

A. Relazione tecnico-descrittiva del progetto



CONCORSO INTERNAZIONALE DI PROGETTAZIONE PER LA RIQUALIFICAZIONE DEL
COMPLESSO EDILIZIO IN VIA DELLE ORSOLE 4, MILANO

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA DEL PROGETTO – SECONDO GRADO

Per una puntuale comprensione delle scelte progettuali adottate si rimanda agli elaborati grafici

PUNTO 18A BANDO - QUALITÀ ARCHITETTONICA E DI INSERIMENTO NEL CONTESTO

L'obiettivo del progetto è la trasformazione dell'edificio attuale in un nuovo organismo edilizio, rinnovato sia nella sua funzionalità e fruibilità, ma soprattutto nella sua qualità architettonica e nella sua immagine complessiva: accattivante, innovativa, contemporanea ed allo stesso tempo coerente e ben integrato nel contesto.

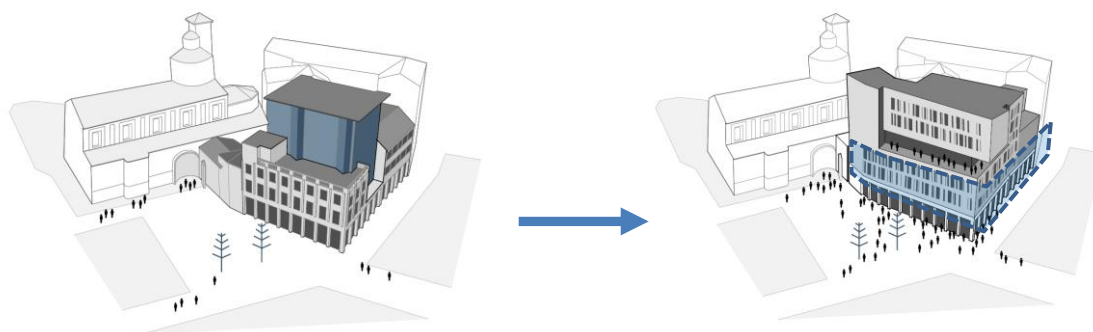
L'immobile deve essere nuovamente parte positiva e propositiva del contesto urbano circostante e all'altezza delle aspettative e dei parametri formali e lessicali della Milano contemporanea e nel mercato del nuovo millennio post EXPO.

Le strategie progettuali sviluppate al fine di ottenere tale risultato si possono riassumere in:

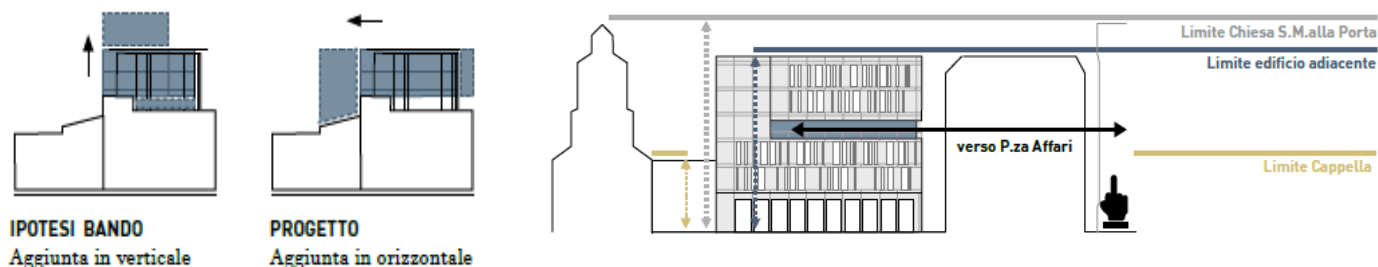
A. STRATEGIA DI RICOMPOSIZIONE DEI VOLUMI – strategie progettuali e gerarchie volumetriche

L'approccio progettuale rispetto al volume esistente e alle richieste funzionali (slp) e del loro incremento prevede:

- Unificazione dei due corpi di fabbrica esistenti – completamento dei fronti su via Orsole e Vicolo Santa Maria alla Porta.



- L'ampliamento di volumetria avviene in orizzontale non in verticale (no piano aggiuntivo), senza aumento di altezza rispetto all'esistente;



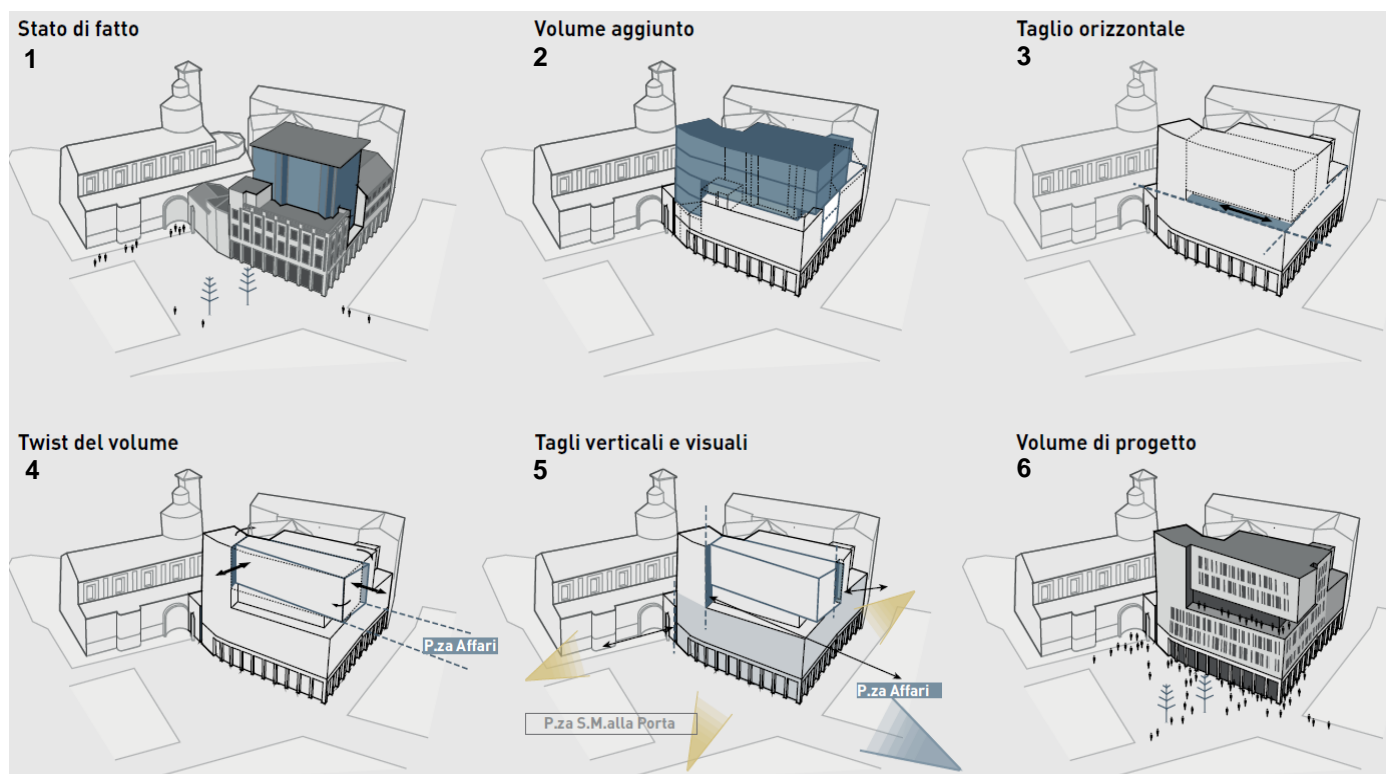
B. STRATEGIA COMPOSITIVA in rapporto all'inserimento nel contesto:

Il progetto segue le indicazioni del bando e costruisce un edificio compatto di sei livelli fuori terra, con uno sviluppo volumetrico concorde con le necessità delle normative vigenti.

L'azione progettuale più decisa che viene compiuta sul volume pieno (schema 2-3) è il taglio orizzontale che comporta l'arretramento del quarto livello per creare un "vuoto" che armonizza il volume e crea una terrazza in quota, spazio aperto privilegiato. Da un punto di vista compositivo, in prospetto, questo vuoto aiuta a equilibrare le masse dell'edificio, piastra e volume superiore, rendendolo più armonico e "leggero".

Un'ulteriore azione progettuale consiste nella rotazione in senso orario del volume superiore per orientare il fronte del volume direttamente verso piazza Affari. Il leggero aggetto di questo elemento rispetto al filo del volume inferiore, denuncia la sua autonomia volumetrica ed enfatizza la volontà di propensione verso la piazza con la quale instaura così una relazione visiva diretta (schema 4).

Tale rotazione genera delle discontinuità nei punti di contatto con il volume principale queste divengono tema architettonico di progetto ed evidenziano alcuni punti privilegiati dell'edificio (schema 5).



I tagli sono trattati come superfici trasparenti continue che consentono massima permeabilità verso l'esterno e che, grazie alla loro angolazione, riescono a catturare visuali inconsuete sul contesto circostante.

Questi elementi di progetto compongono i prospetti superiori e danno al volume dinamicità e movimento restituendo un'immagine contemporanea e diversificata a seconda del punto di vista del fruitore, sia esso interno od esterno.

Il tema dei tagli verticali verso piazza affari riprende, reinterpretandolo, un tema già presente nell'edificio esistente, rappresentato nei due squinci presenti sul fronte sud ovest dell'edificio ai piani superiori.



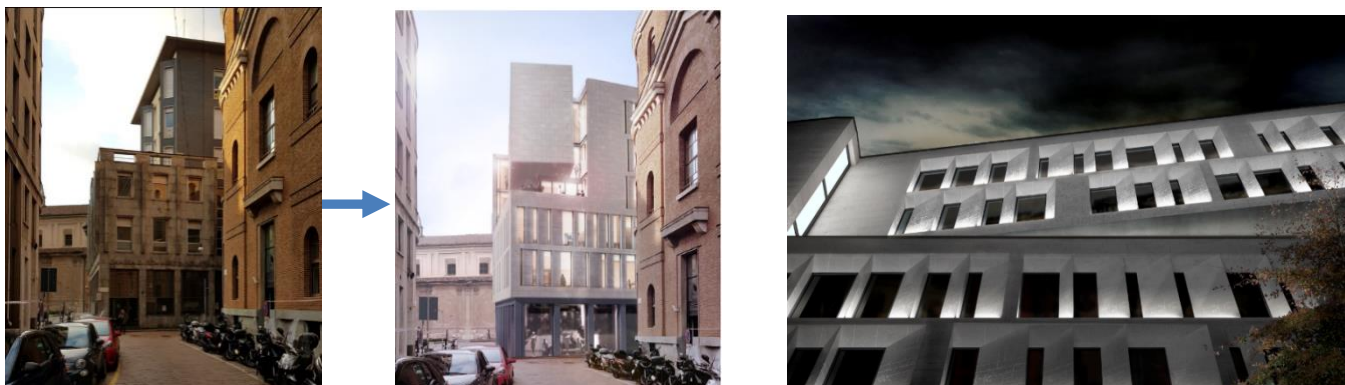
C. L'IMMAGINE COMPLESSIVA

L'obiettivo posto è di conseguire un'immagine complessiva accattivante ma allo stesso tempo sobria e elegante, riconoscibile come intervento contemporaneo e coerentemente inserita nel contesto dell'architettura milanese.

Il tema è stato affrontato con le seguenti strategie:

- Adozione di un trattamento di facciata unico tra i diversi volumi, sia nella tecnologia di chiusura sia nel materiale di finitura al fine di garantire omogeneità all'immagine complessiva. L'edificio a prima vista è concepito come un unico corpo in grado di misurarsi con la solennità degli edifici circostanti di piazza Affari ma il sottile gioco di rotazioni, sfalsamenti, luci e ombre ai livelli superiori mira a conferire all'edificio leggerezza e misura.
- Un'attenta analisi del contesto e dei materiali della città di Milano ha portato alla scelta della pietra naturale come rivestimento dell'involucro, per garantire non solo coerenza formale ma anche materica. La pietra infatti nell'immaginario collettivo viene ricondotta alle architetture dei palazzi milanesi.
- Sistema di facciata ventilata permette di reinterpretare il tema delle aperture in maniera contemporanea oltre a garantire un adeguato equilibrio tra superfici opache e vetrate. Si è data particolare attenzione allo studio della profondità della facciata al fine di ottimizzare la funzione di schermatura solare: la porzione vetrata, posta sul filo interno della facciata ha un'altezza di 2,7 m, mentre la restante parte opaca superiore viene raccordata con il filo esterno. Si crea così un piano inclinato, una "strombatura" che caratterizza la forma del nuovo edificio.





