (Power Center di Cabina);
  - n° 1 locale Soccorritore per illuminazione di sicurezza;
  - n° 1 locale alimentazioni di Emergenza da Gruppi elettrogeni.
- n° 1 cabina elettrica a servizio delle centrali tecnologiche;
- n° 1 centrale termo-frigorifera in cui andranno installati i componenti principali per la produzione e distribuzione dei fluidi termovettori;
- n° 5 centrali idriche, in ciascuna delle quali saranno collocate le apparecchiature di trattamento acqua e pressurizzazione idrica;



26. Spaccato assometrico disposizione impianti\_Zona uffici e sale riunione/convegni

- n° 1 centrale di pressurizzazione antincendio (accumulo antincendio al piano -2).

Le centrali di trattamento aria saranno collocate all'ultimo piano di ciascuna torre, in un'apposita area tecnologica ricavata nel rispetto dell'integrazione architettonica.

### Produzione dei fluidi termovettori

I fluidi termovettori necessari per gli impianti HVAC di climatizzazione e ventilazione saranno a bassa entalpia e prodotti in un'unica centrale termo-frigorifera a servizio dell'intero complesso la quale utilizzerà sistemi di produzione in pompa di calore polivalenti. Tali sistemi sono in grado di produrre, con altissimi rendimenti acqua refrigerata e di riscaldamento anche simultaneamente sfruttando al massimo il trasferimento di calore (recupero di calore) tra i fluidi refrigerati ed i fluidi di riscaldamento fornendo all'impianto il doppio dell'energia (termica e frigorifera) con un consumo di energia elettrica pari alla metà rispetto ad una tradizionale pompa di calore (COP 4 vs COP 8). Tali macchine polivalenti utilizzeranno come fonte energetica il calore geotermico dell'acqua di falda la quale, oltre ad innalzare estremamente il rendimento di produzione, permette l'azzeramento dell'impatto estetico dei macchinari (assenza totale di unità esterne) e delle emissioni di calore in aria esterna (nessun effetto di isola di calore).

## Distribuzione e razionalizzazione reti impiantistiche

Le reti impiantistiche troveranno origine dai locali tecnici sopra menzionati e si dirameranno attraverso percorsi orizzontali e verticali (cavedi impiantistici) protetti dall'incendio. I fluidi termovettori saranno distribuiti con sistema VPF a portata variabile in grado di parzializzare l'utilizzo di energia in funzione delle reali richieste delle diverse aree servite. Ciascuna area di impianto (suddivise per ente nelle piastre e per piano nelle torri) sarà dotata di valvole che gestiscono la potenza fornita e di contabilizzatori di calore che monitorano qualsiasi consumo energetico delle diverse utenze. Tale sistema permette l'ottenimento del più elevato rendimento di distribuzione possibile con una riduzione dei consumi elettrici per il pompaggio di circa il 50% rispetto ad una soluzione tradizionale avanzata. La rete aeraulica avrà lo stesso percorso dei fluidi termovettori ma in cavedi dedicati dai quali di deriveranno i rami secondari di alimentazione di ciascuna area (suddivise per ente nelle piastre e per piano nelle torri) dove saranno inseriti dei sistemi di gestione della portata e contestualmente di contabilizzazione. La rete elettrica, che avrà origine dalle cabine sopra menzionate, sarà suddivisa in n. 3 reti di distribuzione (Normale, Gruppo Elettrogeno e CA) realizzate mediante condotti sbarre nei cavedi impiantistici per garantire la massima flessibilità distributiva. La distribuzione secondaria di area sarà realizzata con quadri elettrici di zona dotati di adeguata scorta all'interno dei quali saranno inseriti

specifici sistemi di gestione e contabilizzazione dei consumi elettrici.

## Trattamento dell'aria

Il trattamento dell'aria di rinnovo, in questa tipologia di edifici, è una delle componenti maggiormente energivore, pertanto la progettazione di tali sistemi darà massima priorità alle soluzioni che permetteranno la riduzione dell'energia impiegata. Il recupero di calore sia sensibile che latente tra i flussi in entrata ed uscita, assicurando la totale assenza di contaminazioni, gioca un ruolo fondamentale pertanto la soluzione progettuale adeguata a questa tipologia di insediamento prevede l'utilizzo di sistemi di recupero entalpici con rendimenti prossimi al 100%.

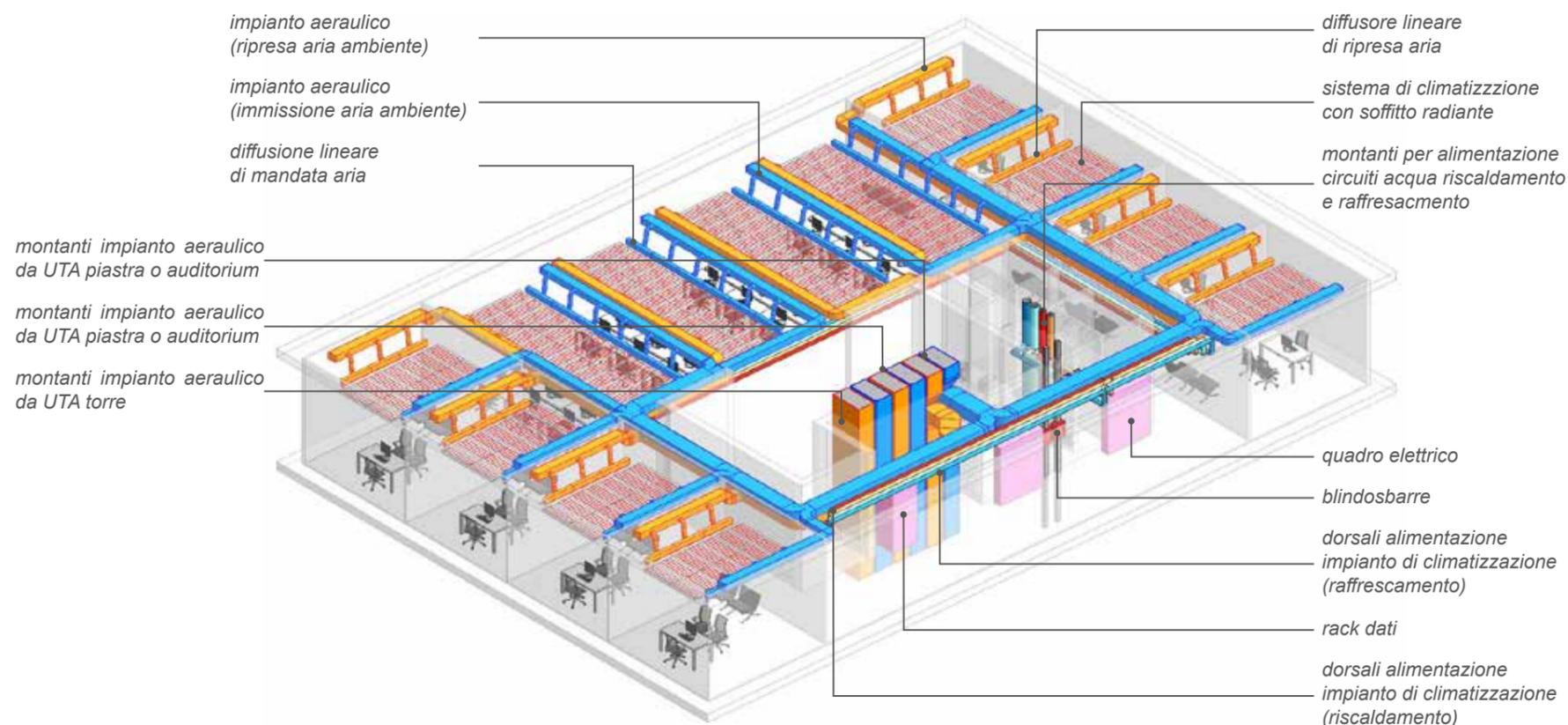
## Sistema BMS e Smart building

Tutti gli elementi che compongono il sistema edificio/impianti saranno gestiti tramite BMS nell'ottica della realizzazione di uno Smart Building (edificio intelligente) all'interno del quale i sistemi saranno gestiti in maniera automatizzata ed intelligente attraverso un'infrastruttura di supervisione e controllo, al fine di ottimizzare il consumo energetico, il comfort e la sicurezza degli occupanti. Grazie al BMS verranno integrate tutte le componenti impiantistiche, edili meccanizzate (oscuranti e pareti ventilate) e la sensoristica elettronica: i sistemi che compongono l'edificio potranno comunicare tra loro in maniera automatizzata ed

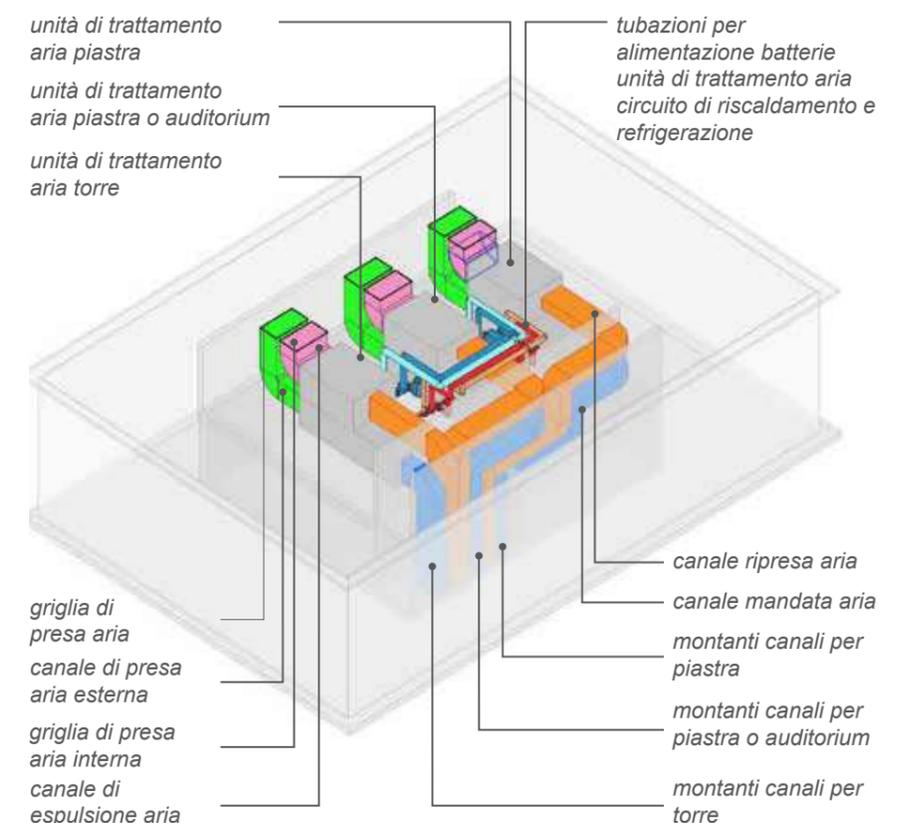
integrata con l'obiettivo di ottimizzarne il funzionamento e rendimento eliminando qualsiasi tipo di spreco energetico. Verrà garantito un elevato grado di automazione e telecontrollo grazie a soluzioni tecnologiche di ultima generazione incentrate sulla massima delocalizzazione dell'hardware e la realizzazione di sistemi ad intelligenza distribuita in grado di garantire le massime condizioni di affidabilità. La piattaforma software impiegata garantirà la rilevazione puntuale di tutti i principali parametri impiantistici, compresi i consumi energetici complessivi e parzializzati e permetterà una gestione ottimale dell'intero complesso in termini di efficientamento Energetico e di semplificazione delle operazioni manutentive. Il sistema BMS previsto garantirà lo sviluppo di una strategia di sostenibilità energetica in linea con le esigenze dell'Edificio e la possibilità di intervenire in tempo reale con le opportune azioni correttive. Anche dal punto di vista manutentivo il monitoraggio continuo e puntuale dei componenti garantirà la massima tempestività di intervento in condizione di guasto e/o malfunzionamento.

