

RELAZIONE SPECIALISTICA

SOLUZIONI COSTRUTTIVE

Uno degli obiettivi preposti è quello di mitigare i rischi del manufatto rispetto agli scenari climatici futuri. Queste criticità sono principalmente legate ai fattori elencati di seguito:

- l'aumento progressivo delle temperature medie;
- l'aumento di fenomeni di caldo estremo nella stagione estiva, fenomeni di "heat waves" (giornate consecutive con temperature notturne maggiori di 20°C);
- l'aumento di precipitazioni estreme nella mezza stagione e all'inizio della stagione estiva;

Questi rischi sono stati posti alla base delle decisioni in merito agli scenari di intervento sull'involucro per la riqualificazione dell'Ex Setificio. Conseguenza delle deduzioni sui punti di cui sopra e in relazione alle risorse economiche disponibili, le strategie di intervento si sono focalizzate sul miglioramento dell'involucro, degli impianti termici e sull'integrazione con sistemi di produzione di energia derivanti da fonti rinnovabili. Il primo livello di intervento è quindi basato sul miglioramento del comfort ambientale, realizzato mediante il perfezionamento del livello delle prestazioni dell'involucro. Il secondo livello di intervento si focalizza invece sulle strategie atte a ridurre al minimo gli approvvigionamenti esterni, riducendo il dispendio energetico generato dalla produzione e dal trasporto dei materiali.

Uno degli obiettivi prefissati in fase di progettazione è quello di ottimizzare la filiera di approvvigionamento materiale e di allestimento cantiere in maniera da mitigare e limitare le emissioni.

Attualmente la struttura presenta numerose criticità, date le caratteristiche costruttive utilizzate in fase di realizzazione. Come per molte strutture simili, le maggiori criticità si riscontrano soprattutto in relazione alla capacità della struttura stessa di contenere i consumi energetici, a causa prevalentemente degli alti livelli di dispersione che caratterizzano gli elementi costruttivi dell'involucro (pareti e copertura non coibentate, serramenti in legno con vetrocamera tradizionale).

Allo stato attuale, la struttura presenta un indice di prestazione energetica non performante stimabile ad una classificazione F-G in riferimento alla prestazione energetica globale. Queste prestazioni, non consentono di rispettare le attuali linee guida per il contenimento delle dispersioni e consumi energetici negli edifici pubblici, non garantendo un'adeguata risposta ai cambiamenti climatici, ponendo il fabbricato in una condizione di possibile marginalizzazione economica con evidenti ricadute all'interno del contesto sociale in cui si inserisce.

Dal punto di vista del progetto di riqualificazione si è scelto di intervenire sulle criticità con l'obiettivo di ridurre l'impatto ambientale dell'immobile in fase di utilizzo. Per realizzare questo proposito, il focus è stato fatto su specifiche parti dell'involucro edilizio.

L'obiettivo costruttivo principale è di generare un insediamento sostenibile con la minima dispersione di calore possibile attraverso l'involucro dell'edificio e con un minimo di energia per la climatizzazione. In questo contesto, l'intero ciclo di vita di un edificio è decisivo: l'energia di produzione dei prodotti da costruzione, il consumo energetico dell'edificio durante il funzionamento e la prevenzione dei rifiuti pericolosi quando l'insediamento subirà un riutilizzo per nuove destinazioni d'uso.

**Piano di Sviluppo Area ex-Tarditi con riqualificazione Ponte Araldo e realizzazione parcheggio
multipiano Piazza Salvo D'Acquisto**

Oltre ai principi dell'ecologia e della fisica delle costruzioni, il benessere e la salute dei residenti hanno svolto un ruolo decisivo. Scegliendo altri materiali da costruzione naturali e sostenibili come l'argilla, il legno e la calce, si vuole creare un elevato livello di benessere e un clima interno salutare. Inoltre, è stata attribuita grande importanza all'uso di materiali regionali.

I lavori di rigenerazione del complesso saranno svolti nel rispetto dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) vigenti per le singole categorie merceologiche, emanati con specifici DM "Ministero dell'ambiente, della tutela del territorio e del mare".

ASPETTI STRUTTURALI

La struttura portante dell'edificio è costituita da murature in mattoni pieni, di spessore variabile fra 60 e 80 cm. I solai del volume principale dell'ex-setificio sono in profilati di acciaio NP e tavelloni, con struttura principale in trave doppia sorretta da colonne in ghisa per il primo orizzontamento tra piano terra e piano primo e da tramezzi portanti incrociati in mattoni laterizi che sostengono i solai misiti in profilati NP e tavelloni per il 2° e 3° orizzontamento. Il tetto è organizzato con una serie di archi in cemento armato, sormontati da terzere e travetti su cui poggiano tegole piane in cotto.

I due corpi scala hanno caratteristiche completamente diverse: il primo, con ingresso dall'androne è formato da rampe poggianti su volte in mattoni; il secondo è ospitato dalla torre esterna in muratura e struttura in c.a..

Le strutture massimamente in legno hanno un fabbisogno di energia primaria significativamente inferiore e contribuiscono alla riduzione globale delle emissioni di CO₂. L'attenzione costante su un concetto olistico di sostenibilità è un esempio di come l'impronta ecologica possa essere ridotta durante la costruzione. Il risultato è un progetto rivoluzionario per le persone e l'ambiente e che mostra le possibilità per un uso responsabile delle risorse.