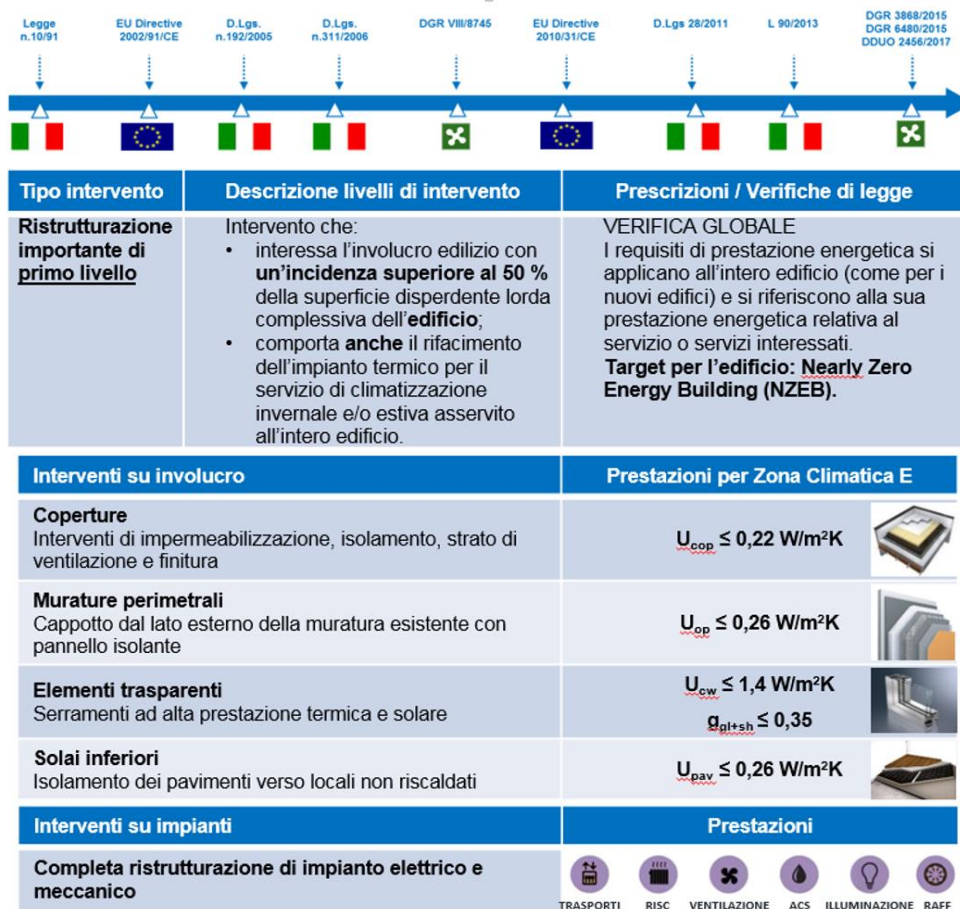
La facciata è composta dai moduli aggregati tra loro in modo da comporre un equilibrio tra pieni e vuoti. – vedi punto 18C



PUNTO 18B BANDO - SOLUZIONI TECNICHE, TECNOLOGICHE, IMPIANTISTICHE ORIENTATE AL RISPARMIO ENERGETICO

La **strategia energetica** alla base del progetto di riqualificazione parte da un'analisi dell'inquadramento legislativo e dai relativi obiettivi di efficienza energetica.

Dall'individuazione della tipologia di intervento sull'edificio è possibile effettuare l'inquadramento qui sotto schematizzato.



A. STRATEGIA ENERGETICA NEAR ZERO ENERGY BUILDING, (NZEB)

Per l'intervento in oggetto è stato mantenuto un approccio alla progettazione in un'ottica NZEB, utilizzando cioè in prima battuta le **fonti rinnovabili** presenti in sito, come l'**acqua di falda** e la **radiazione solare** in copertura, e valutando la convenienza del loro impiego, definendo una **strategia energetica il più possibile passiva** attraverso lo studio approfondito dell'involucro edilizio, l'ottimizzazione dei rapporti opaco/trasparente e il soddisfacimento dei più elevati standard di prestazione termico-solare delle superfici trasparenti, l'integrazione di sistemi di schermatura progettati per ridurre la radiazione solare incidente durante l'estate e massimizzarla durante l'inverno, la valorizzazione della luminosità degli spazi attraverso l'ottimizzazione della penetrazione della luce naturale negli ambienti interni, ed infine attraverso l'efficienza del sistema integrato edificio-impianto.

La massimizzazione del risparmio energetico è garantita con uno studio approfondito legato a tutto il processo di produzione dell'energia termica, frigorifera ed elettrica.

Sulla base di queste assunzioni ci si è posti l'obiettivo di raggiungimento della classe energetica A2 (Near Zero Energy Building, NZEB)



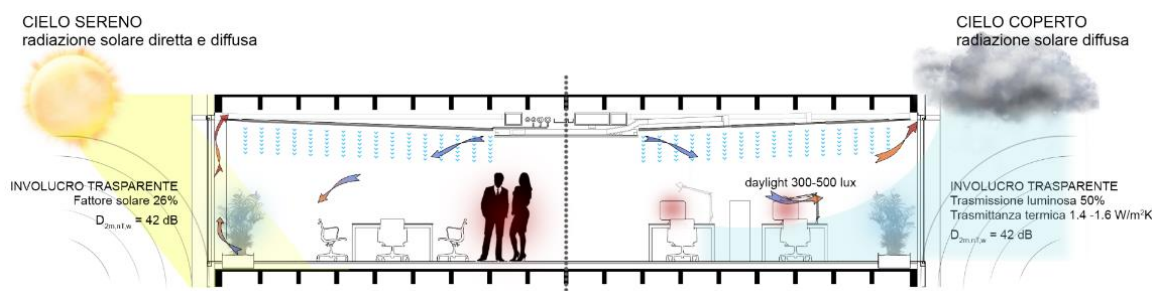
B. CLIMATIZZAZIONE

In riferimento alla climatizzazione, si è valutata la possibilità di provvedere allo scambio termico con acqua di falda nel ciclo frigorifero, per la produzione sia di acqua calda che refrigerata. Tale possibilità, pur dovendo sottostare a precisi vincoli di portata e di temperatura di scambio termico per l'acqua di falda, consente infatti di **migliorare l'efficienza** della trasformazione termodinamica. L'impianto di riscaldamento/climatizzazione sarà quindi del tipo **centralizzato**, per ottimizzarne la produzione.

Utile risulterà ricorrere ad **unità polivalenti condensate ad acqua** (COP>5 ed EER>6), ovvero unità in grado di produrre contemporaneamente sia caldo che freddo. Questo oltre a migliorare ulteriormente l'efficienza del sistema di produzione energetica, consentirà anche di garantire un'adeguata fornitura contemporanea di acqua refrigerata e calda a diverse aree dell'edificio.

Si prevede l'installazione di un impianto di distribuzione a quattro tubi, in modo da poter agevolmente seguire localmente i diversi fabbisogni, nelle diverse aree, nelle diverse ore e nei diversi periodi dell'anno. L'uso delle unità polivalenti consentirà quindi di "trasferire" energia termica tra diverse aree dell'edificio, scambiando verso la falda solo l'energia che risultasse in eccesso in questo bilancio.

I terminali saranno costituiti da **isole radianti** installati a controsoffitto, oltre ai diffusori di **aria primaria**. Le isole radianti saranno pertanto del tipo a bassa entalpia, con acqua refrigerata (mandata a 15/16°C e ritorno a 19/20°C), in modo da consentire un **uso diretto dell'acqua di falda** (a valle dello scambiatore primario) e quindi minimizzare il ricorso all'acqua refrigerata proveniente alle unità polivalenti ai soli casi di picco dei carichi.



Tale configurazione, oltre a consentire un utilizzo più efficiente delle unità polivalenti nella produzione di acqua refrigerata, permette di effettuare una **climatizzazione più confortevole** a servizio degli occupanti (sia d'inverno che d'estate).

Le **unità di trattamento aria primaria** saranno dotate di **recuperatore di calore del tipo rotativo entalpico**, di un **recuperatore termodinamico attivo** ed una **batteria di preraffreddamento ad acqua di falda** che consentiranno di ottimizzare i rendimenti sfruttando innanzitutto l'energia recuperata dall'aria estratta dai locali stessi, quella gratuita prelevata dall'acqua di falda e infine quella ottenuta da un ciclo termodinamico ad espansione diretta (quest'ultimo indispensabile d'estate per garantire soprattutto un'adeguata deumidificazione dell'aria esterna).

Nei pozzi di presa saranno installate **pompe asservite ad inverter** per la circolazione della sola portata congrua con il fabbisogno energetico, consentendo quindi ulteriori risparmi energetici.



La climatizzazione sarà quindi del tipo **centralizzato**, per ottimizzarne la produzione.

C. RETE IDRICA

Prima della resa delle eccedenze di acqua in falda saranno infine alimentati i vasi igienici per mezzo della realizzazione di una **rete duale**, che consentirà un **significativo risparmio idrico di acqua potabile per usi non potabili**.

La produzione di acqua calda sanitaria sarà invece affidata localmente a dei **bollitori a pompa di calore ad aria** i quali, ricorrendo all'aria estratta per motivi igienici dai bagni, consentono di produrre acqua calda sfruttando il ciclo inverso con condensazione ad aria. Questo, oltre ad eliminare la presenza di una rete di ricircolo, spesso causa di forti dispersioni termiche e quindi di perdita di efficienza di tutto il sistema, permettono anche di contenere localmente eventuali rischi di legionella ed intervenire localmente con disinfezione termica.

Il contributo congiunto delle unità polivalenti ad acqua di falda e dei bollitori a pompa di calore consentirà di soddisfare il fabbisogno di legge per la produzione di acqua calda sanitaria da fonte rinnovabile.

D. IMPIANTI ELETTRICI, DI ILLUMINAZIONE E FOTOVOLTAICI

Dal punto di vista elettrico invece l'installazione dell'**impianto fotovoltaico** in copertura, oltre a soddisfare i requisiti minimi di legge per la produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile, consentirà di fornire l'alimentazione elettrica di base per gli impianti comuni (illuminazione, impianti meccanici, ecc.), permettendo di attuare un piano congiunto di risparmio energetico impianti elettrici – impianti meccanici – involucro edilizio.



L'**impianto di illuminazione** sarà dimensionato con un obiettivo di **risparmio del 35%** rispetto ad un ipotetico impianto di riferimento. I corpi illuminanti saranno del tipo **a LED** con densità di illuminazione inferiori a 6 W/m², consentendo anche una analoga riduzione dei consumi per la climatizzazione (per la riduzione dei carichi interni di illuminazione).

I controlli dell'illuminazione saranno del tipo temporizzato, con sensori di presenza e daylight.

E. SISTEMI DI GESTIONE E CONTROLLO

Al fine di consentire un **congruo ed responsabile monitoraggio dei consumi energetici** da parte di tutti i tenant, sarà effettuata una **capillare contabilizzazione dell'energia termofrigorifera** (prodotta dai generatori, consumata delle utenze sia a livello di edificio sia di piano), **idrica ed elettrica** (illuminazione, forza motrice, impianti meccanici).

A consentire un costante monitoraggio supervisione e controllo di tutti i sistemi interverrà il Building Management System (BMS), che permetterà di collegare in rete e coordinare tutti i sistemi sopra menzionati e realizzare quindi l'approccio Smart Building. Vedi punto 18M

OTTIMIZZAZIONE DELL'INVOLUCRO OPACO E TRASPARENTE

Superfici opache verticali: $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Superfici opache orizzontali (copertura): $U = 0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$

Superfici opache orizzontali (pavimenti): $U = 0,26 \text{ W/m}^2\text{K}$

Superfici trasparenti: $U_w = 1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $U_g = 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$
 $g \text{ value} < 0,35$
 $TL > 0,6$

MASSIMIZZAZIONE USO LUCE NATURALE

- Valutazioni in merito all'illuminamento medio puntuale (lux) negli spazi occupati
- Valutazioni in merito alla Daylight Autonomy (DA)

BMS

- Sistemi di automazione e gestione integrata tramite sistema di regolazione e controllo BMS
- Controllo condizioni indoor
- Security
- Safety
- Gestione e controllo dei consumi
- Manutenzione e guasti

CONTABILIZZATORI

- Contabilizzazione capillare di energia elettrica (illuminazione, forza motrice, impianti meccanici).
- Contabilizzazione capillare energia termica e frigorifera (prodotta dai generatori, consumata delle utenze)
- Contabilizzazione dei consumi idrici
- Il sistema verrà connesso al sistema BMS

TRASFORMATORI

- Trasformatori in cabina MT/BT ad elevata efficienza energetica conformi alla norma EN 50541-1.

VENTILATORI

- Ventilatori del tipo "plug-fan" ad alta efficienza, conformi alla norma EN 50541-1.
- Motori ventilatori in classe IE4 secondo IEC 60034-30.