## Basso impatto ambientale dei componenti.

I materiali utilizzati per la realizzazione degli impianti e delle relative reti saranno dotati di dichiarazioni EPD e marchiati CAM. Come prescritto dell'art. 2.4.2.12 del D.M. 11 Ottobre 2017 tutti i componenti degli impianti consentiranno la separazione delle diverse parti che li compongono consentendone lo smaltimento completo a fine vita.



27. Spaccato assonometrico disposizione impianti\_Torri



28. Spaccato assonometrico disposizione impianti\_Copertura

## Un edificio sostenibile

LA PROPOSTA PROGETTUALE È STRUTTURATA IN MODO CHE L'EFFICIENZA ENERGETICA E LA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE SIANO MASSIMIZZATE NELL'INTERO CICLO DI VITA DELL'EDIFICIO, AFFINCHÉ LO STESSO VADA OLTRE ALLA MERA MITIGAZIONE DELLA PROPRIA IMPRONTA AMBIENTALE.

(criterio di valutazione 5-7)

Sostenibilità e bioedilizia sono elementi sostanziali e necessari nella stesura dell'idea progettuale, sia per quanto riguarda la disposizione architettonica che la scelta dei materiali. La progettazione di un edificio in classe nZEB con certificazione LEED richiede, oltre a molteplici accorgimenti tecnici, uno studio approfondito dell'involucro che, realizzato con materiali particolarmente performanti e privo di ponti termici, consente un ingente risparmio di energia. Progettare un'architettura sostenibile significa tenere di conto una serie di fattori che possano influenzare le scelte architettoniche, come per esempio il posizionamento nel lotto, il soleggiamento, la ventilazione naturale e l'orientamento. Tali elementi devono, a causa del loro notevole impatto sulle prestazioni energetiche dell'edificio, devono essere valutati ancor prima della dotazione impiantistica, che, come in questo caso, potrà essere utilizzata solo come compensazione dei parametri che non sono integralmente gestibili con l'applicazione dei concetti di bioclimatica. La

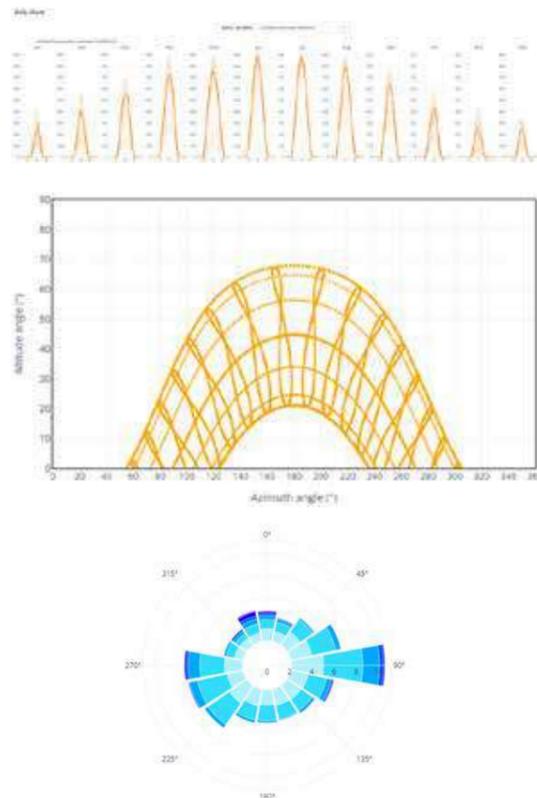
stesura del progetto tiene conto di questi fattori. All'interno del progetto saranno allestite delle aree per la raccolta differenziata dei rifiuti che aiuteranno a sensibilizzare i fruitori del complesso alla cultura della raccolta differenziata dei rifiuti e del riuso.

Infine sono state effettuate delle analisi preliminari per individuare i fattori di luce diurna e di irraggiamento solare sulle superfici vetrate ed hanno dimostrato la potenzialità dei volumi di progetto di ottenere alti standard di efficienza energetica garantendone la sostenibilità. I materiali scelti sono a basse emissioni inquinanti. Altro aspetto fondamentale per la sostenibilità, in termini di tempo ed economici, è la progettazione integrata tra tutti gli attori che compongono il raggruppamento (architetti, ingegneri, termotecnici, elettrotecnici, periti, paesaggisti, pedagogisti etc.) attraverso l'utilizzo, fin dalle prime fasi della progettazione del processo BIM. Tale tipologia di redazione del progetto consente di ottimizzare le risorse, i processi costruttivi e comporta un notevole risparmio di tempo e denaro nel breve e nel lungo periodo. Tale processo, infine, può evitare ritardi e costi derivanti dalla progettazione o da eventuali modifiche in corso d'opera. Nella progettazione dell'intervento si è tenuto conto degli aspetti di sostenibilità ambientale sia "estrinseci" (ricadute della realizzazione dell'intervento nei confronti dell'area circostante) che "intrinseci" (scelta dei materiali e modalità costruttive del complesso). Si evidenziano di

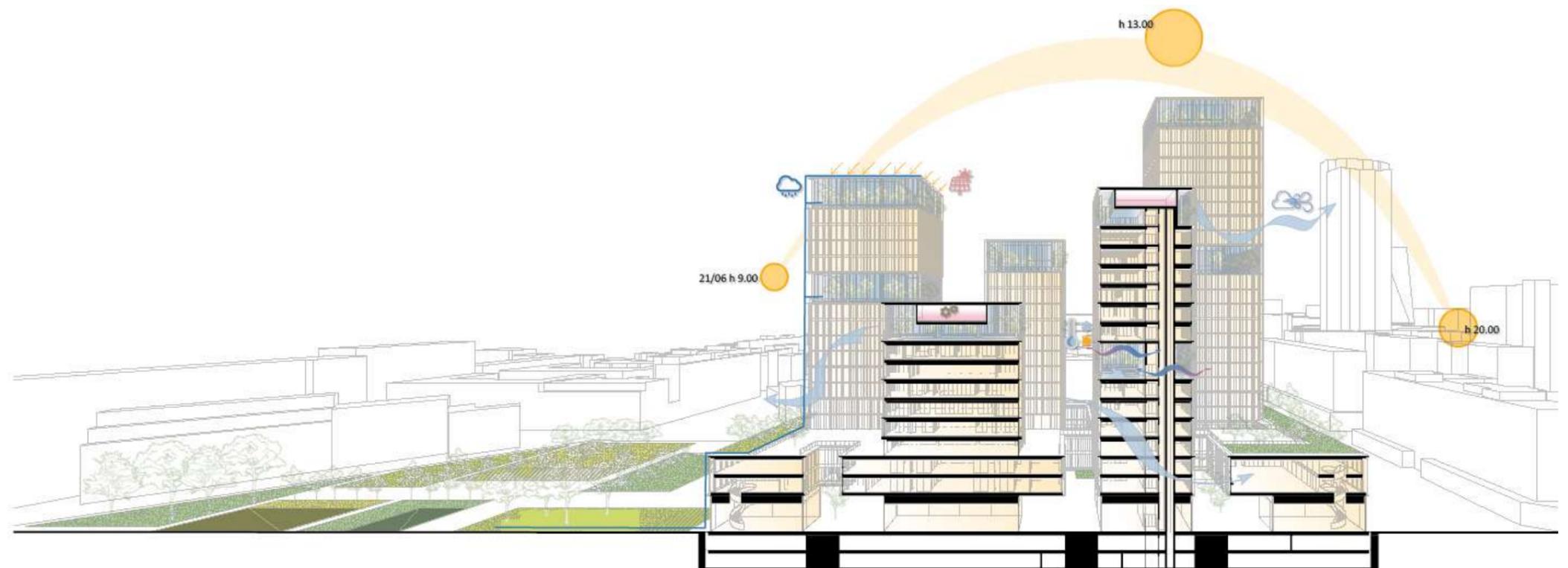
seguito i principali aspetti che hanno guidato la progettazione in termini di sostenibilità.

- Elementi passivi: Per poter raggiungere il livello prestazionale richiesto, il progetto, composto principalmente da pareti vetrate, prevede l'utilizzo di vetrate e infissi altamente performanti che provvederanno a isolare termicamente l'edificio favorendo lo sfasamento termico degli apporti solari e mitigando il fabbisogno di raffrescamento. Negli edifici destinati ad ospitare uffici è tendenzialmente opportuno avere un medio-basso livello di inerzia termica permettendo agli impianti di raggiungere più velocemente la temperatura di set point. Le finestre saranno in parte apribili per garantire la necessaria areazione naturale e dotate di vetrate bassoemissive a controllo solare e schermature (brise soleil).

Infine, per ottimizzare ulteriormente questi sistemi il progetto prevede, all'interno della varie sistemazioni a verde disposte sui vari livelli dell'edificio, l'inserimento di specie arboree caducifoglie nelle aree esterne disposte a Sud e sempreverdi nelle aree a Nord. Ogni ambiente del complesso è caratterizzato da un rapporto costante e continuo con l'esterno. L'accurata progettazione del verde in tutte le sue declinazioni consente l'inserimento del progetto in un contesto



29. Analisi preliminari



30. Sezione bioclimatica

naturale. L'inserimento di specie arboree autoctone contribuisce inoltre a intensificare il rapporto fra l'edificio e la natura. La presenza di molteplici essenze incrementa, infine, l'assorbimento delle polveri sottili ed inquinanti. I roof top e i piani intermedi delle torri saranno caratterizzati dalla presenza di giardini pensili che permetteranno di aiutare l'equilibrio termico estivo e invernale e minimizzare i costi di gestione e manutenzione. Attraverso questo accorgimento e la corretta progettazione degli spazi aperti sarà possibile ridurre gli effetti dell'isola di calore locale derivanti dalle aree esterne e dalle coperture. Un fattore di grande rilevanza nella progettazione sostenibile e di allineamento alle normative per i nuovi edifici pubblici e il rispetto del DM 11/10/2017. Il progetto, permetterà di conseguire livelli prestazionali superiori rispetto ai criteri ambientali minimi per l'edilizia pubblica (CAM) utilizzando come parametri di scelta progettuale il risparmio energetico, la facilità di gestione e manutenzione del manufatto nel tempo e l'impatto ambientale e visivo provocato dal suo inserimento nel contesto.