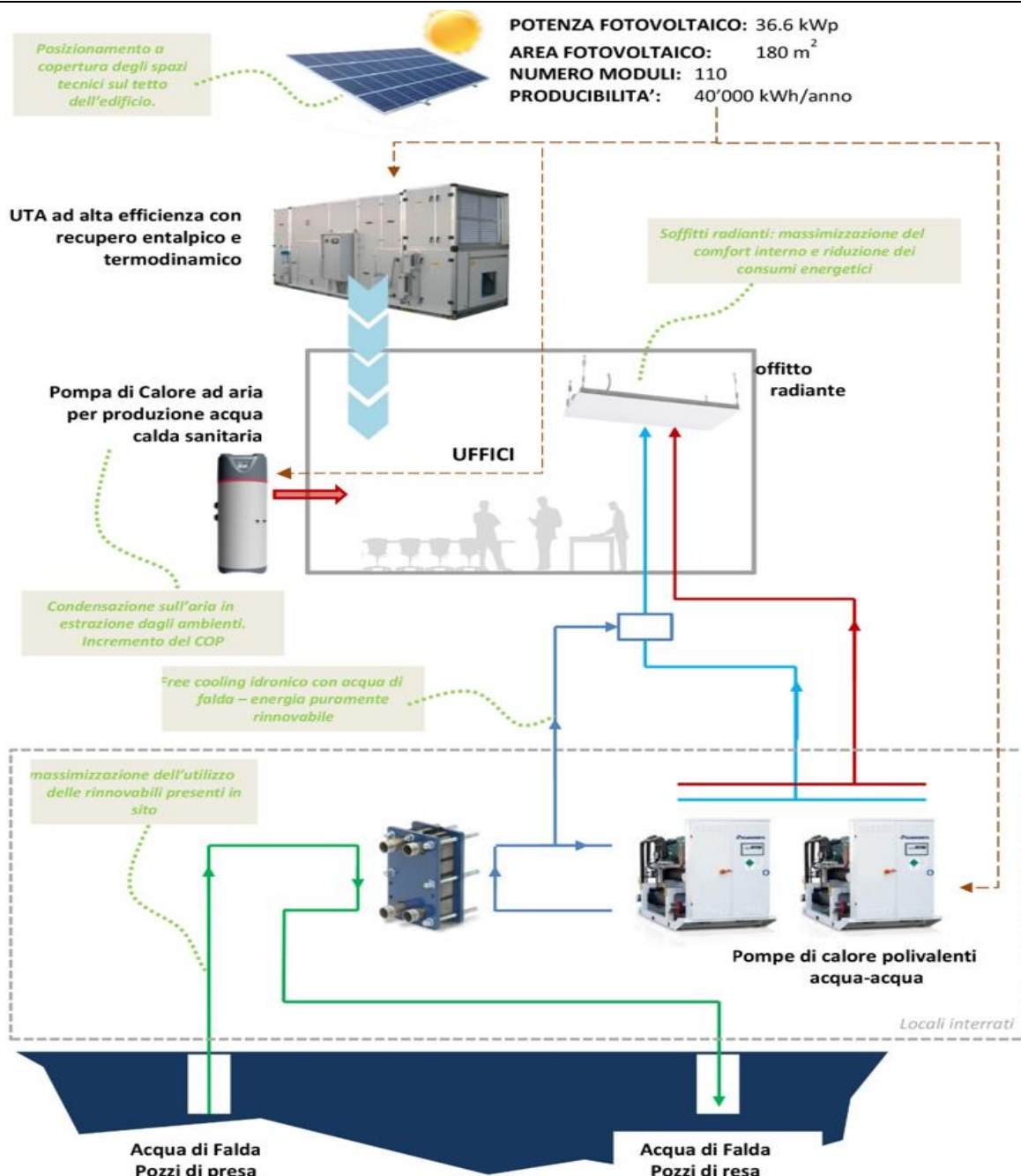
ILLUMINAZIONE

- Apparecchi a LED con emissione diretta/indiretta (temperatura di colore 4000K), durata 50.000 ore.
- Apparecchi a LED per l'illuminazione del campo
- Illuminazione controllata da temporizzatori, sensori di presenza e dimmer.

POMPE

- Elettropompe installate a macchina per ridurre ingombri e facilitare manutenzione.
- Motori elettropompe in classe IE4 secondo IEC 60034-30.

Sintesi degli interventi per il contenimento energetico



PUNTO 18C BANDO – L'INVOLUCRO EDILIZIO

Per involucro edilizio globale si intendono tutte le superfici e stratigrafie di chiusura dell'edificio.

A. SISTEMA DI FACCIATA

Per rispondere alle richieste del bando di contenimento energetico e miglioramento delle prestazioni complessive dell'involucro si è optato per la sostituzione integrale dell'involucro esterno.

Il sistema di facciata coniuga aspetti tecnici ed estetici al fine realizzare una facciata tecnologicamente e bioclimaticamente prestante ma con una forte valenza estetica che possa caratterizzare l'edificio conferendogli un'immagine contemporanea ed accattivante.

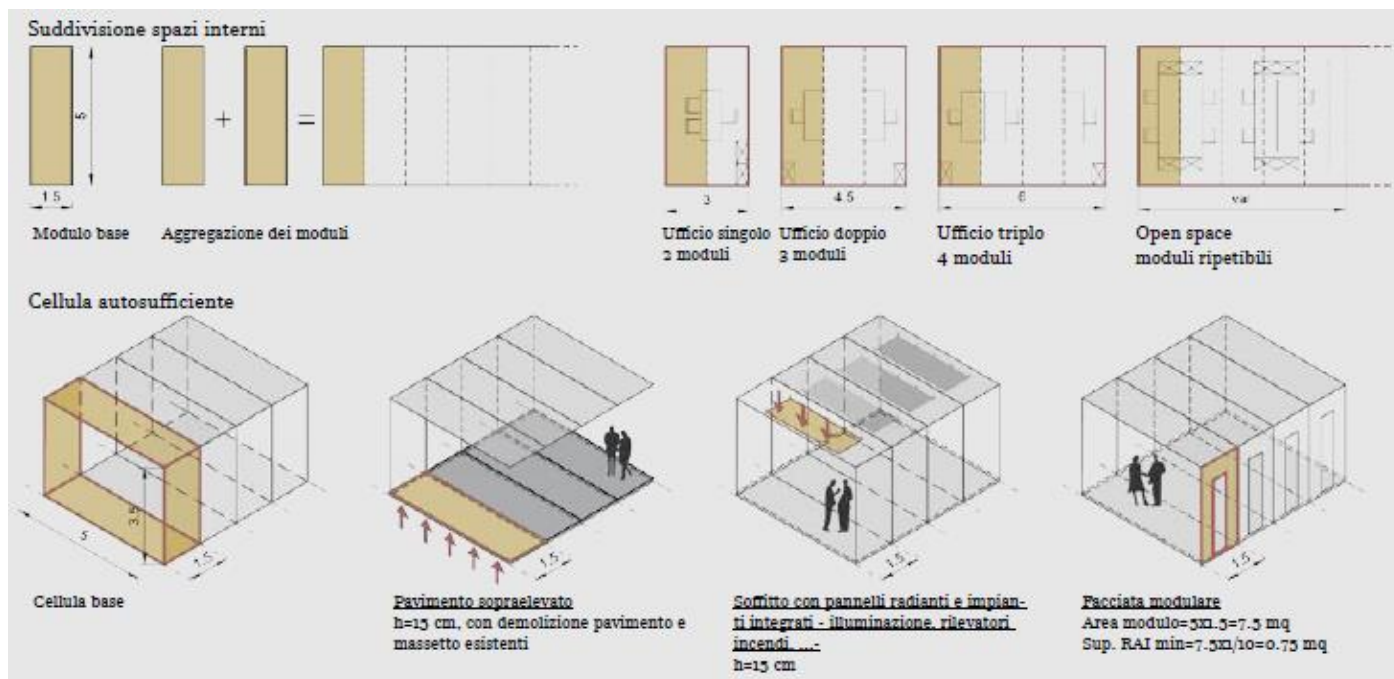
Gli aspetti analizzati si sviluppano su tre tematiche:

1) Funzionalità

Lo studio della nuova facciata è strettamente legato alla distribuzione interna e alla volontà di garantire la massima flessibilità delle possibili configurazioni nel rispetto dei vincoli normativi di illuminazione, areazione, salubrità e comfort ambientale interno.

A tal fine si è scelto di adottare un modulo di suddivisione dello spazio interno di 150 cm x 500 cm – modulo base - che assicura la massima adattabilità nella distribuzione funzionale planimetrica; a partire da questo sono stati dimensionati anche elementi impiantistici e della facciata. Il modulo base diviene elemento tridimensionale – cellula base – alla quale vengono associati anche le isole radianti, il pavimento sopraelevato e un modulo di facciata.

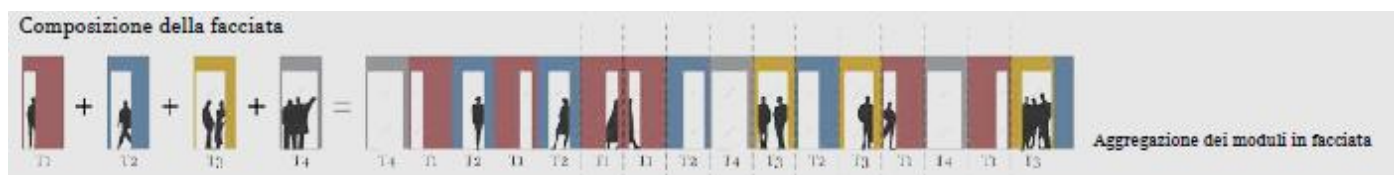
Ogni ufficio internamente viene configurato a partire dall'aggregazione di più cellule base come è esplicitato nello schema seguente



La facciata si basa di conseguenza su un modulo da 150 cm che, a seconda della dimensione della porzione vetrata variabile da 40 a 120 cm, viene distinto in quattro tipologie. Ad ogni tipologia corrisponde un valore di superficie vetrata e RAI sempre superiore al valore richiesto da normativa; i RAI sono sempre verificati per la cellula base, ovvero la superficie minima (7,5 mq) a partire dalla quale vengono composti gli uffici.

La peculiarità ed efficacia della nuova facciata è quella di mettere a sistema tutti gli elementi della cellula base -pavimento, isole radiante e facciata permettendo la libera configurazione e suddivisione degli spazi interni, nel rispetto di tutte le esigenze funzionali, impiantistiche, di comfort e di flessibilità dello spazio interno nel tempo.

La libera aggregazione dei moduli, permette una grande variabilità di utilizzo che è sempre legata ad una logica compositiva ed estetica misurata in quanto riconducibile sempre allo stesso modulo base.



2) Matericità e tecnologia costruttiva.

La soluzione tecnologica a facciata ventilata è particolarmente indicata per interventi su edifici esistenti di cui si prevede la riqualificazione architettonica, ottimizzandone allo stesso tempo la prestazione energetica ed acustica.

I Vantaggi principali sono:

- **Comportamento termo-igrometrico.** La facciata ventilata garantisce un isolamento continuo anche in corrispondenza degli elementi strutturali, con conseguente correzione dei ponti termici. In questo modo la struttura di supporto viene posta in "quiete termica", riducendo le tensioni derivanti dagli sbalzi termici che si avrebbero senza protezione. Attraverso l'esecuzione di un isolamento dall'esterno è possibile sfruttare in modo efficace l'inerzia termica del paramento, ottenendo un miglior controllo delle temperature interne con conseguenti vantaggi in termini di comfort abitativo. La permeabilità al vapore dei pannelli in lana di vetro consente di realizzare chiusure "traspiranti" e di garantire la migrazione del vapore. La facciata ventilata consente di migliorare la prestazione energetica estiva grazie all'intercapedine ventilata che allontana il calore in eccesso derivante dalla radiazione solare.
- **Comportamento acustico.** Il rivestimento esterno delle facciate ventilate favorisce la riflessione delle onde sonore incidenti provenienti dall'esterno. L'utilizzo della lana di vetro, consente di evitare fenomeni di riflessione e risonanza, che si possono verificare all'interno dell'intercapedine, incrementando la prestazione fonoisolante.

- **Comportamento al fuoco.** Nell'applicazione a facciata ventilata, l'incombustibilità dell'isolante (Euroclasse A1) è particolarmente importante poiché le correnti d'aria che si generano all'interno dell'intercapedine possono facilitare la rapida propagazione di fumo e fiamme (vedi circolare VVF GUIDA TECNICA su: "Requisiti di sicurezza antincendio delle facciate negli edifici civili" del marzo 2010).
- L'involucro prevede un calibrato equilibrio tra superficie muraria opaca e vetrata. Questo bilancia nelle varie stagioni l'apporto di luce e calore dell'organismo edilizio nel suo complesso e dei suoi possibili layout funzionali interni. Le partizioni vetrate vengono realizzate con serramenti a taglio termico in alluminio e tripla vetrocamera per soddisfare i requisiti energetici.
- La facciata ventilata garantisce un'ampia libertà di espressione dal punto di vista architettonico – vedere punto seguente

L'involucro edilizio esterno è isolato termicamente ed acusticamente mediante pannelli in lana di vetro di media densità applicati sul lato esterno del paramento murario e fissati ad esso con appositi tasselli. Gli elementi di finitura esterna sono distanziati dall'isolante tramite un sistema di profili metallici e staffe, direttamente ancorati al paramento murario retrostante.

L'intercapedine consente il passaggio d'aria determinato da un effetto camino naturale.

Il rivestimento esterno è in lastre di pietra di varie dimensioni, posate con un'orditura orizzontale, con eccezione nelle parti delle strombature, dove la posa ha andamento verticale. Tutto il sistema prevede l'utilizzo di fissaggio solo a secco.

3) Architettura

La facciata è composta dai moduli aggregati tra loro in modo da comporre un equilibrio tra pieni\vuoti. Vedi PUNTO 18A

Il sistema lavora sulla variazione dell'inclinazione delle componenti verticali della facciata: l'inclinazione delle porzioni verticali permettono l'ingresso della luce nei mesi invernali mentre l'inclinazione perpendicolare alla facciata ne blocca il passaggio fungendo così da schermatura diretta della porzione vetrata.

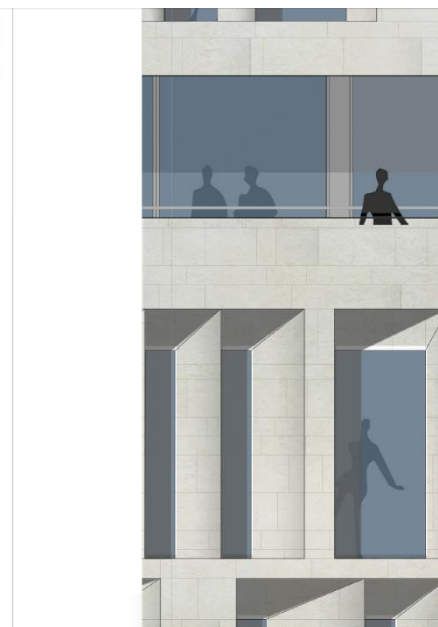
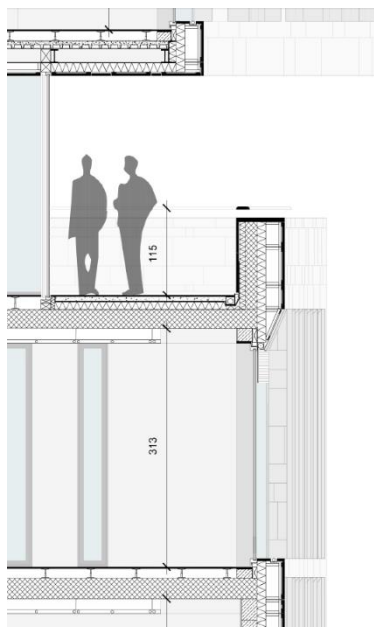
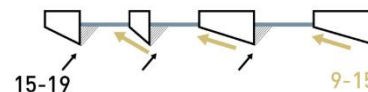
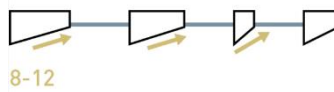
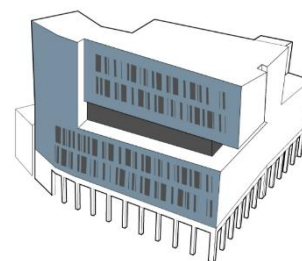
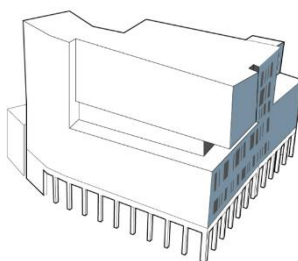
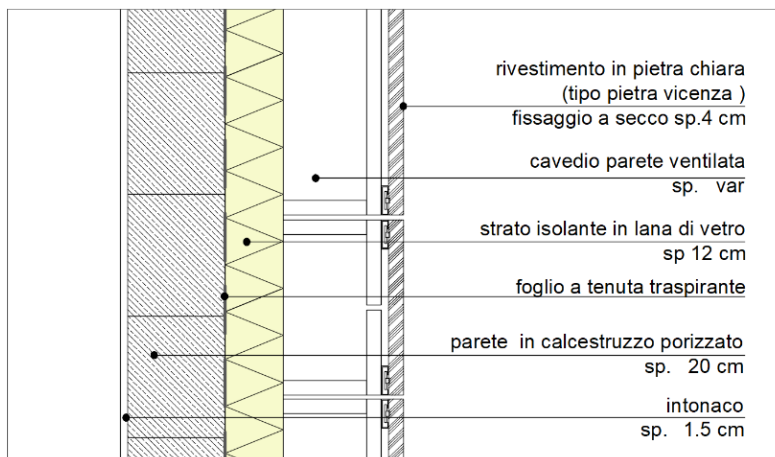
Le inclinazioni delle parti verticali variano tra un prospetto e l'altro a seconda dell'orientamento solare mantenendo però sempre un'immagine complessiva coerente.

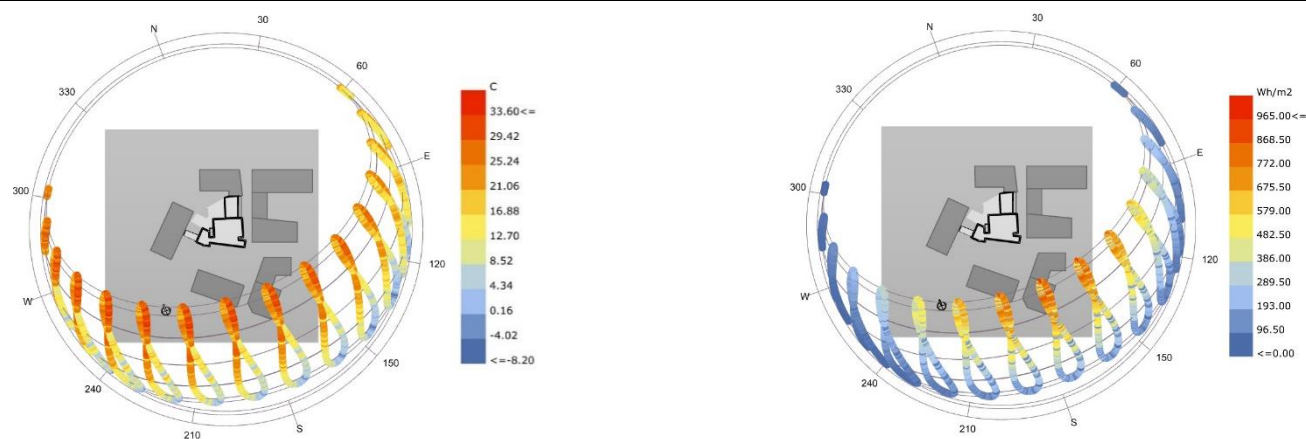
Oltre alla schermatura "fissa", due sistemi di tende mobili automatizzate, consentono un ulteriore controllo solare. La tenda esterna, che scorre davanti al serramento sul filo interno dello spessore della facciata, in estate scherma dalla luce e riflette il calore bloccandone l'ingresso nell'edificio. In inverno la tenda interna permette l'ingresso del calore all'interno e scherma la luce solare.

4) Funzionalità Energetica

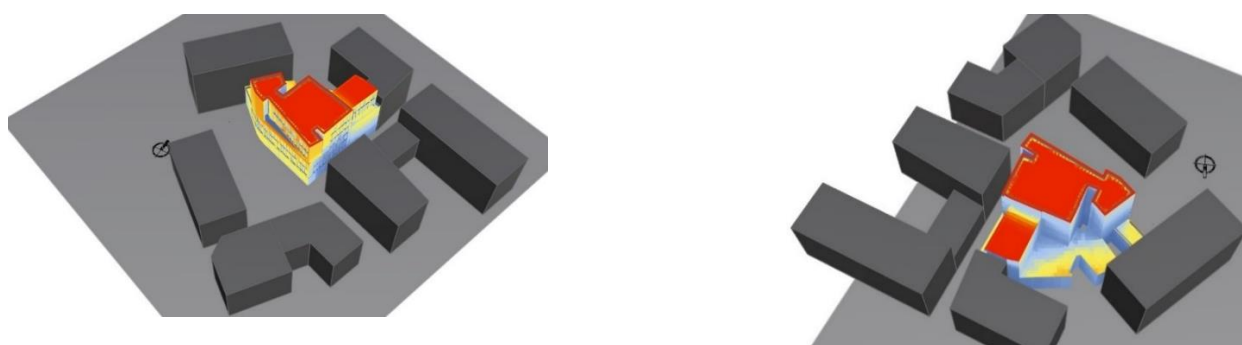
La scelta del sistema di facciata, guidata dall'obiettivo di minimizzare il fabbisogno di riscaldamento e raffreddamento dell'edificio, ha richiesto un'analisi preliminare dell'irraggiamento solare al fine di tracciare una mappatura dell'irradiazione diretta e diffusa incidente su ogni facciata dell'edificio.

Vengono qui di seguito riportate alcune analisi sull'area di progetto e sull'involucro dell'edificio.





Le figure qui sotto mostrano i valori cumulativi annui (KWh/m^2) della radiazione solare incidente sui vari fronti, evidenziando le aree maggiormente colpite. Dalle analisi risulta che, data l'esposizione dei diversi prospetti, è evidente la necessità di integrare sistemi di schermatura progettati per controllare la radiazione solare durante l'estate e ottimizzarla durante l'inverno, favorendo così la penetrazione della luce naturale negli ambienti interni.



Questa strategia è da adottarsi in particolare sul quadrante sud. I rimanenti fronti risentono fortemente dell'effetto di ombreggiamento degli edifici limitrofi.

B. SISTEMA DI COPERTURA

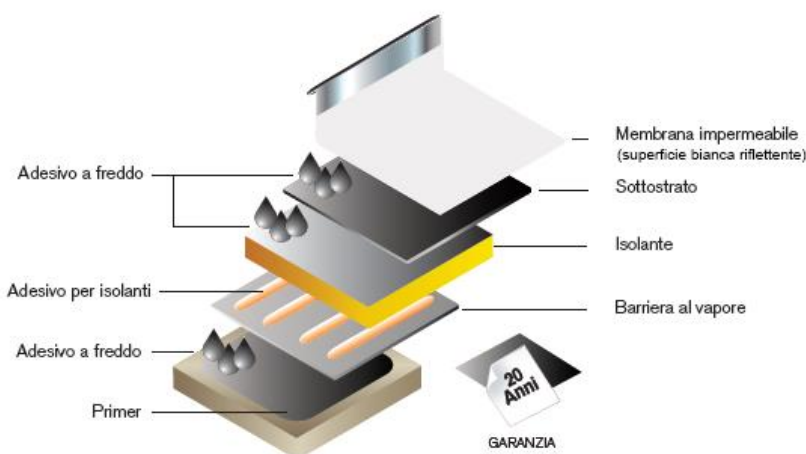
L'isolamento delle coperture risulta fondamentale sia dal punto di vista del risparmio energetico sia del miglioramento del comfort abitativo. La dispersione del calore attraverso la copertura di un edificio, infatti, rappresenta una parte significativa delle perdite per trasmissione attraverso l'involucro edilizio.

Il progetto prevede la rimozione dell'attuale sistema di copertura che viene sostituita da un adeguato sistema tecnologico di copertura piana, che basa il suo modello di funzionamento sui seguenti aspetti tecnici:

- garanzia sull'impermeabilità all'acqua per mezzo dell'elemento di tenuta. (manto impermeabile)
- controllo del flusso di calore attraverso la presenza di uno strato isolante. (lana di vetro)
- controllo della formazione di condensa interstiziale mediante la ventilazione e/o tramite l'aggiunta di uno strato di controllo alla diffusione del vapore.

L'isolamento termico e acustico è ottenuto mediante l'inserimento di pannelli in lana minerale ad alta densità (mono densità o doppia densità) applicati o all'estradosso del solaio di copertura. Tali pannelli inoltre resistono a carichi elevati poiché spesso sostengono impianti pesanti come quelli per il trattamento dell'aria, dell'acqua calda nonché attività manutentive.

Al di sopra dell'elemento isolante sarà realizzato un massetto pendenze con pendenza almeno uguale al 1% o superiore, e la chiusura esterna dell'involucro edilizio sarà realizzata con un manto impermeabile tipo DERBIGUM.



Il manto impermeabile esterno rappresenta la vera pelle dell'involucro edilizio e riveste grande importanza sotto vari aspetti:

- 1) **Sostenibilità ed Ecocompatibilità** – vedere capitolo PUNTO 18i

La nostra proposta progettuale prevede l'utilizzo di un innovativo manto impermeabile vegetale (tipo Derbipure) che grazie alla composizione ecologica, offre una soluzione orientata al futuro rispetto ai problemi legati al bitume, un derivato del petrolio, come materia prima. Ma altresì basato su materie prime vegetali: oli vegetali e resine.

2) **Longevità→Sostenibilità** - vedere capitolo PUNTO 18i

3) **Raccolta e Riciclo Acque Piovane**

L'immobile presenta soluzioni sostenibili anche in materia di raccolta e smaltimento delle acque piovane e soprattutto per il loro riciclo.

L'interazione di acqua e bitume può causare l'acidità dell'acqua su una membrana bituminosa classica. L'utilizzo di membrane impermeabilizzanti con coating acrilico le acque raccolte mantengono PH neutro certificato.

Il sistema di raccolta acque di copertura convoglia le acque e le reimmette nel nuovo sistema di rete duale dell'edificio, che consentirà un significativo risparmio idrico di acqua potabile per usi non potabili secondo quanto descritto nel PUNTO 18B.