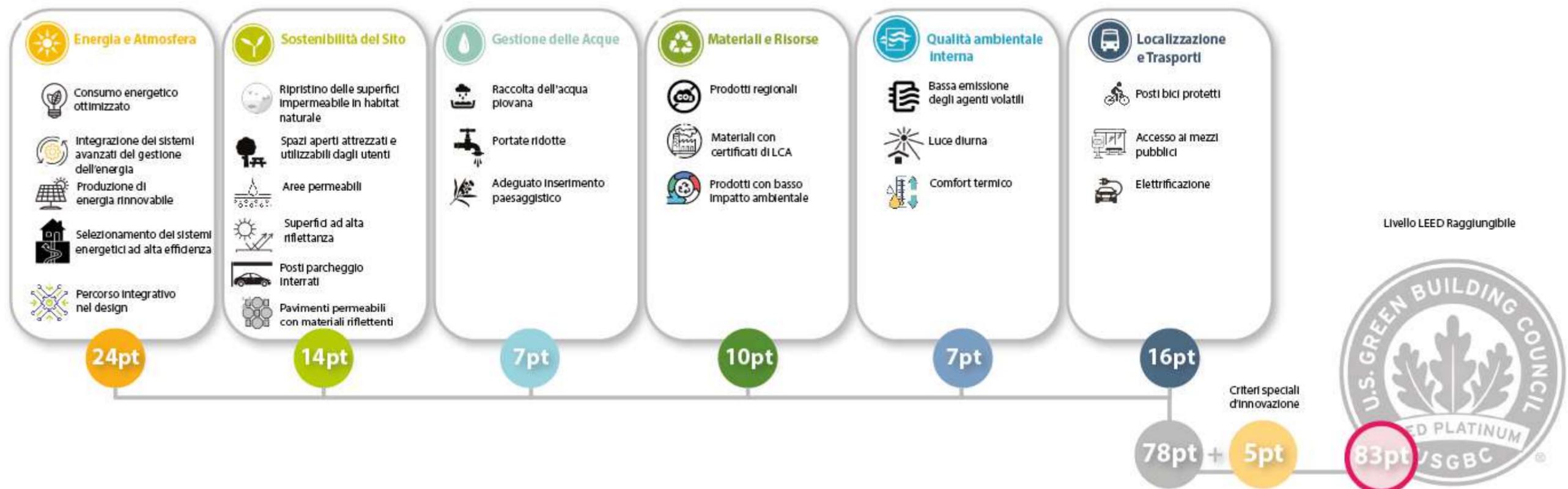
- **Elementi attivi:** Il progetto prevede l'installazione di sistemi che sfruttano la captazione solare mediante i pannelli fotovoltaici e i collettori solari posizionati sulla copertura delle torri. Il rispetto del D.lgs n°28 del 3 marzo 2011 sarà soddisfatto mediante la realizzazione di un impianto fotovoltaico, costituito da pannelli in

silicio cristallino orientati a sud.

- **Risparmio risorse:** Verrà previsto lo stoccaggio ed il riuso delle acque meteoriche raccolte dai tetti. Queste saranno destinate ad irrigazione per gli spazi verdi e, previo filtraggio e disinfezione, dedicate alla alimentazione delle cassette dei wc. I dati del recupero dell'acqua, del carico solare accumulato, del dispendio energetico dell'impianto di illuminazione e delle informazioni del sistema di sicurezza e antincendio, saranno disponibili per il monitoraggio e analisi dei problemi in tele-gestione. I sistemi BEMS forniscono informazioni ai fruitori del complesso e agli energy systems facilitando la gestione dell'energia. Questo sistema di gestione garantisce un risparmio importante in termini energetici e di costi manutentivi utile per implementare le strategie legate alla sostenibilità.
- **Impianti meccanici:** Si rimanda a quanto descritto nel capitolo "Soluzioni tecniche: gli impianti"
- **Misure per l'acustica:** Si rimanda a quanto descritto nel capitolo "Un edificio confortevole"
- **Illuminazione e sistemi integrati:** Per gli impianti di illuminazione,

sia interni che esterni, verranno utilizzati corpi illuminanti con elevata efficienza fotometrica, full led, ad alta resa e con idonee caratteristiche cromatiche. Tutti i sistemi di supervisione e controllo, oltre che di contabilizzazione dei consumi dell'impianto meccanico e elettrico, sono integrati e facenti capo a una centrale di controllo.

L'attenzione rivolta durante la fase progettuale a temi quali l'inserimento urbanistico, la progettazione delle aree esterne, l'efficienza energetica, il risparmio idrico e il comfort termo-igrometrico, acustico e visivo degli spazi è in accordo con l'approccio sostenibile alla progettazione promosso da sistemi di certificazione di sostenibilità internazionali, quali gli standard LEED (Leadership in Energy and Environmental Design). Il protocollo di certificazione LEED R: Core and Shell è ideato per valutare e quantificare la sostenibilità di strutture simili a quelle oggetto d'intervento, facendo riferimento a più aspetti, quali la localizzazione e la connessione dell'area, l'utilizzo delle risorse idriche ed energetiche, l'attenzione nella selezione dei materiali e la qualità dell'ambiente interno. Le scelte progettuali consentiranno al progetto presentato di ottenere la certificazione **LEED Platinum**.



## Un edificio confortevole

LA PROGETTAZIONE DELL'EDIFICIO PERSEGUE GLI OBIETTIVI DI CONSEGUIMENTO DI ELEVATI STANDARD DI CONFORT TERMICO, ACUSTICO, LUMINOSO E LA SALUBRITÀ DEGLI AMBIENTE CON LIVELLI DI QUALITÀ DELL'ARIA OLTRE GLI STANDARD.

(criterio di valutazione 3-5-7)

### Benessere interno degli ambienti.

Il benessere ambientale indoor è fondamentale per la salute psicofisica e la produttività degli occupanti. In particolare i CAM impongono che gli ambienti interni rispettino requisiti tali da garantire:

- benessere termoigrometrico (temperatura, umidità e velocità dell'aria) cap. 2.3.5.7 DM 11/10/2017;
- benessere respiratorio olfattivo (Indoor Air Quality IAQ) cap. 2.3.5.5 DM 11/10/2017.

Il Benessere termoigrometrico e di qualità dell'aria sarà tale da raggiungere condizioni pari alla classe A secondo ISO 7730 in tutti i locali regolarmente occupati. Sarà possibile raggiungere l'obiettivo attraverso l'opportuna regolazione e posizionamento dei terminali di impianto tale da evitare discomfort localizzati e da avere adeguati valori di temperatura operante all'interno dei locali regolarmente occupati. Elemento progettuale fondamentale sarà la risoluzione dei ponti termici direttamente nella fase di sviluppo del progetto, adottando da

subito soluzioni per garantire la continuità dello strato isolante in modo da garantire in qualsiasi nodo e condizione ammissibile l'assenza di fenomeni di condensa interstiziale o di possibile formazione di muffa interna, aspetto questo fondamentale.

### Sistemi di climatizzazione

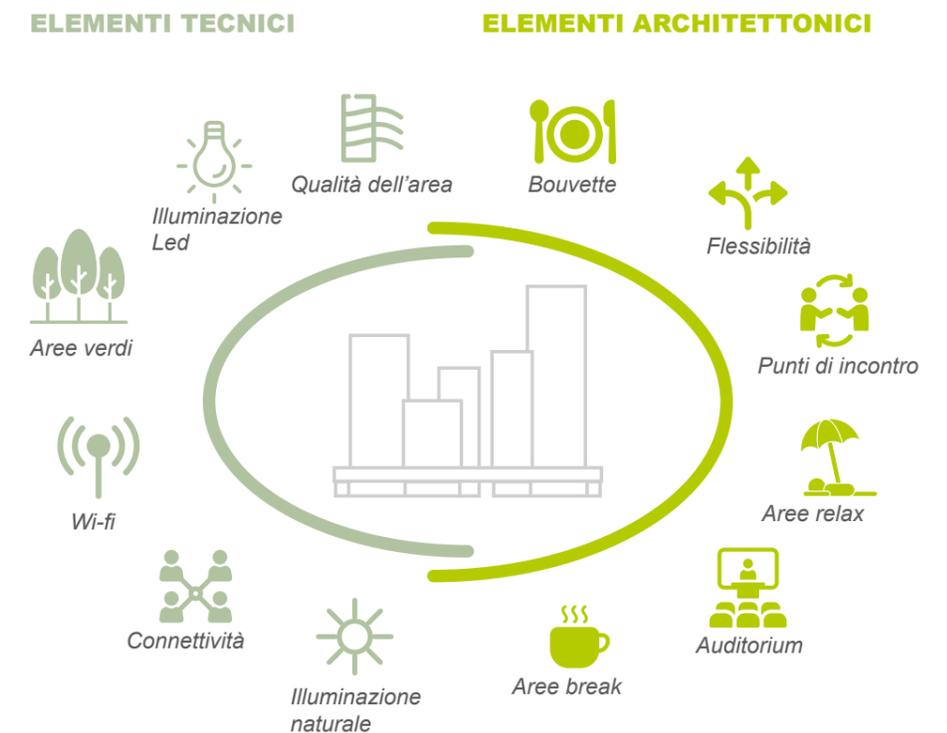
La tipologia impiantistica per la climatizzazione della maggior parte degli ambienti (uffici e sale riunioni) sarà costituita da sistemi radianti a soffitto alimentati con fluidi a bassa entalpia in grado di garantire una diffusione del calore omogenea all'interno degli ambienti ed allo stesso tempo un elevato livello di confort per gli occupanti. Mediante l'impiego di soffitti radianti e sistema meccanico di rinnovo dell'aria (aria primaria) si otterranno valori di PPD (percentuale di persone insoddisfatte - ISO 7730) e PMV (voto medio attribuito alla sensazione termica - ISO 7730) estremamente soddisfacenti. Tali obiettivi verranno raggiunti grazie all'utilizzo di superfici radianti con temperatura prossima a quella ambiente, molto omogenea ed in totale assenza di correnti d'aria. Ai controsoffitti radianti sarà affidato il compito di gestire i carichi termici sensibili, mentre con l'aria primaria si smaltiranno il calore latente e gli inquinanti generati internamente.

Auditorium, Sale conferenze e bouvette saranno dotati di sistemi simili a quanto previsto per gli uffici ma in questo caso la componente radiante avrà un ruolo marginale. Le sale ad alto affollamento saranno dotate di sistema radiante che gestirà la temperatura nelle fasi di utilizzo dove

l'affollamento sarà ridotto o nullo mentre il ruolo fondamentale sarà affidato all'impianto di ventilazione che in questo caso oltre al rinnovo dell'aria si occuperà del controllo della temperatura e dello smaltimento dei carichi sensibili e latenti. Gli impianti di ventilazione saranno del tipo a portata variabile la quale sarà calibrata dinamicamente in funzione dell'affollamento per il mantenimento della qualità dell'aria e della temperatura. La combinazione di tali sistemi, mantenendo la componente radiante anche nelle aree ad alto affollamento permette l'ottenimento di livelli di confort che vanno di gran lunga oltre agli standard attuali adottati per questa tipologia di ambienti.

### Qualità dell'aria interna IAQ

La qualità dell'aria interna ed il benessere respiratorio olfattivo saranno garantiti da sistemi aeraulici progettati secondo gli ultimi standard internazionali tra cui la recente normativa EN 16798 la quale permette di calibrare le portate d'aria ed i gradi di filtrazione in funzione degli inquinanti presenti nell'aria esterna e dei materiali presenti all'interno della struttura. I sistemi saranno tutti a portata variabile in grado di adattare il rating di ricambio dell'aria in funzione delle reali esigenze degli ambienti, questo reso possibile dall'adozione di sensori VOC (volatile organic compounds) per la valutazione quantitativa dell'inquinamento dell'aria ambiente da parte di gas inquinati. Ogni ambiente soggetto alla presenza di persone sarà quindi dotato di impianto di rinnovo dell'aria intelligente. Gli impianti di ventilazione, oltre allo smaltimento



degli inquinanti, avranno l'onere di gestire l'umidità interna degli ambienti tramite deumidificazione in fase estiva e umidificazione in fase invernale. I sistemi terminali di diffusione dell'aria giocano un ruolo fondamentale nel confort degli ambienti per questo motivo la progettazione di tali dispositivi sarà incentrata nel corretto orientamento dei flussi d'aria e nella gestione delle velocità di immissione.

### Confort luminoso

L'impianto di illuminazione per gli ambienti interni verrà progettato tenendo in considerazione la molteplicità di esigenze dell'Edificio: l'architettura dell'impianto sarà volta a garantire la riduzione dei consumi energetici legati all'impianto di illuminazione, particolarmente impattanti per gli Edifici del settore terziario. La scelta della tipologia e della quantità degli apparecchi illuminanti rispetterà i valori minimi indicati nella normativa UNI 12464-1 in termini di valore di illuminamento medio, abbagliamento molesto (UGR), indice di resa cromatica delle lampade (Ra) ed uniformità minima (Uo). Verranno integralmente rispettate le richieste dei CAM in termini di efficienza luminosa e di resa cromatica. Tutti i locali che ricevono contributo di luce naturale saranno dotati di sensori di presenza/luminosità collegati ad un impianto Bus KNX in grado di gestire/controllare l'intero impianto di illuminazione. All'interno dei corridoi ed aree di circolazione e attesa si prevederanno sensori di presenza per l'accensione dei corpi illuminanti secondo livelli preimpostati e completamente programmabili. Tutte le accensioni e gli spegnimenti potranno essere anche comandate sia localmente, per garantire il confort dei singoli utenti, sia da remoto da postazione centralizzata. La realizzazione di un Impianto Bus KNX a servizio dell'impianto di illuminazione garantirà le massime condizioni di confort luminoso all'interno di tutti gli ambienti di lavoro e delle aree di circolazione e permetterà una gestione settorializzata, completamente impostabile ed il raggiungimento della CLASSE A per quanto riguarda il sottosistema "Controllo dell'Illuminazione" previsto dalla UNI EN 15232. Vista la rapida evoluzione delle sorgenti a LED, all'atto della scelta dei corpi illuminanti verranno valutate attentamente le soluzioni offerte dal mercato, mantenendo alto lo standard prestazionale in termini di risparmio energetico e confort visivo: tutte le lampade impiegate saranno di gruppo 0 esente per quanto riguarda il rischio fotobiologico minimizzando in questo modo l'impatto dovuto ai lunghi tempi di esposizione.

### Confort acustico degli impianti

Nell'acustica degli edifici le componenti impiantistiche e nella fattispecie gli impianti aerulici se non correttamente analizzati possono influire in maniera decisamente negativa nelle condizioni di confort. Il confort acustico sarà quindi garantito attraverso l'analisi accurata con avanzati sistemi di calcolo, delle reti impiantistiche con lo scopo di ottenere

parametri acustici NR all'interno dei più stringenti range dati dalle normative e regole tecniche nazionali ed internazionali. L'utilizzo di sistemi di silenziamento calibrati e l'opportuno dimensionamento dei terminali di diffusione saranno inoltre la chiave vincente per la garanzia del confort acustico.

### Inquinamento elettromagnetico

Come richiesto anche dai CAM al fine di ridurre il più possibile l'esposizione indoor a campi magnetici a bassa frequenza indotti da quadri elettrici, montanti, dorsali ecc., la progettazione degli impianti prevederà che i quadri generale e secondari e le colonne montanti in cavedio non siano collocati in adiacenza a locali con permanenza prolungata di persone: anche i quadri di piano verranno posizionati in maniera consona a tale criterio. Al fine di limitare l'inquinamento elettromagnetico la posa degli impianti elettrici sarà effettuata mantenendo i conduttori di un circuito il più possibile vicini l'uno all'altro ed effettuando la posa razionale dei cavi in modo che i conduttori di ritorno siano affiancati alle fasi di andata e alla minima distanza possibile. Le Cabine di trasformazione MT/BT verranno progettate, attraverso uno specifico modello di calcolo, in modo da garantire il completo rispetto dell'obiettivo di qualità di 3µT definito dal D.P.C.M. 8 Luglio 2003 in termini di compatibilità elettromagnetica adottando, ove necessario, tutti i metodi di mitigazione necessari (allontanamento delle sorgenti dal campo, eventuali schermature, ecc.).

### Connettività

Una delle principali esigenze impiantistiche è sicuramente la necessità di collegare, o meglio di connettere, gli ambienti e gli impianti tra loro all'interno dell'Edificio ed all'esterno verso Internet e Cloud o altre realtà virtuali. L'intero complesso di Edifici sarà servito da un impianto di cablaggio strutturato che permetterà una distribuzione capillare dei punti rete dati cablati. La distribuzione orizzontale da Rack di zona e

prese in campo sarà realizzata mediante cavi dati indifferenziati per le prese dati e fonia mentre la distribuzione verticale tra Rack di centro Stella e Rack di zona sarà realizzata mediante cavi in fibra ottica altamente performanti. In aggiunta alla distribuzione tradizionale dei punti rete a servizio delle postazioni PC verranno previsti ulteriori punti dati dedicati ai seguenti impianti ed apparecchiature:

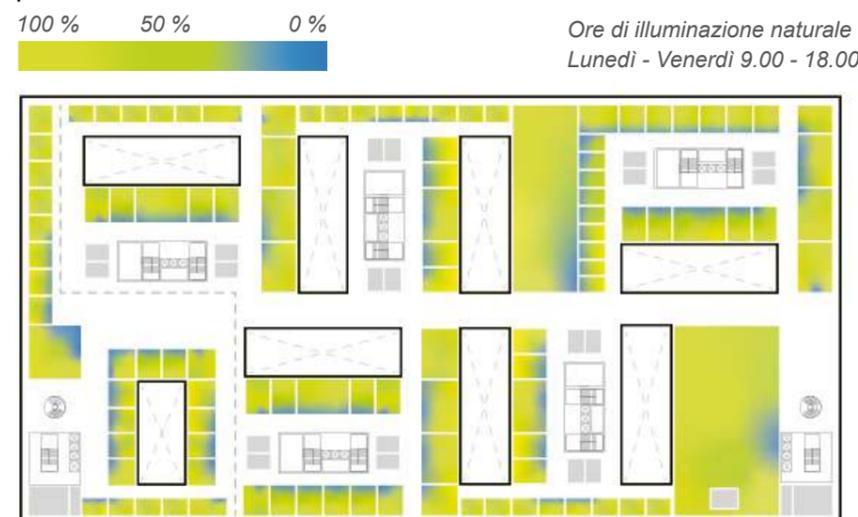
- telecamere IP, controllori di varco, centrali di gestione degli Impianti speciali e di sicurezza antincendio;
- macchine da collegare al sistema BMS ( UPS, Gruppi elettrogeni, rifasamenti, Soccorritori, Impianto Fotovoltaico, ecc. );
- Controllori del sistema di supervisione elettrica e meccanica che necessitano di collegamento Ethernet;

e dei servizi di connettività diffusa quali:

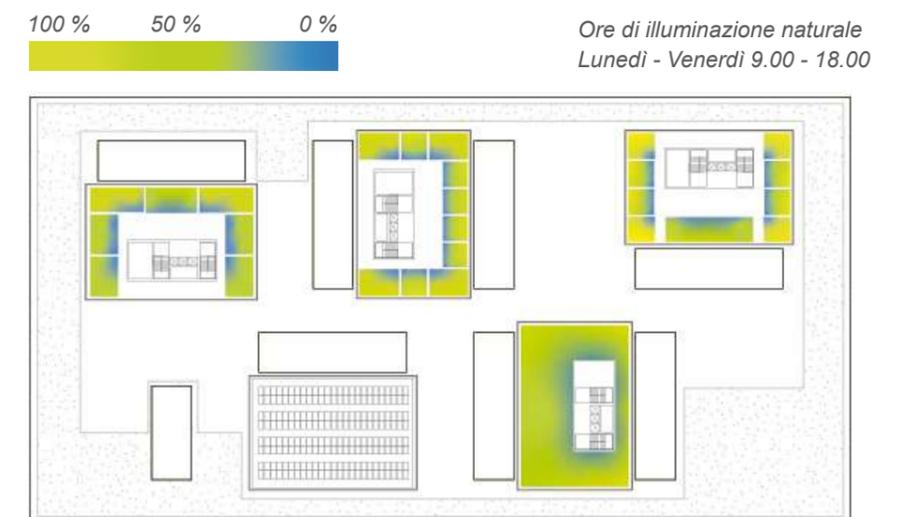
- Monitors Multimediali per orientamento degli utenti e comunicazioni;
- Access point Wi-fi per garantire la connessione all'interno di tutti gli ambienti;
- Colonnine di ricarica veicoli elettrici, distributori automatici ed altri servizi che necessitano di connettività di rete.

### Gestione delle facciate e degli apporti solari termici e luminosi

Le facciate vetrate rappresentano un elemento il cui controllo assume un ruolo chiave nella gestione del confort degli ambienti. Lo studio dell'irraggiamento sulle facciate mediante software di calcolo che utilizzano complessi modelli di simulazione permette la progettazione integrata e razionalizzata dei dispositivi oscuranti i quali controllati integralmente dal sistema BMS permetteranno lo sfruttamento positivo ed efficiente degli apporti solari di illuminazione e termici in condizioni di richiesta dell'edificio ed evitando l'aumento dei carichi termici nelle fasi estive.



34. Ore di illuminazione naturale\_Piani piastra



35. Ore di illuminazione naturale\_Piani torri

## Manutenzione e gestione: efficacia ed economicità'

LA GESTIONE DELL'EDIFICIO È AFFIDATO AL SISTEMA INTEGRATO BMS, UNO STRUMENTO DI CONTROLLO SOFTWARE E HARDWARE CHE PERMETTE DI MONITORARE IN TEMPO REALE LO STATO E IL CONDIZIONAMENTO DELL' EDIFICIO

(criterio di valutazione 5-6-7)

Il progetto prevede edifici dalla pianta regolare e dalle forme lineari facilmente manutenibili e agevolmente gestibili, sia per gli interventi ordinari periodici che per gli interventi straordinari. Esternamente, i prospetti lineari che denotano l'intervento, sono caratterizzati da superfici realizzate con materiali estremamente durevoli e facilmente manutenibili, evitando soluzioni particolari rivestimenti che, se pur di grande effetto, difficilmente possono essere adeguatamente curati per edifici pubblici di questo tipo. Le superfici esterne della piastra, prospicienti le strade di delimitazione del lotto d'intervento, saranno pulibili da terra mediante l'utilizzo di autocarri con cesta. Sulle coperture delle torri invece, saranno predisposti argani con braccio a bandiera, che consentiranno la discesa di andatoie per la pulizia manuale delle vetrate. L'installazione di vetrate autopulenti, costituite da vetro float disposto sul lato esterno su cui viene depositato, tramite pirolisi, un