4) **Riflettenza e Raffrescante Passivo - superficie bianca riflettente** - vedere capitolo PUNTO 18i

PUNTO 18D BANDO – INTEGRAZIONE CON IL CONTESTO

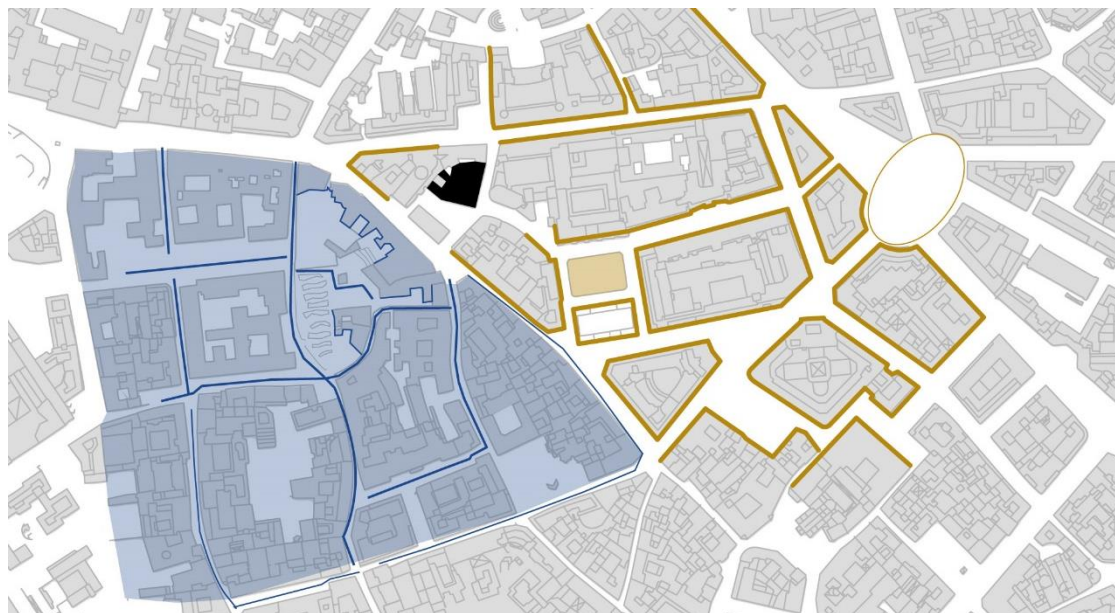
A. Contesto circostante, morfologia e tessuto urbano

Ad oggi il carattere principale dell'area limitrofa all'edificio di progetto è l'eterogeneità, sono presenti infatti emergenze storiche, frammenti di tessuto urbano densi di stratificazioni intervallati a edifici di recente costruzione e nuovi interventi di riqualificazione.

Nonostante ciò, e oltre alla complessità intrinseca delle aree centrali di Milano, si possono tuttavia ancora distinguere alcuni caratteri morfologici identitari: due tipologie di tessuti separati dall'asse di via S. Maria alla Porta, compresi a nord dall'asse corso Magenta-via Meravigli e a sud da via Sant'Orsola e via Santa Maria Fulcorina.

A ovest si trova la zona degli scavi archeologici di via Brisa, antica area romana, come testimoniamo i resti del palazzo di Massimiano: qui è riconoscibile un tessuto medievale minuto, irregolato e frammentato. Anche lo spazio aperto si compone di spazi interstiziali e discontinuità ed è ricco di tracce del passato come la torre Gorani, la torre Ansperto e i resti del Monastero di Maurizio. Da poco riqualificato è lo spazio tra via Brisa e via Gorani operazione di ricucitura di un grande vuoto irrisolto. La frammentazione nelle corti interne, nei retri degli edifici e tra un edificio e l'altro, trova però infine una sua omogeneità e completezza lungo i fronti di corso Magenta e via Santa Maria alla Porta.

A est invece, al di là di via Santa Maria alla Porta, il costruito medievale lascia spazio a una maglia più larga di grandi isolati, con edifici dal carattere più solenne, massivi, per lo più a corte, grandi volumetrie frutto degli sventramenti ottocenteschi. Questo tessuto comprende i grandi isolati di Piazza Affari con i suoi edifici bancari fino a piazza Cordusio. In tale contesto spicca piazza Affari come spazio aperto definito e progettato, oltre che come spazio portatore di una funzione simbolica.



L'edificio di progetto si trova in una posizione baricentrica rispetto a questi due tessuti. Operare un'analisi del sito in chiave progettuale architettura significa necessariamente compiere un'operazione critica, consapevole e selettiva dei caratteri del contesto. In questo caso la scelta legata alla volumetria è quella di sottolineare l'appartenenza dell'edificio al sistema dei grandi isolati e di leggerlo in diretta relazione con il sistema di piazza Affari. Questa strategia è esplicitata attraverso la rotazione del volume superiore, che pare protendersi verso la piazza e instaurare così una relazione spaziale e visiva diretta con essa. Allo stesso tempo la minuta trama delle vie laterali, che intercludono l'edificio tra via Meravigli, via Orsole e via Santa Maria alla Porta e conducono all'omonima piazza, sembrano intrattenere ancora una relazione con l'antico tessuto medievale. Il progetto fa proprie queste caratteristiche dello spazio aperto, fatto di vicoli stretti ed edifici alti, e lo rielabora come tema architettonico attraverso i tagli verticali e i leggeri sfalsamenti dei volumi.

L'edificio intende così confrontarsi con gli edifici limitrofi mantenendo un carattere solenne e massivo ma allo stesso tempo non rinuncia a una relazione con lo spazio aperto più minuto e irregolare che lo circonda.

Le strategie principali di relazione con il contesto, al fine di instaurare un legame virtuoso con la morfologia edificatoria limitrofa, contribuendo a rafforzare l'attrattività del sito e incrementando l'offerta di servizi del tessuto urbano, sono tre:

A. Rapporto con le preesistenze

Le preesistenze principali con le quali l'edificio si confronta sono la chiesa S. Maria alla Porta e in particolare con la Cappella dei Miracoli, a ridosso dell'edificio di progetto.

La strategia del progetto è esplicitare l'antica relazione tra i due edifici trattando esternamente una parte del corpo basso come un volume autonomo rispetto all'edificio.

Questa porzione si distacca difatti dalla logica generale del rivestimento in pietra e diviene una ricostruzione virtuale del prospetto laterale della cappella. Il fronte è risolto con una parete liscia bianca che si propone di trattare con un disegno che richiama le antiche forme della cappella.

A enfatizzare l'autonomia di trattamento, sia fisica che di significato con il resto dell'edificio viene creato un "taglio verticale", una superficie vetrata a tutta altezza che crea una separazione tra le parti. Questo "vuoto" sottolinea anche la presenza di antico passaggio verso l'abside della chiesa.

Anche l'edificio progettato dall'arch. Caccia Dominioni, sull'altro lato della piazza, sembra risentire della presenza dell'edificio sacro. Nonostante sia un unico corpo di fabbrica, presenta un trattamento differente nei caratteri formali-architettonici e nell'uso del materiale di finitura nelle due parti dell'edificio. E' infatti composto da due porzioni: il corpo verso la chiesa ha un linguaggio più legato alla tradizione, che mette in evidenza gli elementi architettonici: porte finestre, persiane, parapetti, il pluviale. L'altra parte di edificio a un linguaggio più dichiaratamente razionalista, con le grandi aperture e le persiane ad anta scorrevole. Il rivestimento del primo corpo è in intonaco bruno mentre il secondo in lastre di trachite.

Il nuovo edificio si pone così in continuità con le scelte compositive dell'arch. Caccia Dominioni e contribuisce a dare rilevanza ai ritrovamenti della cappella.

B. Rapporto con lo spazio aperto

L'edificio mira a creare una relazione diretta con piazza S. Maria alla Porta e piazza Affari mediante due azioni:

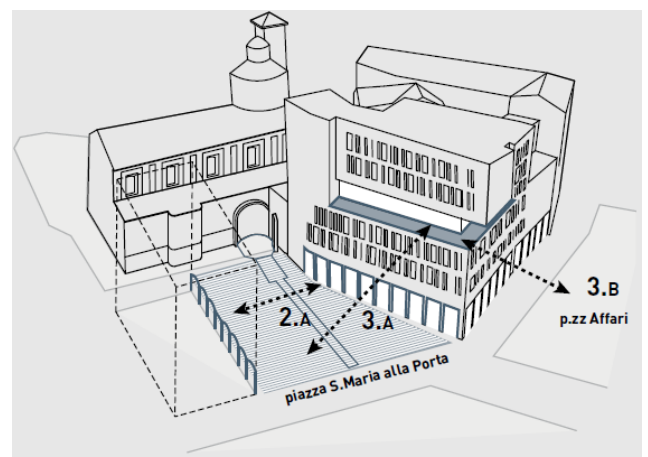
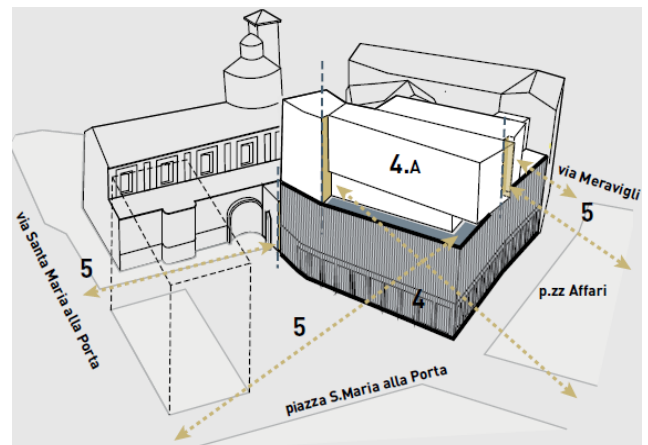
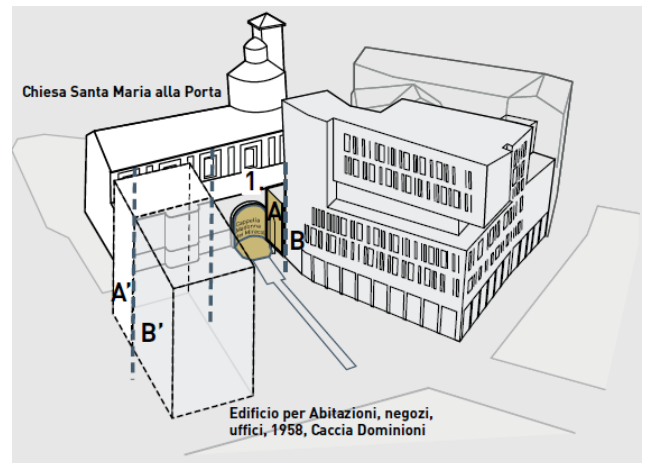
- Estensione delle aperture al piano terra fino alla quota della piazza, eliminando lo "zoccolo" esistente;
- Definizione di un nuovo spazio "aperto" in quota dal quale si ha un punto di vista privilegiato verso le due piazze: piazza S.M alla Porta e piazza Affari.

Con la prima strategia si ristabilisce un'armonia tra i due fronti della piazza, nonostante entrambi siano costituiti da un sistema a portico chiuso. La posizione del foyer di ingresso sul lato della piazza rafforza la volontà di creare una continuità tra l'interno e lo spazio pubblico. Il taglio del volume e lo svuotamento di una parte dell'edificio denuncia la volontà di aprirsi verso le piazze e permette una nuova possibilità di fruizione visiva, percettiva e fisica dello spazio aperto.

C. Rapporto percettivo con il contesto

La scomposizione del volume in due parti permette di ottenere compattezza e dinamicità allo stesso tempo. Il volume inferiore garantisce la continuità dei fronti urbani, completa la cortina edilizia come richiesto dal bando, mentre la scomposizione del volume superiore, generata principalmente dalla rotazione del volume verso piazza Affari dona dinamicità all'edificio.

Il tema dei tagli verticali, sottolinea i punti di discontinuità dei volumi, e crea superfici vetrate continue che consentono scorci e visuali inedite sulle vie circostanti. Questi diventano nuovi punti di osservazione che instaurano nuove relazioni con il contesto su un piano percettivo. Oltre ai tagli, gli sfalsamenti dei volumi su diversi piani verticali danno vita a giochi di luci e ombre sulla facciata che rendono l'edificio interessante e fortemente contemporaneo.



PUNTO 18E BANDO - FUNZIONALITÀ E FLESSIBILITÀ DEGLI SPAZI**A. Premessa e Funzioni**

Layout: In questa fase di progetto di concorso si è operata un'attenta analisi per la definizione del layout funzionale con la finalità di garantire tutte le richieste poste dal bando di gara, prima tra tutte la flessibilità d'uso e conformazione, coordinando con queste anche le esigenze impiantistiche (i principali locali tecnici e i cavedi di distribuzione sono stati collocati e pre-dimensionati), quelle strutturali (delle quali si è operato un pre-dimensionamento) e quelle antincendio (con la definizione degli appositi percorsi di evacuazione).

Funzioni: L'edificio di Vicolo di Santa Maria alla Porta è situato in un'area prospiciente l'omonima chiesa nel cuore di Milano in una zona densamente costruita, poco verde e vicino alla sede della Borsa. La presenza di numerose attività terziarie in particolare uffici, Banche, Assicurazioni, Studi Legali/notarili e società finanziarie, fa dell'immobile una perfetta "location" per spazi di lavoro con uffici di prestigio dal taglio commerciale di circa 400-500 mq a piano. Negli ultimi anni l'intera area è stato oggetto di investimenti immobiliari con la riqualificazione di molti "buildings" e l'arrivo di importanti società ed uffici. (vedasi tavola 2)

Viene dunque proposta una soluzione con un mix funzionale che destina la maggior parte dell'edificio ad uso ufficio e con l'introduzione di alcune aree commerciali al piano terra; la zona è infatti carente di luoghi per pranzare/cenare soprattutto per impiegati e residenti che nell'ora di pranzo/cena si trovano di fronte ad una limitata offerta di bar e ristoranti. Al fine di rendere l'edificio più "efficiente" per un uso ufficio, è stata rimodulata la SLP ai piani ottenendo un taglio commerciali piu' in linea con la richiesta di mercato.

Riguardo al tema della qualità degli spazi interni, il principio che ha guidato l'intero progetto è il concetto di smart working e flessibilità, con il proposito di predisporre spazi interessanti senza vincolarli a un uso specifico, basando la polifunzionalità sul concetto di community.

L'alternanza di spazi legati ad esigenze collettive e individuali si alternano e favoriscono nell'insieme ambienti dinamici che possono incontrare le diverse esigenze dei futuri utenti dell'edificio. L'ambiente di lavoro oggi non segue più schemi precostituiti ma si configura come un luogo fluido, caratterizzato da spazi interni ma anche spazi esterni dove si possono svolgere varie attività. In questo senso nel progetto è stata data importanza al recupero delle terrazze esistenti come ampliamento degli spazi interni che possono arricchire e diversificare i luoghi di lavoro. Nelle parti destinate agli uffici e co-working le gerarchie spaziali vengono superate in favore di spazi più ibridi e democratici, organizzati in open space con sale meeting e uffici privati affiancati da aree di decompressione come spazi break.

Piano	Demolizioni (mq)	Incremento superficie (mq)	Prescrizione (mq)	Servizi all'edificio (mq)
PT	0	0	0	70
P1	0	0	0	70
P2	0	27.5	27.5	0
P3	25	27.5+ 6	27.5	0
P4	35	96	0	0
P5	0	307	0	0
P6	0	196	0	0
		662	55	140

La soluzione progettuale prevede, come previsto dal bando, un incremento di SLP derivata dal raggiungimento degli obiettivi energetici – (+407mq) la ricreazione della continuità edilizia in vicolo delle orsole (+55mq), attraverso lo scorporo delle aree a servizio degli edificio come definito dal regolamento edilizio di Milano (+204mq) e delle parziali demolizioni e ricostruzioni previste a progetto (+60 mq). L'incremento proposto è compatibile con i vincoli posti dal bando come si evince dalla di cui sopra tabella riassuntiva per piano e dalla seguente sintesi:

Superficie totale di incremento realizzato = Incremento superficie

662 mq

Incremento di SLP = Incremento superficie - Servizi all'edificio – demolizioni SLP esist.

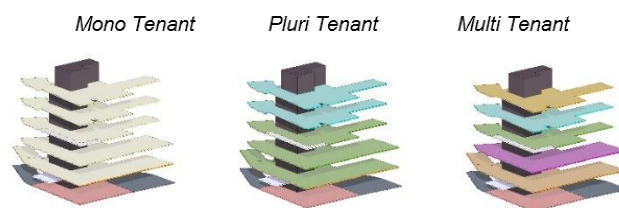
462 mq (407+55)

B. Composizione degli Spazi e flessibilità verticale

Per dotare l'immobile di un'area di accoglienza di pregio, lo stesso sarà fornito di un ampio ingresso/lobby di rappresentanza con ampie vetrate di fronte la piccola piazzetta (Vedasi Tav. 02). Terrazze esterne di piano potranno accogliere tavoli e sedie per chi lavora all'interno dell'ufficio fornendo un'area esterna relax e lavoro con eventuali piante verdi nella totale tranquillità del quartiere, il tutto al fine di offrire spazi di qualità in linea con gli interni (piani 02-06) che saranno funzionali per un modo di lavorare moderno dotato di ogni tipo di "worksetting" adatto a differenti necessità (lavoro in open, lavoro di privacy, telefonate private, relax, break, riunione ecc..) Il piano terra sarà inoltre dotato di spazi multifunzione a servizio dell'intero edificio per la parte uffici (aree break, piccoli eventi, salottini, sale riunioni, coworking per l'edificio) mentre il piano primo (viste le ridotte altezze interne) accoglierà dei ripostigli.

L'edificio è stato pensato per essere flessibile sia per gli spazi interni sia per l'utilizzo di uno o piu' tenat. Per assicurare la frazionabilità è stata rimodulata la SLP in modo da raggiungere un'ottimale dimensione di piano ad uso ufficio (circa 400-500 mq). Nel caso della soluzione mono tenant è suggeribile un'unica reception al piano terra mentre nel caso di pluri o multi tenants la soluzione potrebbe essere quella di optare per una reception comune all'ingresso e/o una reception ad ogni piano. La facilità della frazionabilità dell'edificio in uno o piu' tenant assicura una maggiore capacità dello stesso di adattarsi alle necessità del mercato moderno lo stesso piu' "appetibile". Tale flessibilità viene assicurata oltre che una corretta progettazione dei nuclei e uscite di sicurezza (riferita all'immobile) tramite anche una particolare attenzione al modulo di facciata (Vedasi tavola 02) e alla superficie commerciale di piano.

Ai livelli -1 e -2 si prevede la realizzazione di un parcheggio interrato automatizzato, in grado di ospitare 14 posti auto. L'accesso al parcheggio avviene dall'attuale rampa esistente che conduce sul lato nord-est dell'edificio dove è posto il parcheggio automatizzato. Al fine di incrementare il livello di comfort dell'utilizzo del parcheggio si prevede di dotare il sistema di un sistema di prenotazione vettura tramite sms o applicazione su Smartphone. Questo optional permette di prenotare il ritiro della vettura a distanza in modo da eliminare e/o ridurre i tempi di attesa.



C. Modularità e multifunzionalità

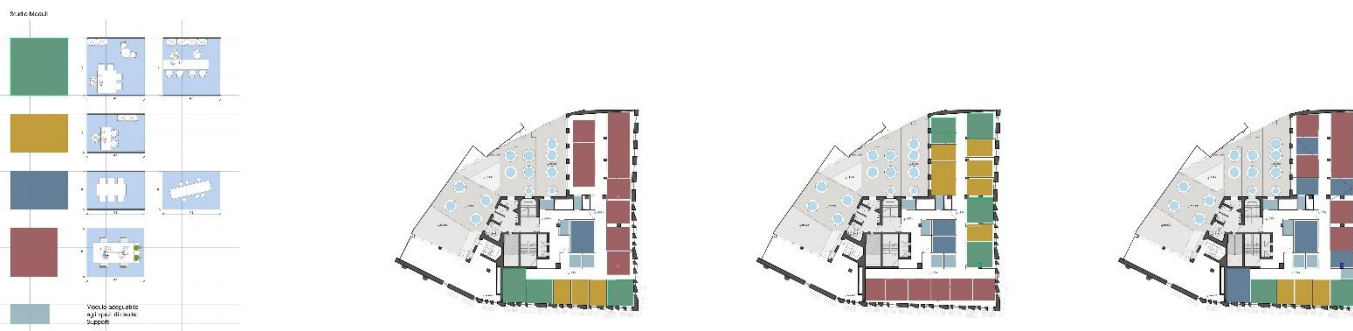
Gli spazi, dal piano 02 al 06 sono stati concepiti al fine di assicurare l'efficienza e la flessibilità tramite un'accurata progettazione del modulo di facciata il tutto al fine di consentire una facile riconfigurazione futura degli interni (da spazio chiuso ad open e viceversa) a costi contenuti e a parità di impianti (vedasi Tavola 03 e capitolo 18C). La modularità deve inoltre consentire di realizzare standard di spazio efficienti in linea col mercato senza sprechi di spazio e/o aumento dei costi di gestione dell'immobile.

Gli impianti (M+E+IT) interni dovranno essere progettati in modo integrato e concepiti sulla base di un modulo e di un passo di facciata tale da minimizzare le modifiche ogni qualvolta la pianificazione degli uffici cambi nel tempo (costi di riadattamento ridotti); saranno adottate inoltre tutte le strategie progettuali possibili per ridurre le differenze di altezze interne (dovute alla presenza di impianti, laddove possibile) con lo scopo di favorire la modularità di Controsoffitti, Pavimenti sopraelevati eventuali pareti mobili nonché il contenimento dei costi di riadattamento.

Le ampie finestre esterne assicurano inoltre la corretta illuminazione degli ambienti anche in considerazione del fatto che l'area risulta caratterizzata da una piazzetta di piccole dimensioni e da vicoli stretti non eccessivamente luminosi.

Tali aperture sono state studiate con lo scopo di consentire sempre un rapporto RAI corretto con ogni tipo di configurazione interna (ufficio chiuso, riunione, open), vedere anche capitolo 18C.

L'utilizzo di **partizioni mobili** e di **pavimento sopraelevato modulare** consentiranno la minimizzazione dei costi e dei tempi nella modifica dei lay-out interni. L'adozione di **isole radianti modulari con illuminazione integrata e proprietà di assorbimento acustico** (tipo Barcoil-air Aquilo) garantirà l'opportuno allestimento impiantistico in ogni ambiente senza necessità di modifica agli impianti.



Flessibilità degli uffici (Piano Tipo) da spazi chiusi ad open o viceversa.

D. Accessibilità

"L'edificio è stato progettato al fine di facilitare l'accessibilità a tutte le persone e ai portatori di Handicap. L'ingresso principale alla zona uffici è assicurato tramite porta al piano terra che si affaccia sulla piazzetta di Vicolo Santa Maria alla Porta che da accesso all'ampia Hall di ingresso e agli spazi di supporto all'edificio (spazi comuni di lavoro, aree break , attesa). Sempre dal piano terra è possibile accedere alle due zone commerciali che si affacciano sulla piazza e su Via delle Orsole. Dalla Hall comune (spazi ufficio) si può accedere a tutti i piani superiori tramite ascensori adatti al trasporto di persone portatrici di Handicap.

Ogni piano sarà realizzato con corridoi da 150 cm di larghezza (rotazione carrozzella) e solo alcune porzioni minori avranno larghezza minima di legge pari a 120 cm per consentirne comunque lo spostamento.

Non sono previsti dislivelli di alcun genere all'interno di tutti gli uffici e tutte le porte avranno dimensione minima di 90 cm al fine di assicurare un facile movimento di eventuali carrozzine da un punto all'altro dell'ufficio. Anche la terrazza esterna sarà facilmente accessibile dall'interno tramite soluzioni complanari di pavimento e porte vetrate facilmente apribili con dimensioni ottimali minime di 90 cm. Tutti i piani saranno dotati di un bagno disabili secondo le normative vigenti. "

PUNTO 18 F BANDO - MANUTENZIONE E PULIZIA IMPIANTI E AMBIENTI

A. Approccio

Le scelte progettuali in termini di manutenibilità partono dal principio per cui la manutenzione è uno strumento di valorizzazione del patrimonio immobiliare e come tale è strategico all'interno del processo edilizio tanto da dover essere progettata fin dalla fase di ideazione, la scrivente propone infatti la realizzazione di un modello BIM 7D finalizzato alla futura gestione dell'attività di Facility Management. Tra i principali obiettivi del progetto ci sono la cura dei servizi di e-service, gestione dei rifiuti, pulizia, amenities, sicurezza e cura del verde.

Considerando che dalla letteratura la suddivisione media delle spese di manutenzione di un edificio è pari al 50% circa per gli impianti (20% climatizzazione, 16% idrico-sanitari e 14% elettrici), il 20% per le finiture, il 10% per l'involucro e il 10% per le attrezzature, in questa fase il progetto si è concentrato nell'analisi degli impianti, delle finiture e dell'involucro.

Il progetto segue il metodo (LCA) Life Cycle Assessment (valutazione intero ciclo di vita dei componenti), le normative UNI relative alla manutenzione del patrimonio immobiliare e FM-Facility Management (UNI-10831-10874...). La tipologia di edificio presuppone che la gestione venga affidata a una società terza di Facility Management.

Requisiti componenti e materiali: pulibilità, efficienza (<costi gestione), standardizzazione degli elementi per massimizzare la manutenibilità e minimizzare l'inventario dei prodotti da sostituire, protezione angoli vulnerabili, finestre accessibili per pulizia, materiali atti a sopportare eventuali operazioni di pulizia intensiva, accessibilità dei materiali esterni con macchinari standard. Materiali regionali per migliore reperibilità.

Materiali: Resistenti a abrasioni, impatti, vandalismo, agenti atmosferici. Pulibili in una sola operazione con prodotti standard e con eventuali pulizie intensive.

Azioni: protezione angoli vulnerabili, finestre accessibili per pulizia, accessibilità con macchinari standard. Controsoffitti ispezionabili, ove non accessibili uso di pannelli apribili in posizioni strategiche. Collocazioni mirate per elementi tecnologici/cavedi. Elementi apribili nelle pareti dei bagni. Illuminazione facilmente accessibile con installazione che non richiede smontaggio finiture.

Controllabilità prestazioni impianti: contabilizzazione per monitoraggio prestazioni con aggiornamento di modello energetico per la valutazione risparmi; monitoraggio dei parametri ambientali.

Pulizia e manutenibilità impianti: assenza apparecchiature gas/gasolio e relativa manutenzione; utilizzo di materiali plastici e pre-finiti/pre-assemblati (canali pre-isolati e auto-pulenti, tubazioni PEAD); soffitti radianti (elementi statici senza filtri e organi in movimento e relativa manutenzione).

Sostituzione programmata dei componenti: sistema avanzato di gestione impianti e manutenzione programmata tramite BIM; spazi di manutenzione e accessibilità per impianti sia in centrali che nelle distribuzioni di piano; controllo anche da remoto dello stato delle apparecchiature; ridondanza delle apparecchiature principali.

B. Impianti

Al fine di consentire un'adeguata manutenibilità degli impianti, risulteranno altrettanto importanti i seguenti aspetti:

Affidabilità

- Per tutte le apparecchiature critiche saranno previste opportune riserve;
- Si prevede l'installazione di un gruppo di continuità per fornire energia continua ai seguenti apparati:
 - centralino telefonico;
 - armadi rete telefonica/dati (sia del locale che quelli nell'area meccanizzata);
 - centrale allarme incendio;
 - centrale antintrusione;
 - centro gestione e supervisione;
 - centrale diffusione sonora (messaggi di emergenza);
 - centrale TV CC;
- sia per la produzione di acqua calda sia per la produzione di acqua refrigerata la potenza necessaria sarà suddivisa su più unità in parallelo, con una ridondanza tale da garantire la copertura dell'80 % dei carichi di progetto in caso di guasto di una apparecchiatura;
- in tutti i circuiti idraulici saranno previste pompe di riserva.