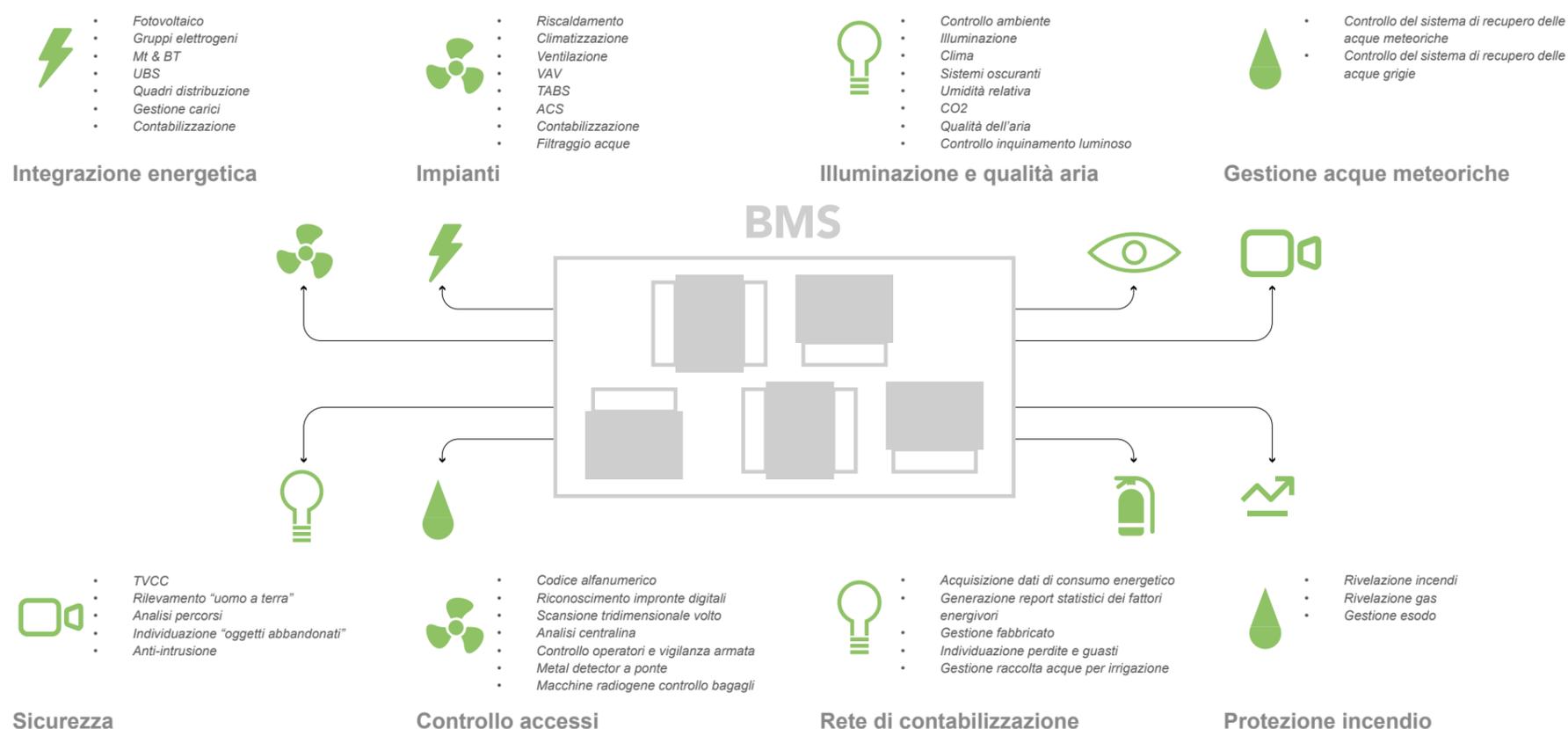
particolare rivestimento che contiene elementi catalizzatori in grado di attivare la duplice azione fotocatalitica ed idrofila, sfruttando le caratteristiche di fotocatalisi del Biossido di Titanio TiO2, consentirà di prolungare gli intervalli di tempo tra le sessioni di pulizia manuale straordinaria. Le vetrate, già protette dalle piogge, tramite il sistema di facciata composto da marcapiani sporgenti e tubolari metallici verticali, saranno preservate tramite l'effetto idrofilo del rivestimento, indurrà lo scorrimento dell'acqua per film sottile e non a gocce. Tutte le finiture delle facciate saranno pensate per essere durevoli nel tempo e a bassissima o nulla richiesta di manutenzione ordinaria. Per le pavimentazioni interne sarà preferito l'impiego di materiali durevoli nel tempo, resistenti all'usura e facilmente igienizzabili, mentre per le finiture delle pareti interne delle aree maggiormente soggette allo sporco (foyer, corridoi principali, ecc) sarà valutato l'impiego delle carte da parati viniliche in sostituzione della normale tinteggiatura, al fine di eliminare la necessità di tinteggiature periodiche.

### Manutenzione e gestione degli impianti

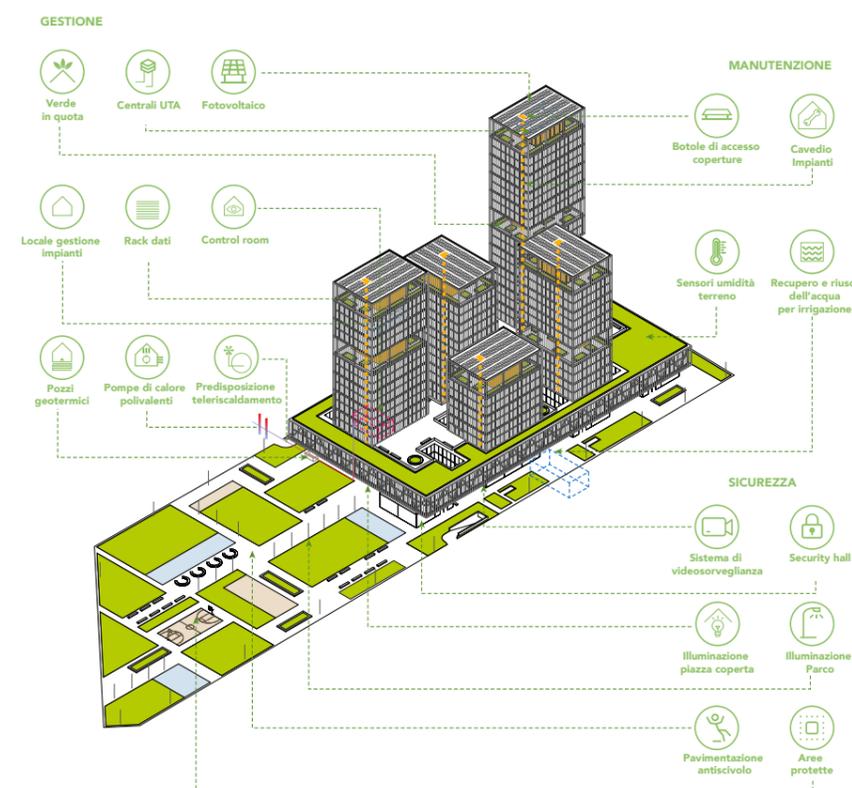
Il layout impiantistico presentato nei paragrafi precedenti presenta intrinsecamente un elevato livello di efficienza manutentiva in quanto lo studio della collocazione degli spazi tecnologici e delle relative centrali permette la progettazione di reti distributive lineari, modulari,

razionali e prive di reciproche interferenze grazie a percorsi verticali separati che semplificano gli interventi di manutenzione ordinaria e straordinaria. Gli impianti meccanici verranno studiati in modo da non avere componenti soggette a manutenzione obbligatoria e periodica (filtri, ventilconvettori, ecc) all'interno delle aree di lavoro dove invece sono presenti esclusivamente elementi statici fatta eccezione dei sistemi di regolazione. Per quanto riguarda l'impiantistica elettrica le scelte progettuali finalizzate alla semplificazione delle operazioni manutentive si possono sintetizzare nei punti seguenti:

- Impiego di corpi illuminanti LED di ultima generazione;
- Impiego di un Impianto Bus KNX per la gestione completa dell'impianto di illuminazione in grado di monitorare lo stato dei reattori e dell'impianto;
- utilizzo di gruppi soccorritori centralizzati conformi alla CEI EN 50171 a servizio dell'illuminazione di Sicurezza completi di sistema di controllo e monitoraggio delle apparecchiature in campo;
- Installazione di un Sistema di Supervisione BMS di Edificio per il controllo completo dell'intera Impiantistica Elettrica e Speciale per una immediata visualizzazione dello stato degli impianti e delle segnalazioni di Allarme e/o guasto o anomalia. Il sistema sarà in grado di controllare, tra l'altro, l'impianto di illuminazione, la quadristica elettrica, le principali apparecchiature dell'impianto



36. Sistema BMS



37. Gestione-manutenzione-sicurezza

elettrico di potenza, le misure energia e l'intera impiantistica speciale Antincendio e di Sicurezza anti-effrazione (TVCC, Controllo Accessi ed Antintrusione).

- installazione di un sistema di monitoraggio dell'impianto fotovoltaico connesso al BMS.

### Manutenzione predittiva

Il sistema BMS di Edificio garantirà il controllo completo dell'intera Impiantistica Meccanica, Elettrica e Speciale a scopo predittivo e manutentivo tramite l'ausilio di mappe grafiche progettate per essere intuitive di semplice visualizzazione ed interazione da parte del personale addetto. Il sistema di manutenzione predittiva sarà progettato allo scopo garantire un monitoraggio continuo di tutti i parametri dell'impianto e le seguenti funzionalità principali:

- controllo dei consumi ed ottimizzazione energetica (come richiesto anche dai CAM di cui al DM 11 Ottobre 2017);
- previsione e gestione delle emergenze grazie ad un controllo capillare dei principali parametri impiantistici ed al riporto dei tutti gli allarmi tecnici al sistema stesso;
- controllo e gestione dell'intera impiantistica meccanica, elettrica, speciale e di sicurezza e di tutti i suoi componenti
- analisi e rendicontazione energetica: fattore di potenza, consumi, profili di carico, ecc. per le varie tipologie di utenze;

- analisi e rendicontazione stato apparecchiature e dispositivi: prestazioni, efficienza, aree problematiche, analisi predittiva ed azioni preventive, mappe di localizzazione delle apparecchiature, guasti e rotture dei dispositivi, analisi dei tassi di guasto, ricambi e procedure di riparazione;
- diagnostica di approfondimento dettagliata: autodiagnostica, rapporti di allarme precoce di manutenzione, autogenerazione dei programmi di assistenza.

Gestione della manutenzione con l'ausilio della tecnologia di realtà aumentata.

La realtà aumentata (AR) consiste nell'arricchimento della percezione sensoriale umana, sovrapponendovi informazioni sensoriali artificiali/virtuali. Utilizzando dei dispositivi mobile dotati di webcam, bussola e gps fornisce agli operatori informazioni aggiuntive sugli asset e sulle attività di manutenzione, in maniera visuale. Le informazioni a loro volta possono essere presentate sotto forma di dati tecnici, video o audio. Utilizzare la Realtà Aumentata (AR) per gli interventi e la manutenzione aiuta a rendere i lavoratori più sicuri e consente di migliorare tempi ed efficacia di ispezione, istruzioni di lavoro, formazione e processo manutentivo.

Le funzioni AR proposte trasferiscono la conoscenza da lavoratori esperti e documenti tecnici, incorporandola nelle procedure di lavoro. Tutto ciò viene convertito in istruzioni visive step by step semplici,

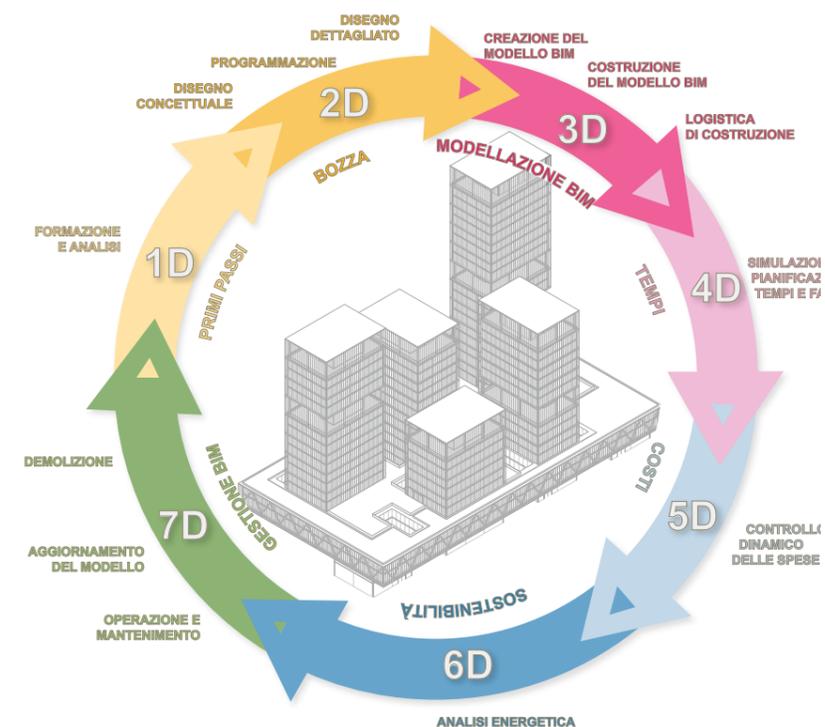
facili da usare in quanto sovrapposte direttamente alle attrezzature, migliorando la sicurezza, la qualità e i costi del processo manutentivo. Il sistema consente di acquisire la mappatura 3D di ambienti interni (stazioni, padiglioni fieristici, strutture ospedaliere, cantieristica militare o da crociera, metropolitane ...) con immagini panoramiche e nuvole di punti. La digitalizzazione dell'ambiente interno avviene in scala, catturando immagini panoramiche ad alta risoluzione. L'ambiente virtuale così ricostruito consente una esplorazione ed interazione con l'edificio in 3D ed i suoi impianti, attraverso un visualizzatore sotto browser o un'app dedicata.

La soluzione proposta consente di:

- Velocizzare gli interventi operativi attraverso una rapida consultazione di documentazione in formato digitale e/o video di supporto per le più comuni operazioni manutentive
- Accrescere la consapevolezza e le capacità diagnostiche dell'operatore attraverso la visualizzazione di grandezze e stati di variabili in tempo reale.
- Conservare in maniera sicura ed aggiornabile tutta la documentazione relativa a macchine ed apparecchiature.
- Aumentare la sicurezza dell'operatore consentendo a questo di accedere virtualmente ad ogni singola apparecchiatura per visualizzarne lo stato ed i relativi parametri.
- Estendere la tecnologia di Realtà Aumentata al proprio asset



38. Vista di Palazzo Sistema



39. Schema progettazione BIM

aziendale mantenendo lo stesso hardware

- Supportare il ricambio generazionale attraverso l'utilizzo di tecnologie innovative quali la realtà aumentata

In particolare, al termine dei lavori sarà creato un database di tutte le apparecchiature e di tutti gli elementi in campo, individuati univocamente. Al database, in connessione ad un vero e proprio gemello digitale dell'edificio realizzato mediante tecnologia BIM, saranno associate tutte le attività effettuate su ciascun elemento impiantistico e la necessità di manutenzione periodica, con la registrazione di tutti gli eventi, in modo tale da permettere di ricostruire la storia di ciascuna parte dell'edificio e programmare accuratamente la manutenzione ordinaria, prolungando in questo modo il ciclo di vita utile dell'edificio. Le metodologie BIM che saranno applicate in fase progettuale e in Direzione Lavori, garantiranno la totale efficienza manutentiva. La realizzazione del modello BIM pone già le premesse per la realizzazione di una dettagliata anagrafe degli elementi manutentivi. Il modello costruttivo dell'edificio (AIM - Asset Information Model), sarà implementato fino alla sesta dimensione di gestione e manutenzione, arrivando alle modalità manutentive di dettaglio previste dal produttore del componente installato, alla frequenza delle operazioni di controllo, ai componenti di consumo necessari, ecc. Il BIM, ed in particolare Revit, infatti, non è solo uno strumento di disegno ma è un sistema di progettazione che supporta il processo di sviluppo progettuale

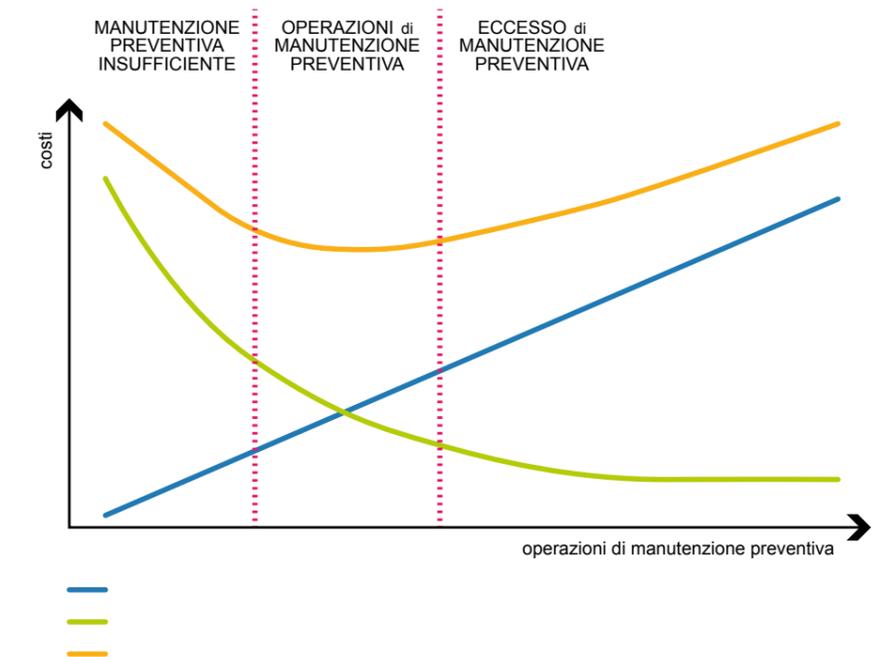
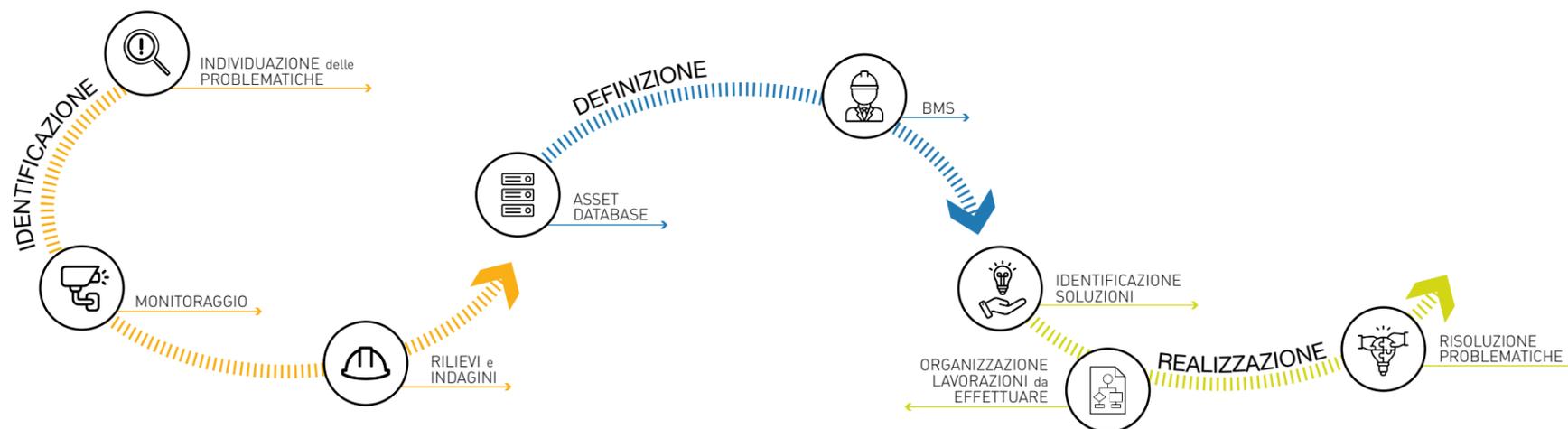
dalla fase concettuale alla costruzione, consentendo di sviluppare il progetto con ogni grado di definizione per ogni fase dello sviluppo progettuale: preliminare, definitivo ed esecutivo. Il "disegnatore" deve necessariamente essere "progettista", controllare la fase progettuale fin dal momento dell'ideazione ed affinarla man mano che procede, fino al massimo livello di dettaglio nelle componenti architettoniche, strutturali, impiantistiche, infrastrutturali, tecnologiche e di gestione economica. Dal modello tridimensionale si possono estrarre infinite piante, sezioni e prospetti da qualsiasi punto e su qualsiasi piano, anche ripetute più volte, con la garanzia di avere ogni elaborato grafico sempre aggiornato, riducendo drasticamente il tempo di revisione delle tavole. Il livello LOD 400, l'apice della convenienza si ritroverà poi durante l'esecuzione dei lavori. Saranno visualizzabili tutti i dettagli costitutivi per dare supporto di informazione all'appaltatore. Il sistema sarà in grado di gestire la pianificazione delle attività come la contabilizzazione delle opere ed infine mantenere aggiornata tutta l'evoluzione fino all'emissione degli as-built ed alla consegna finale nell'archivio della Committenza. La sostenibilità dell'opera (e dell'intero processo di realizzazione e gestione - Life Cycle Cost) non riguarda solo la scelta degli elementi strutturali ma va ricercata in senso più ampio, in relazione ad una varietà di temi legati al reperimento dei materiali, alla facilità nel trasporto, alla modalità di esecuzione, alla flessibilità strutturale, alla durabilità e all'ecosostenibilità.

In particolare la scelta del sistema costruttivo che riguarda, da una parte la funzionalità dell'edificio e dall'altra le caratteristiche ambientali e climatiche del sito, deve rispondere a diversi requisiti:

- costi e tempi di esecuzione;
- sostenibilità;
- sicurezza strutturale determinata secondo le più recenti normative in materia sismica;
- aspetti antincendio;
- flessibilità strutturale;
- acustica;
- durabilità.

L'accuratezza della scelta permette, infatti, sia di ottimizzare costi e tempi, grazie all'agilità dell'assemblaggio dei componenti strutturali in cantiere, sia di monitorare in ambiente controllato la qualità dei componenti stessi, per avere alti standard realizzativi.

Le tecniche e tecnologie più innovative, attualmente disponibili nel settore delle costruzioni, oltre ad assicurare la rapidità di esecuzione rispetto alle più tradizionali modalità costruttive in opera, garantiranno inoltre un elevato livello di sicurezza della cantierizzazione con lavorazioni e montaggi a secco più precisi, rapidi e sicuri, nonché una migliore organizzazione degli ordini e degli approvvigionamenti.



## Edificio esistente: modalità' di decostruzione

### LA SEQUENZA OPERATIVA SI TRADUCE IN SEMPLICITÀ DI CANTIERE E SNELLIMENTO DELLE PROCEDURE

(criterio di valutazione 7)

La decostruzione degli edifici esistenti avverrà procedendo dall'alto verso il basso, dando precedenza alle attività di strip-out totale ad ogni piano di arredi, finiture e impianti, e operando in contemporanea nei diversi blocchi del comparto A.

Le strutture saranno decostruite utilizzando mini-escavatori e mini-pale cingolate, piano per piano, con tutte le precauzioni necessarie per garantire un cantiere sicuro e non interferire con le attività del comparto b, mantenuto operativo. Si adotteranno le seguenti precauzioni:

- utilizzo di puntelli strutturali per rendere transitabili i solai e consentire l'accumulo di materiale;
- ponteggio perimetrale protetto esternamente da teli;
- getto d'acqua nebulizzata per abbattimento polveri;
- in adiacenza alle strutture da mantenere integre, gli elementi strutturali in calcestruzzo saranno tagliati con disco o filo diamantato per evitare percussioni, vibrazioni e rumori e per garantire precisione e velocità.

Dopo la demolizione controllata delle strutture fuori terra, la decostruzione dei livelli interrati avverrà per fasi.

La riduzione dell'impronta in pianta del nuovo interrato e il suo posizionamento centrale, distante 9 metri dal perimetro dell'interrato esistente, è una importante semplificazione progettuale, che consente di evitare opere di sostegno delle strade che circoscrivono il lotto d'intervento.