Flessibilità d'uso

Gli impianti saranno gestiti da un sistema di supervisione e controllo, in grado anche di migliorare gli interventi di manutenzione. In linea generale sono inoltre previsti impianti di tipo "modulare" per consentire flessibilità nella aggregazione degli spazi e nelle destinazioni d'uso; tuttavia, per non realizzare inutili sovradimensionamenti degli impianti, non si ritiene che debba essere adottato il criterio di assumere per tutte le aree l'insieme dei dati di progetto più gravosi.

Mantenimento del valore nel tempo

Con riferimento a tale aspetto, nella redazione del progetto saranno definite in maniera precisa e puntuale le specifiche per la redazione dei manuali di esercizio e manutenzione degli impianti e per la redazione della documentazione "come costruito". Le distribuzioni principali saranno previste in spazi tecnici accessibili, in maniera tale da garantire l'accesso per la manutenzione ordinaria o straordinaria o per la realizzazione di modifiche che potrebbero rendersi in futuro necessarie in seguito ad una diversa utilizzazione degli spazi.

C. Materiali di finitura e involucro

L'**involucro esterno** prevede l'utilizzo di **materiali lapidei** per il rivestimento della facciata posati con il sistema della facciata ventilata, la scelta ricade su materiali di facile reperibilità e notevole durezza, in questa prima fase si sono ipotizzati il Serizzo, materiale resistente al gelo e all'usura per eccellenza e la Pietra di Vicenza la cui natura calcarea ne garantisce l'indurimento nel tempo. La tecnologia della facciata ventilata garantisce la facile sostituzione di lastre eventualmente deteriorate o danneggiate.

I principali **materiali interni** degli uffici sono il **vetro** e il **laminato** delle pareti mobili, i pavimenti sopraelevati con finitura in **moquette vinilica** ad alto grado di pulibilità (tipo Amtico Spacia LVT, materiale usato anche negli ospedali) mentre il controsoffitto non è previsto al fine di sfruttare al massimo l'altezza interna, mentre è previsto l'utilizzo di **isole radianti modulari**, tipo Barcol-Air Aquilo, dotate di illuminazione a bordo (altamente accessibile e

quindi facilmente manutenibile). L'assenza del controsoffitto scongiura il classico problema di deterioramento dello stesso a seguito delle operazioni di manutenzione degli impianti.

PUNTO 18G BANDO - SOSTENIBILITÀ ECONOMICA

La stima previsionale dei costi da bando di concorso è:

Tipologia lavori	importo (stima) (€)	Identificazione opere
OPERE EDILI	3 300 000,00	E.20
IMPIANTI ELEVATORI	220 000,00	E.20
OPERE STRUTTURALI	1 050 000,00	S.03
IMPIANTI IDRICO SANITARI E ANTINCENDIO	300 000,00	IA.01
IMPIANTI FLUIDOMECCANICI	1 600 000,00	IA.02
IMPIANTI ELETTRICI	1 400 000,00	IA.04
	7 870 000,00	

La stima dei costi del progetto è stata approfondita rispetto alla fase di primo grado con i seguenti punti:

- Individuazione delle macro lavorazioni (prezzi unitari da Listino delle Opere Edili-Milano e tendenze del mercato);
- Valutazione puntuale degli interventi strutturali;
- Maggiore definizione delle scelte legate alle tecnologie e di finitura adottate;
- Valutazione costo serramenti esterni facciata mediante offerta di un fornitore;
- Valutazione costo parcheggio automatizzato mediante offerta di un fornitore;
- Incrementi percentuali correttivi (5%) per difficoltà del cantiere (spazi ridotti, contesto urbano, apprestamenti per prevenzione rischi del cantiere)

Sintesi della stima per macro lavorazioni

	Categoria di lavoro	Importo
1	Canteirizzazione / Gestione cantiere	€ 108.200,00
2	Opere di demolizione / rimozione	€ 310.762,50
3	Opere strutturali in genere	€ 1.110.840,00
4	Reti tecnologiche interne ed esterne	€ 11.400,00
5	Opere edili e di finitura dell'involucro e delle parti esterne	€ 956.753,00
6	Opere edili e di finitura delle parti interne dell'immobile - assistenze murarie in genere	€ 691.927,00
7	Assistenze murarie	€ 502.750,00
8	Impianti elettrici, fotovoltaico ed impianti speciali	€ 1.113.900,00
9	Impianti meccanici (idrico-sanitario, climatizzazione invernale ed estiva, impianto solare termico)	€ 946.000,00
10	Impianto antincendio	€ 90.600,00
11	Impianti elevatori e impianto parcheggio automatizzato	€ 620.000,00
	subtotale:	€ 6.463.132,50
11	Maggiorazione per difficoltà operative generali legate alla collocazione e alla logistica del cantiere (+5%)	€ 323.156,63
	totale:	€ 6.786.289,13

Per una definizione più puntuale delle macrovoci si rimanda al documento E-Schema di quadro economico.

La superficie commerciale di progetto è di circa 3.510 mq (superfici reali parametrizzate per equiparare il loro valore in ragione di funzione e grado di finitura). Di seguito le incidenze parametriche ottenute:

	Incidenza (€/mq)
Opere edili e strutturali in genere	1052,03
Impianti elettrici e similari	317,35
Impianti idrici, meccanici e simili	295,33
Impianti elevatori e park automatizzato	176,64
Incidenza complessiva intervento (€/mq)	€ 1.938,94

I risultati paiono in linea con la tipologia di finiture/dotazioni tecnologiche previste, lo stato del mercato e il quadro economico previsionale (con ulteriore margine del 10% circa).

PUNTO 18H BANDO – CERTIFICAZIONE LEED

Attraverso un preassessment LEED è risultato che l'edificio potrebbe raggiungere il livello LEED GOLD.

Location and Transportation. Area urbana ad elevata densità edilizia; Multipla accessibilità a servizi e al trasporto pubblico; Numero di parcheggi ridotti, parcheggi preferenziali e colonnina di ricarica per veicoli elettrici;

Sustainable Sites: Finiture a elevato SRI per riduzione effetto isola di calore; Minimizzazione inquinamento luminoso;

Water Efficiency: Rubinetterie a bassa portata (2 litri/minuto); WC a doppio flusso (3 / 4.5 litri/scarico); Raccolta acque meteoriche e riuso per scarico WC;

Energy and Atmosphere: Riduzione dei consumi di energia, considerando isolamento involucro, illuminazione LED, impianti HVAC ad alta efficienza, fotovoltaico la strategia sopra indicata; Commissioning degli impianti; Contabilizzazione dei consumi di energia; Copertura dei consumi dell'edificio con energia verde;

Materials and Resources: Spazio per la raccolta dei rifiuti, Specifiche tecniche per richiedere al General Contractor la selezione di materiali: Certificati EPD, Legno certificato FSC, Con alto contenuto di riciclato / regionali, Specifiche tecniche per richiedere al General Contractor la gestione appropriata dei rifiuti durante le fasi di costruzione;

Indoor Environmental Quality: Vista verso l'esterno, Specifiche tecniche per richiedere al General Contractor la selezione di materiali: Selezione di materiali a basse emissioni, gestione della qualità dell'aria durante la costruzione, Specifiche tecniche per richiedere al General Contractor la gestione appropriata dei rifiuti durante le fasi di costruzione;

Innovation: Professionisti accreditati LEED AP BD+C nel team di progetto.

Di seguito il Preassessment LEED che ha guidato le scelte di progetto (LIVELLO LEED GOLD):



LEED v4 for BD+C: New Construction and Major Renovation

Project Checklist

Project Name: Via delle Orsole 4, Milano

Date: 26/02/2018

Y ? N

1	0	0	Credit	Integrative Process	1
---	---	---	--------	---------------------	---

14	0	2	Location and Transportation		16
			Credit	LEED for Neighborhood Development Location	16
1			Credit	Sensitive Land Protection	1
1		1	Credit	High Priority Site	2
5			Credit	Surrounding Density and Diverse Uses	5
5			Credit	Access to Quality Transit	5
		1	Credit	Bicycle Facilities	1
1			Credit	Reduced Parking Footprint	1
1			Credit	Green Vehicles	1

4	0	6	Sustainable Sites		10
			Prereq	Construction Activity Pollution Prevention	Required
1			Credit	Site Assessment	1
		2	Credit	Site Development - Protect or Restore Habitat	2
		1	Credit	Open Space	1
		3	Credit	Rainwater Management	3
2			Credit	Heat Island Reduction	2
1			Credit	Light Pollution Reduction	1

9	0	2	Water Efficiency		11
			Prereq	Outdoor Water Use Reduction	Required
			Prereq	Indoor Water Use Reduction	Required
			Prereq	Building-Level Water Metering	Required
2			Credit	Outdoor Water Use Reduction	2
6			Credit	Indoor Water Use Reduction	6
		2	Credit	Cooling Tower Water Use	2
1			Credit	Water Metering	1

15	1	17	Energy and Atmosphere		33
			Prereq	Fundamental Commissioning and Verification	Required
			Prereq	Minimum Energy Performance	Required
			Prereq	Building-Level Energy Metering	Required
			Prereq	Fundamental Refrigerant Management	Required
3		3	Credit	Enhanced Commissioning	6
8		10	Credit	Optimize Energy Performance	18
1			Credit	Advanced Energy Metering	1
		2	Credit	Demand Response	2
1		2	Credit	Renewable Energy Production	3
1			Credit	Enhanced Refrigerant Management	1
1	1		Credit	Green Power and Carbon Offsets	2

7	3	3	Materials and Resources		13
			Prereq	Storage and Collection of Recyclables	Required
			Prereq	Construction and Demolition Waste Management Planning	Required
3		2	Credit	Building Life-Cycle Impact Reduction	5
1	1		Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Environmental Product Declarations	2
1	1		Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Sourcing of Raw Materials	2
	1	1	Credit	Building Product Disclosure and Optimization - Material Ingredients	2
2			Credit	Construction and Demolition Waste Management	2

9	1	6	Indoor Environmental Quality		16
			Prereq	Minimum Indoor Air Quality Performance	Required
			Prereq	Environmental Tobacco Smoke Control	Required
2			Credit	Enhanced Indoor Air Quality Strategies	2
2	1		Credit	Low-Emitting Materials	3
1			Credit	Construction Indoor Air Quality Management Plan	1
1	1		Credit	Indoor Air Quality Assessment	2
			Credit	Thermal Comfort	1
1		1	Credit	Interior Lighting	2
		3	Credit	Daylight	3
1			Credit	Quality Views	1
		1	Credit	Acoustic Performance	1

3	2	1	Innovation		6
2	2	1	Credit	Innovation	5
1			Credit	LEED Accredited Professional	1

4	0	0	Regional Priority		4
1			Credit	Regional Priority: Sensitive Land Protection	1
1			Credit	Regional Priority: Reduced Parking Footprint	1
1			Credit	Regional Priority: Light Pollution Reduction	1
1			Credit	Regional Priority: Outdoor Water Use Reduction	1

66	7	37	TOTALS		Possible Points: 110
Certified: 40 to 49 points, Silver: 50 to 59 points, Gold: 60 to 79 points, Platinum: 80 to 110					



Rating atteso:
LEED GOLD

PUNTO 18I BANDO – MATERIALI E FONTI RINNOVABILI

A. Materiali da costruzione e finitura

I materiali di progetto sono stati scelti anche in base a considerazioni circa il loro contenuto di energia grigia e le emissioni inquinanti dovute alla produzione e al trasporto dei materiali stessi, con particolare riferimento a materiali ad alto contenuto di riciclato, sia di post-consumo, ovvero materiale recuperato o derivato da un prodotto già utilizzato e non in grado di poter più essere utilizzato per il suo scopo iniziale, che post-industriale, ovvero materiale recuperato da un processo industriale. Inoltre la scelta deve ricadere su materiali estratti e lavorati localmente per garantire la riduzione dell'impatto sull'ambiente del trasporto dal luogo di estrazione e produzione al luogo di utilizzo.

Per questo si propongono nel progetto materiali con elevato contenuto di riciclato e certificati come "naturali".