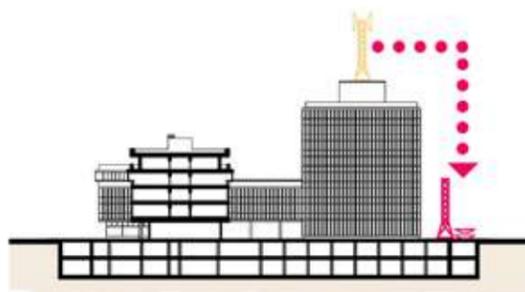
Sui tre lati paralleli rispettivamente a via Taramelli, via Pola e via Rossellini, la successione delle operazioni è:

1. Decostruzione della porzione interrata centrale, con mantenimento delle campate perimetrali a stabilità del fronte di demolizione
2. Rinterro al secondo piano interrato con esecuzione di berma addossata ai muri contro-terra esistenti
3. Decostruzione della soletta del livello -1
4. Rinterro fino a quota strada e completamento della decostruzione delle strutture esistenti.
5. Scavo fino alla quota di posa della nuova platea di fondazione
6. Costruzione delle nuove strutture.

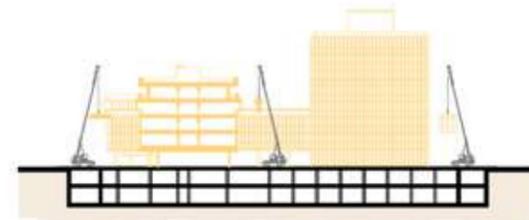
Il fronte di decostruzione adiacente all'ambito B, da mantenere, prevede:

1. Puntellazione delle campate di solaio a cavallo della linea di demolizione
2. Taglio con disco diamantato delle strutture orizzontali a filo delle strutture verticali lato ambito A, da demolire
3. Decostruzione dei solai e mantenimento delle puntellazioni lato ambito B
4. Costruzione nuovo muro controterra, solidarizzato con inghisaggi alle strutture da mantenere
5. Rimozione puntellazioni e rinterri.

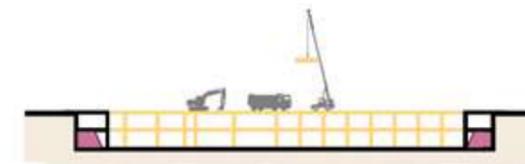
Lo studio di queste fasi di decostruzione dell'interrato consente rapidità di esecuzione e l'eliminazione dei costi di opere di sostegno, palificate e tiranti. La sequenza operativa si traduce in semplicità di cantiere e snellimento delle procedure.



• smontaggio antenna e accantonamento in cantiere



• decostruzione controllata strutture fuori terra



• decostruzione controllata strutture interrate interne e mantenimento anello perimetrale per stabilità  
• rinterro da livello -2 a livello -1 a ridosso del muro controterra esistente



• decostruzione solai del livello -1



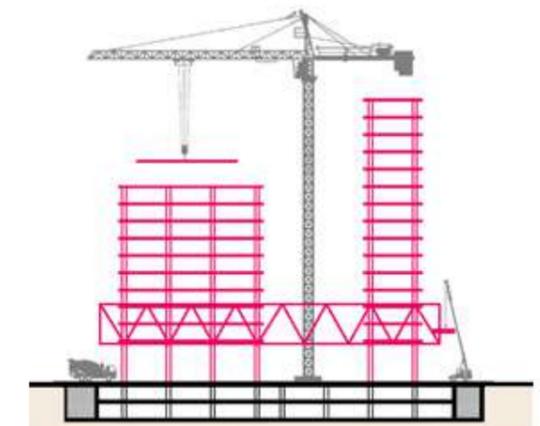
• fine rinterro fino a quota strada a ridosso del muro controterra esistente  
• decostruzione solai livello 0 e demolizione fondazioni esistenti



• scavo fino a quota di posa nuove strutture, nuovi muri di contenimento e platea di fondazione



• costruzione nuovi interrati



• costruzione nuove strutture fuori terra

## Antincendio: prime indicazioni

IL PROGETTO ANTINCENDIO CON APPROCCIO PRESTAZIONALE ADOTTA LA PIU' ADEGUATA STRATEGIA ANTINCENDIO IN BASE ALLE RISULTANZE DELLA VALUTAZIONE DEI RISCHI DI INCENDIO E METTE IN CAMPO SPECIFICHE MISURE DI SICUREZZA GARANTENDO LA SICUREZZA DEGLI OCCUPANTI.

(criterio di valutazione 7)

Il progetto del nuovo Palazzo Sistema è soggetto a valutazione preventiva da parte del Comando dei Vigili del fuoco. Per le destinazioni d'uso che in esso sono insediate, il complesso si configura come attività soggetta ai controlli dei Vigili del Fuoco ai sensi del DPR 151/2011 e s.m.i. come di seguito riportato.

Attività principale:

- Attività 73: Edifici e complessi edilizi a uso terziario caratterizzati da promiscuità strutturale e dei sistemi delle vie di esodo e impiantistica

Altre attività:

- Attività 71: Aziende ed uffici
- Attività 75: Autorimesse pubbliche e private
- Attività 49: Gruppi per la produzione di energia elettrica sussidiaria

Ulteriori attività saranno definite nelle successive fasi progettuali.

Ulteriori attività saranno definite nelle successive fasi progettuali.

La progettazione antincendio del Palazzo Sistema con approccio prestazionale, adotta la più adeguata strategia antincendio in base alle risultanze della valutazione dei rischi di incendio e mette in campo specifiche misure di sicurezza garantendo la sicurezza degli occupanti. In prima fase è stata eseguita un'analisi qualitativa e quantitativa che ha avuto come obiettivo l'individuazione delle condizioni più rappresentative del rischio delle varie attività in esame e delle soglie di prestazione di riferimento in relazione agli obiettivi di sicurezza da perseguire e in cui sono stati definiti i rischi da contrastare. Successivamente sono state individuate e messe in campo specifiche misure di sicurezza in relazione alle esigenze del progetto (approccio prestazionale).

La strategia antincendio adottata garantisce un elevato livello di sicurezza in condizioni di incendio e i compartimenti hanno resistenza al fuoco in base all'effettivo carico d'incendio previsto, limitando la propagazione dell'incendio.

Le diverse attività sono inserite in compartimenti antincendio distinti.

Le scale sono state opportunamente dimensionate in base all'effettivo affollamento previsto in ciascun ambito del complesso.

Ciascuna torre è servita da due scale a prova di fumo e un ascensore antincendio, oltre agli elevatori per il normale utilizzo. La distribuzione

dei vani scala consente il corretto esodo degli occupanti.

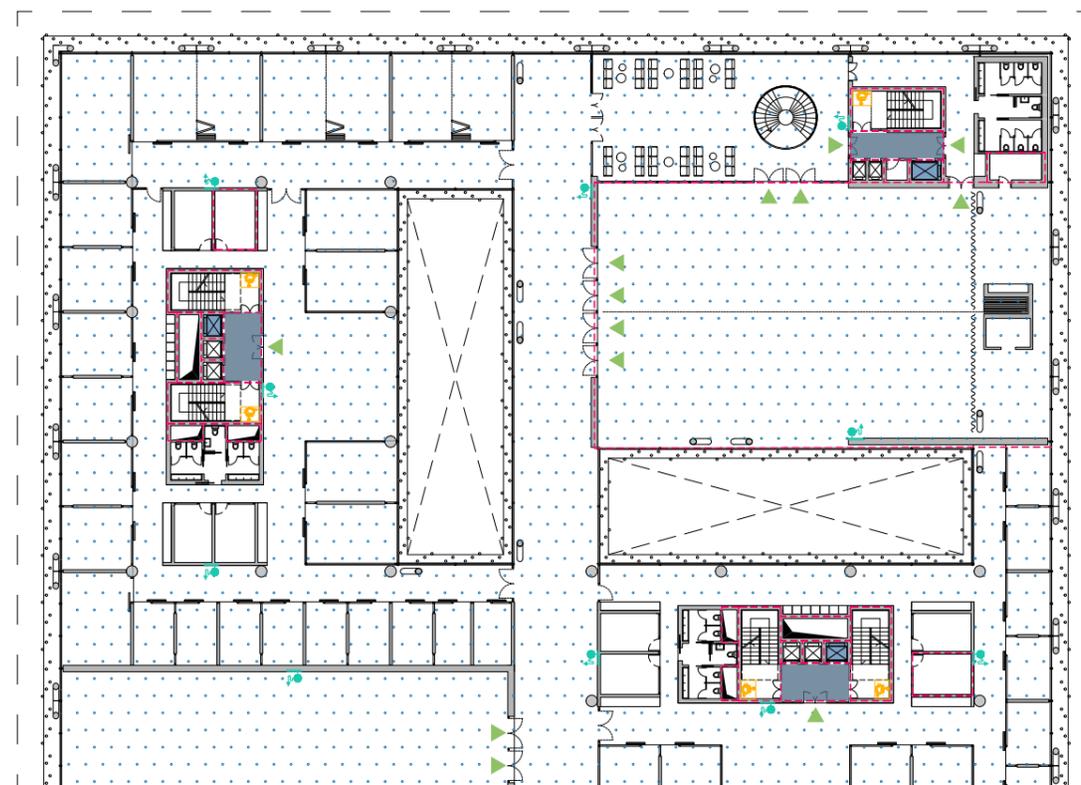
La progettazione rispetta tutte le norme in materia antincendio di cui si riportano quelle principali: DM 3 agosto 2015 e s.m.i. Codice di prevenzione incendi; DM 8/6/2016 e s.m.i.: capitolo V.4 "Uffici"; DM 15/05/2020: capitolo V.6 "Attività di autorimessa"; DM 30/03/2022: capitolo V.13 "Chiusure d'ambito degli edifici civili".

Durante la progettazione è stata data particolare attenzione al tema dell'inclusività e dell'abbattimento delle barriere architettoniche; sono stati inseriti spazi calmi lungo le vie d'esodo nel rispetto delle disposizioni del DPR 380/2001 e s.m.i.

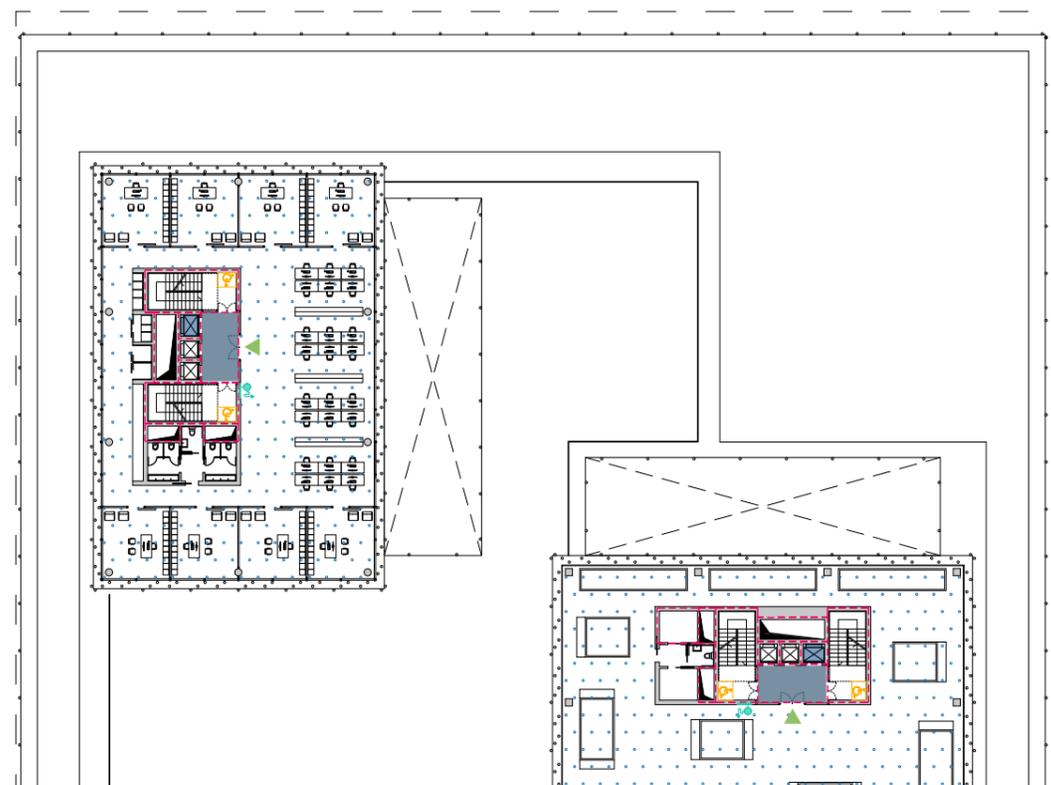
L'intero complesso è protetto da impianto di spegnimento automatico e sono previsti impianti di rilevazione fumi, segnalazione e allarme, illuminazione di emergenza, idranti ed estintori atti a garantire la sicurezza degli utilizzatori.

Gli uffici ai piani alti e l'autorimessa ai piani interrati dispongono di ventilazione naturale. Ciascun piano costituisce compartimento autonomo. Anche i locali a rischio specifico sono inseriti in compartimenti autonomi.

La progettazione della facciata rispetta le prescrizioni in materia di chiusure d'ambito degli edifici civili.



43. Schema compartimentazioni Piastra



44. Schema compartimentazioni torri

Legenda

- Compartimentazione REI/EI
- Idrante UNI45
- ▲ Uscita di sicurezza
- Spazio calmo
- Filtro a prova di fumo
- Ascensore antincendio
- Impianto a spegnimento automatico

in tutti i locali sarà garantita aerazione naturale o in alternativa sarà previsto impianto di ventilazione forzata orizzontale (SVOF)

## Aspetti economico finanziari del progetto

IL CALCOLO SOMMARIO DELLA SPESA È STATO EFFETTUATO UTILIZZANDO DELLE ANALISI PREZZI COSTRUITE A PARTIRE DALLE VOCI CONTENUTE ALL'INTERNO DEL PREZZARIO REGIONALE DELLE OPERE PUBBLICHE LOMBARDIA, PUBBLICATO A LUGLIO 2022

(criterio di valutazione 8)

Il calcolo sommario della spesa evidenzia come l'importo di € 126.252.129 per la realizzazione della proposta di progetto presentata ricade all'interno delle stime di massima utilizzate per la suddivisione dell'importo lavori espresso nel capitolo 1 del documento di bando.

Il calcolo sommario della spesa, per una più agevole lettura e per un più immediato confronto con gli obiettivi preposti, è stato suddiviso per edifici e per ambiti di intervento. Esso comprende l'esecuzione delle opere strutturali, delle opere civili, delle opere impiantistiche. Il calcolo degli importi tiene conto altresì delle considerazioni sviluppate già in fase di concorso in materia di acustica, lighting design, antincendio, sostenibilità ambientale, mobilità, paesaggistica, pedonalizzazione degli spazi pubblici.

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 Prezzario Regionale delle Opere Pubbliche Lombardia, pubblicato a Luglio 2022. Nei casi in cui non è

stato possibile reperire delle voci adeguate alle lavorazioni richieste dal progetto nel prezzario indicato, sono state calcolate delle nuove voci di elenco prezzi basate su indagini di mercato di comprovata validità, in quanto riferiti all'andamento del mercato osservato negli scorsi sei mesi.

Nello specifico è stata prevista la realizzazione di un complesso organico, caratterizzato da soluzioni progettuali di elevata qualità mirate non solo al soddisfacimento dei criteri ambientali minimi e dell'efficienza energetica ma anche da alti livelli di comfort termigrometrico, acustico e luminoso.

La scelta consapevole dei materiali, basata su precisi criteri di sostenibilità che rispettano la natura e l'integrazione del verde finalizzato a creare un ecosistema urbano, contribuiscono a rendere il progetto altamente resiliente ai cambiamenti climatici ed in grado di ridurre le emissioni di gas climalteranti.

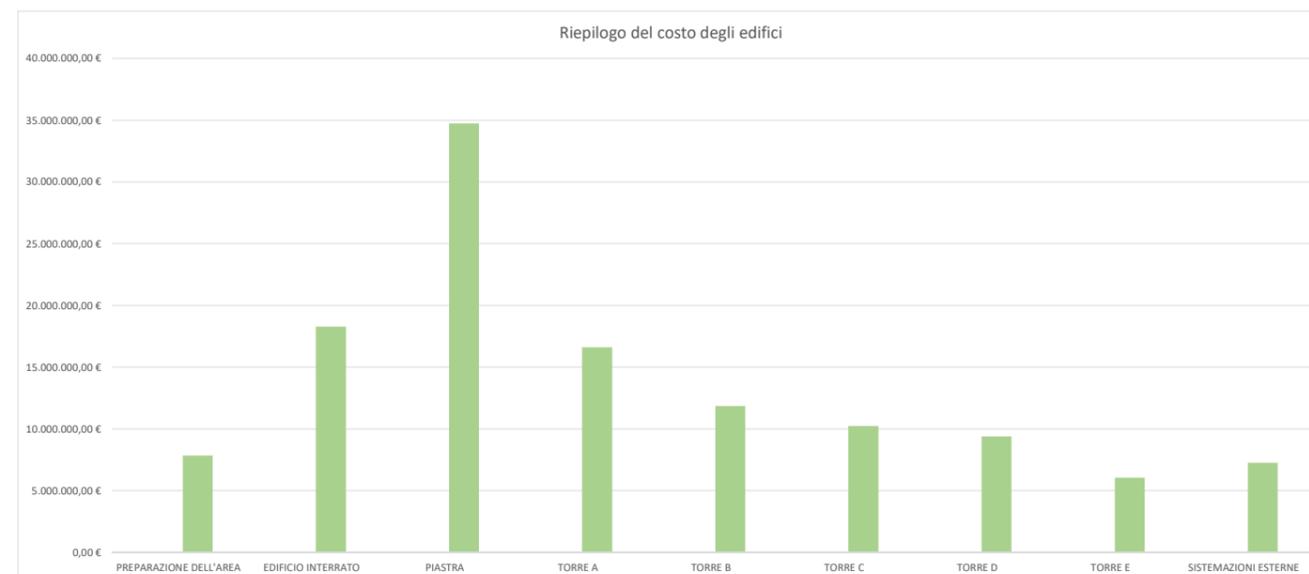
Il progetto, sviluppato con metodologia BIM, è stato concepito per garantire un risparmio economico di gestione nel lungo periodo.

Il calcolo degli importi all'interno della stima è stato suddiviso per aree funzionali, per ciascuna disciplina e, successivamente, suddiviso per i livelli su cui si sviluppa il progetto. Le superfici utilizzate per la stima del costo delle opere strutturali, sono state calcolate al lordo delle pareti esterne, mentre per il calcolo del costo delle opere civili

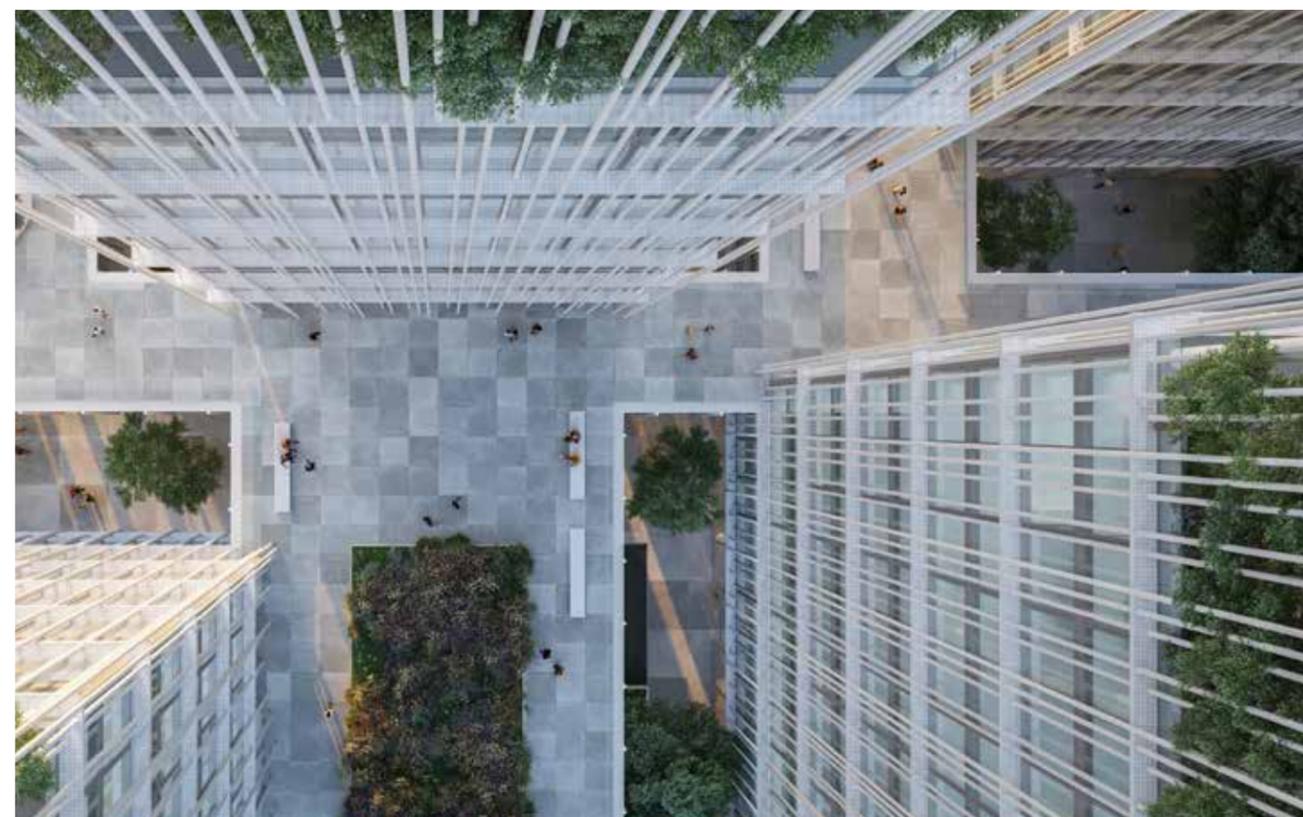
e impiantistiche sono state considerate le aree effettive su cui viene effettuato l'intervento.

Per l'individuazione dei parametri economici da applicare alle differenti aree funzionali, sono state sviluppate delle analisi prezzi dedicate, prendendo come riferimento i casi più esemplificativi dei diversi ambienti da realizzare, ragionando sulla realizzazione di ogni elemento costruttivo e di tutte le lavorazioni che si rendono necessarie per dare l'opera compiuta a perfetta regola d'arte, utilizzando, tranne che nei pochi casi in cui non fosse possibile, il prezzario ufficiale richiesto all'interno del bando.

Il calcolo sommario della spesa conferma l'adeguatezza del quadro economico a base gara per la realizzazione del Nuovo Palazzo degli Enti di Regione Lombardia.



45. Riepilogo distribuzione costi



46. Vista della piazza pensile dalle torri