- Massetti alleggeriti, aventi elementi di alleggerimento con materiali di recupero post-industriale (ovvero materiale recuperato da un processo industriale), come le fibre polimeriche;
- Materiali isolanti, per la coibentazione dell'involucro si è scelta la lana di vetro, materiale in fibre naturali, in alternativa prodotti certificati NATUREplus come il calcio silicato idrato o materassini isolanti costituiti al 100% da fibre tessili riciclate al termine del loro ciclo di impiego; le pareti perimetrali sono realizzate in calcestruzzo cellulare, materiale ciclabile al 100%.
- Strutture: Acciaio, cemento e aggregati, tipici materiali il cui contenuto di riciclato è elevato;
- Manti impermeabilizzanti: il progetto prevede l'utilizzo di un innovativo manto impermeabile vegetale (tipo Derbipure della ditta DerbiGUM) aventi le seguenti peculiarità:

- **Sostenibilità e ecocompatibilità:** la sua composizione ecologica, offre una soluzione orientata al futuro rispetto ai problemi legati al bitume, un derivato del petrolio, come materia prima, infatti la sua composizione è basata su materie prime vegetali: oli vegetali e resine. La caratteristiche di grande longevità, resistenza, Ecocompatibilità (prodotto a base di oli vegetali senza impiego di Composti Organici Volatili) insieme alle sue caratteristiche ecologiche e alla produzione a bassa emissione di CO₂, rendono la sua impronta ambientale minima. Inoltre dopo una lunga vita sul tetto, la membrana può essere riciclata per ritornare nuovamente nel ciclo produttivo. Riciclabile al 100%;
- **Longevità' →Sostenibilità':** La soluzione proposta hanno una durata di vita di 45 anni rispetto alle classiche soluzioni impermeabili che durano in media da 10 a 20 anni: occorre allora sostituirle e reinvestire di nuovo nel rifacimento del tuo tetto. In più, queste ultime sono meno resistenti e richiedono spese di riparazione e/o manutenzione più elevate. Sul lungo termine la una scelta permette un investimento più redditizio;
- **Riflettenza e Raffrescante Passivo:** La pelle esterna della guaina è caratterizzata da superficie bianca riflettente: il manto è il primo raffrescante passivo dell'involucro edilizio. Si stima questa soluzione consenta risparmi in termini di consumi elettrici per l'aria condizionata fino a 2 € all'anno per mq. Inoltre, grazie alla capacità riflettente, la membrana assicura un aumento fino al 2% del ritorno sugli impianti fotovoltaici. I pannelli fotovoltaici hanno un rendimento maggiore a temperature di esercizio più basse e il sistema individuato rispetto a un tradizionale manto impermeabile nero assicura fino a 40° in meno;
- **Moquette vinilica** ad alto contenuto di riciclato (minimo 30%) e riciclabile al 100% (tipo Amtico Spacia LVT);
- **Metalli, alluminio e vetro,** tipici materiali il cui contenuto di riciclato è elevato e riciclabili al 100%;
- **Pietra naturale,** per il rivestimento delle facciate: materiale naturale che non richiede cicli di produzione, di grande longevità; aumentando la vita utile il suo impatto ambientale, dato dalla somma di produzione, trasporto e previsto smantellamento, si riducono spalmando su più anni i valori che indicano consumi ed emissioni.

B. Fonti energetiche rinnovabili: vedere capitolo 18B

C. Impianto di illuminazione vedere capitolo 18B

PUNTO 18L BANDO – COMFORT AMBIENTI, ACUSTICA E SALUBRITA'

La salubrità dell'area di lavoro dipende da molteplici fattori che concorrono al raggiungimento del comfort degli ambienti. Le strategie individuate per raggiungere alti livelli di salubrità dell'ambiente interno includono:

A. Acustica

Riguardo l'abbattimento del rumore dall'esterno verso l'interno sono stati adottati **serramenti a elevato abbattimento acustico** e nelle parti opache pareti in **calcestruzzo cellulare**, ottimo isolante acustico (grazie alla sua porosità e la precisione della messa in opera con "giunto sottile" tra i blocchi estremamente calibrati);

Rispetto all'abbattimento della rumorosità interno-interno: oltre ai necessari accorgimenti costruttivi nei collegamenti tra pareti e solai per ridurre la trasmissione del rumore e il rumore da calpestio, la scelta dei materiali di finitura ha posto grande attenzione sulla capacità di assorbimento delle onde sonore dei materiali. Il **pavimento sopraelevato in moquette vinilica** consente una riduzione della trasmissione del rumore di 18dB. Inoltre a soffitto non viene previsto controsoffitto, ma **isole radianti** il cui plafone è costituito da metallo microforato con sovrastante tappetino fonoassorbente, questi elementi incrementano ulteriormente l'assorbimento acustico e di conseguenza il comfort interno.

B. Materiali bioecologici

Si prevede l'utilizzo di materiali certificati bioecologici, con basso contenuto di Composti Organici Volatili e che non contengono formaldeide. Le prescrizioni si applicano agli isolanti, vernici, rivestimenti, adesivi, sigillanti, materiali compositi ecc. I limiti di COV dei prodotti sono inoltre specificati dal D.Lgs. 27 marzo 2006, n.161. La ecologicità dei materiali è inoltre garantita dalla scelta di materiali dotati di marchi Ecolabel come ANAB e Natureplus.

C. Aria, luce e controllo parametri igrotermici

I **ricambi d'aria** sufficienti a garantire il comfort degli occupanti vengono regolati dai livelli di CO₂ **rilevati in ambiente** (Demand Control Ventilation). Questa strategia di controllo delle portate d'aria concorre anche alla riduzione del consumo energetico grazie alla modulazione del funzionamento dei ventilatori in base alle effettive necessità.

Inoltre si prevede un'**efficace filtrazione dell'aria** esterna prima dell'immissione negli ambienti occupati.

Tutti gli spazi regolarmente occupati dell'edificio sono dotati di apporto di **luce naturale**.

Gli **utenti** hanno la possibilità di **controllare temperatura, umidità e i livelli di illuminazione** negli ambienti attraverso il sistema di gestione dell'edificio. Vedere anche punto 18B.

D. Impianti: temperatura, umidità, luce e rumore

Nel progettare gli impianti sono stati presi in considerazione tutte le condizioni di benessere: temperatura aria ambiente, temperatura media delle pareti, umidità relativa ambiente, massima velocità residua dell'aria nelle zone occupate dalle persone, portata aria esterna di rinnovo ed efficienza della ventilazione, livello di pressione sonora ambiente dovuto al funzionamento degli impianti, livello di illuminamento, uniformità di illuminamento, limitazioni dell'abbigliamento, resa del colore, qualità dell'aria.

Relativamente ai sistemi di climatizzazione gli ambienti di grandi dimensioni saranno dotati di impianti a tutt'aria, a portata variabile, integrati da sistemi di tipo radiante a soffitto, in grado di assicurare il confort ottimale in inverno e fornire un raffrescamento "gratuito" in estate. Per la distribuzione dell'aria saranno scelti diffusori ad elevata induzione, che assicurino distribuzione anche a portate ridotte; particolare attenzione sarà posta alla scelta e al dimensionamento dei terminali, per assicurare una corretta ventilazione degli ambienti senza "spifferi". Inoltre sono stati previsti sistemi misti aria/acqua, di elevate prestazioni con ingombri tecnici e costi di installazione compatibili con la soluzione tradizionale con ventilconvettori. Per assicurare livelli di pressione sonora in ambiente sufficientemente ridotti saranno utilizzati silenziatori sulle mandate e ritorni dagli ambienti; il dimensionamento delle reti di

distribuzione e dei terminali sarà effettuato in modo da garantire livelli di pressione sonora adeguati, in conformità con quanto prescritto dalla norma UNI 8199; saranno inoltre prese in attenta considerazione le raccomandazioni contenute nel ASHRAE HVAC Application Handbook, capitolo "Sound and vibration control". Conoscimento livelli sonori dovuti al funzionamento degli impianti: le unità di trattamento aria saranno ubicate in locali tecnici acusticamente isolati e/o saranno dotate di involucri fonizzati. Saranno utilizzati ventilatori e pompe con velocità di rotazione ridotta. Per evitare i rumori derivanti dalle dilatazioni delle tubazioni sono previsti dispositivi di dilatazione che consentano tutti i possibili spostamenti; gli attraversamenti di solette e pareti saranno realizzati in modo tale da impedire la trasmissione di rumori e vibrazioni alla struttura, prevedendo ad esempio guaine adeguate; le tubazioni e le canalizzazioni saranno fissate in modo da evitare la trasmissione di vibrazioni alla struttura.

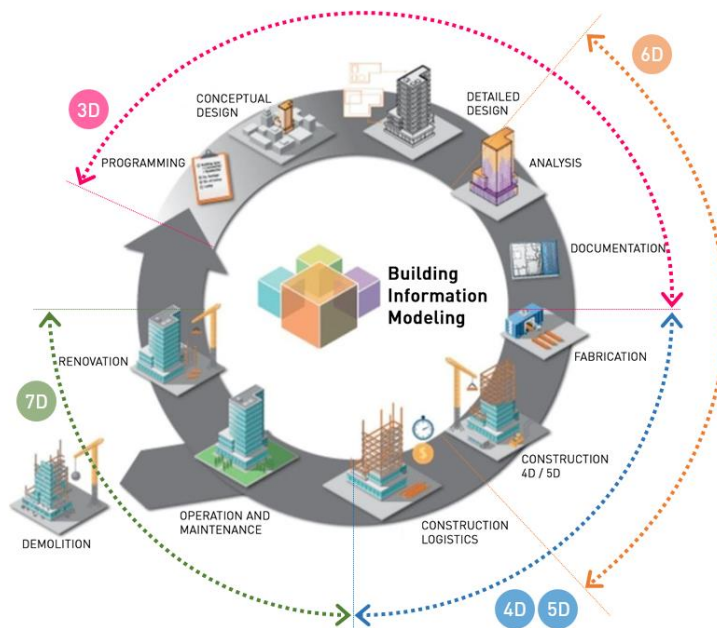
Tutti i punti di contatto degli apparecchi sanitari con la struttura saranno muniti di antivibranti; al fine di attenuare il rumore dovuto all'impatto dell'acqua nelle tubazioni di scarico e nelle colonne, gli innesti sui collettori suborizzontali avranno un angolo non superiore a 67°.

Le apparecchiature saranno supportate con dispositivi antivibranti; in ogni caso, sarà assicurato un grado di isolamento per cui la frequenza propria di risonanza della struttura supportata sia inferiore ad 1/3 della frequenza della forzante. Le apparecchiature quali pompe, ventilatori e gruppi frigoriferi saranno sempre corredate di giunti elastici al fine di evitare le trasmissioni di vibrazioni ai canali ed alle tubazioni.

PUNTO 18M BANDO – REDAZIONE SISTEMA/MODELLO BIM

La progettazione **BIM oriented** ha l'intrinseca capacità di garantire la validità dei dati inseriti nel manufatto tramite una revisione continua multidisciplinare, tipica della **progettazione integrata**, che accompagna il processo durante tutto il suo ciclo di vita. Il gruppo di lavoro proponente utilizza la tecnologia BIM ormai da anni ed è in grado di svilupparla in modo approfondito e a ogni livello.

Si propone pertanto lo sviluppo di un modello BIM che costituisca il database dell'edificio partendo dalla progettazione fino alla sua gestione e futura manutenzione. Di seguito le diverse fasi del sistema BIM proposto:



- **Progetto (Analisi 3D):** lo scopo è sviluppare i modelli seguendo standard e livello di dettagli previsto in normativa (UNI 11337). Il modello è l'unico database di progetto in condivisione con il cliente anche in formato IFC per approvazione. Il coordinamento disciplinare e interdisciplinare sarà verificato tramite coordination review (BIM Track) e clash detection (Autodesk Naviswork Manage).
- **Tempistiche e sicurezza (Analisi 4D):** il cronoprogramma di cantiere verrà collegato ai modelli BIM tramite Autodesk Naviswork Manage. Il collegamento avverrà tramite appositi parametri compilati all'interno dei modelli. Questo garantisce un controllo integrato delle interferenze, riducendo le possibilità di incongruenze in fase di realizzazione. Le fasi di cantiere per la redazione del PSC saranno definite all'interno del modello stesso. Attraverso l'assegnazione di specifici parametri saranno preventivamente adottate le scelte progettuali ed organizzative, le procedure, le misure preventive e protettive richieste per eliminare o ridurre al minimo i rischi. Le prescrizioni del PSC potranno essere consultate sia direttamente dal modello, sia attraverso disegni tecnici;
- **Computazione e controllo costi (Analisi 5D):** cronoprogramma di cantiere, modelli BIM e costi verranno collegati tra loro tramite il software STR Vision CPM. Le quantità sono estratte in coerenza con il prezzario di riferimento. Il team di progettazione, specificatamente per ogni disciplina, definirà le modalità di calcolo e di trasferimento delle informazioni quantitative tipiche dei sistemi BIM-based, con i criteri di computazione di riferimento dei prezzari, tipici di una computazione tradizionale;
- **Sostenibilità (Analisi 6D):** studio consumi energetici attraverso simulazioni energetiche desunte dai modelli BIM;
- **Facility Management (Analisi 7D):** il modello sarà integrato di tutte le informazioni per l'interscambio con sistemi di Facility Management redatti separatamente dalla stazione appaltante per la gestione dell'edificio. I dati relativi alle attività, i manuali di manutenzione/ installazione/gestione, le garanzie verranno collegate al modello tramite appositi parametri assicurando l'esportabilità dei dati in formato Open Source compatibile con il software CAFM.

Si propone di utilizzare inoltre lo **standard internazionale IFC di interoperabilità** tra i software BIM in modo da garantire a tutti gli operatori l'accessibilità ai dati.

Questo è fondamentale soprattutto in termini di futura gestione in quanto garanzia che l'avvento di fornitori o utenti nuovi non precluda l'utilizzo del modello BIM di base.

Per gli scambi informativi tra i diversi soggetti si propone di utilizzare una piattaforma collaborativa virtuale (Common Data Environment – CDE o ACDat), accessibile in qualsiasi momento da parte di ogni partecipante al processo, per le aree e i dati che gli competono. Livelli di accesso differenti alla piattaforma di condivisione permettono una corretta gestione delle informazioni, aspetto necessario e fondamentale in ambienti shared, nonché la gestione dello stato di approvazione dei contenuti secondo quanto previsto da normativa (UNI 11337). Il software individuato come CDE è STR Vision teamwork. La struttura dello spazio sarà organizzata in quattro aree principali, secondo quanto indicato nella norma 1192:2007: WIP, Shared/Client-shared, Published e Archive.