ASPETTI ENERGETICI

La progettazione del recupero dell'ex-Setificio si adegua allo standard europeo nZEB - nearly Energy Zero Building, "Edifici a Energia Quasi Zero", ovvero "edificio ad altissima prestazione energetica in cui il fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta in situ". La particolare consistenza massiva dell'edificio porta un evidente vantaggio nel raggiungimento delle prestazioni richieste per gli edifici nZEB.

Al fine di ridurre i consumi dell'involucro dell'ex-setificio si poseranno contro-pareti interne coibentate entro le quali potranno passare le tubazioni di distribuzione impiantistica. La scelta del materiale si orienterà su componenti bio-compatibili quali mattoni di terra cruda e pannelli in paglia pressata.

La ricostruzione della copertura permetterà un intervento di coibentazione efficiente, con l'ottenimento di alti valori di sfasamento termico al fine di garantire un ottimo comfort durante la stagione estiva, e minimizzare il ricorso agli impianti meccanici.

con l'utilizzo di materiali naturali sottoposti ad analisi LCA (Life Cycle Assessment), con conseguente emissione della Dichiarazione Ambientale di Prodotto.

Piano di Sviluppo Area ex-Tarditi con riqualificazione Ponte Araldo e realizzazione parcheggio multipiano Piazza Salvo D'Acquisto

Si prevede, pertanto, la possibilità di utilizzare un mix di apporti energetici in modo da "utilizzare senza sfruttare" le risorse naturali. La vicinanza del corso d'acqua rende possibile valutare la potenzialità di utilizzo di tale risorsa tramite una pompa di calore con scambio acqua-acqua. Un apporto fotovoltaico dato dai campi disposti sulle nuove coperture permetterebbe di contenere i consumi. A completamento del sistema un generatore a combustibile di biomassa, con un adeguato sistema di filtrazione fumi e l'utilizzo della vecchia ciminiera come passaggio della canna fumaria.

Il sistema di climatizzazione si differenzia secondo i comparti funzionali, prediligendo i sistemi radianti ove possibili.

EX-SETIFICIO

Considerata la necessità di ricostruzione dei solai novecenteschi si interverrà con l'integrazione di sistemi radianti a pavimento, sia nei passaggi e ambienti comuni, sia nelle unità residenziali sia negli uffici. Nella parte ex-uffici con le strutture ottocentesche si poseranno pannelli radianti a parete in modo da permettere il recupero delle pavimentazioni originarie.

Per la climatizzazione estiva e il ricambio aria negli ambienti si utilizza un sistema di aerazione meccanica controllata con recuperatori di calore e canalizzazioni in intercapedine e con canali a vista negli ambienti al piano terreno e seminterrato.

Nelle fasi intermedie è previsto l'intervento di un sistema di ventilazione naturale che sfrutta l'effetto camino dato dalle grandi aperture circolari sui solai intermedi e tramite due torri del vento si crea un efficace e dolce ricambio d'aria.

ORATORIO DI SANTA CATERINA.

Considerata la necessità di utilizzo sia come spazio religioso sia ospitante eventi culturali, si considera un intervento di miglioramento delle condizioni ambientali con un efficace sistema di climatizzazione e un miglioramento del sistema di illuminazione e distribuzione di energia elettrica.

Le murature interne necessitano di un intervento di ricostruzione degli intonaci ammalorati dall'umidità ascendente e si può prevedere la posa di un pavimento in legno su intercapedine coibentata attraversati da un sistema radiante a pavimento.

SISTEMA DI ILLUMINAZIONE E DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA

L'illuminazione generale avverrà tramite sorgenti led a luce calda, con la massima integrazione nelle membrature e arredi a integrazione dei punti luce a parete e a sospensione ove necessarie.

Le aree esterne saranno trattate con illuminazione urbana tramite pali con altezza massima di 3m e lanterne con disegno classico e minimale. Passaggi e pontile avranno una illuminazione tramite pali bassi (bollards) capaci di generare un morbido tappeto di luce calda.

L'edificio potrà essere dotato di un sistema di Building Automation, che permetterà di facilitare tutte le funzionalità di telecontrollo e il monitoraggio di tutti i suoi parametri di gestione, studiato per soddisfare le esigenze e funzionalità dell'edificio, nell'ottica della flessibilità e del risparmio energetico, proponendo soluzioni all'avanguardia nell'ambito della total building solution. Il sistema garantirà una riduzione del

Piano di Sviluppo Area ex-Tarditi con riqualificazione Ponte Araldo e realizzazione parcheggio multipiano Piazza Salvo D'Acquisto

flusso luminoso nelle ore notturne al fine di contenere il consumo di energia e nel contempo garantire sempre la percezione e la sicurezza dei percorsi.

Similmente all'interno dell'edificio principale si utilizzerà un sistema con illuminazione notturna degli spazi comuni e delle connessioni, per esempio di colore blu, tramite punti led disposti lungo le pareti. Appositi sensori di movimento o semplici pulsanti illuminati attivano l'illuminazione normale temporizzata.

Il sistema sarà inoltre caratterizzato da gruppi di continuità per salvaguardare la strumentazione che possa risultare compromessa dalla mancanza di energia elettrica.

Indagini preliminari

In relazione all'avanzato stato di degrado causato dall'abbandono, ed al fine di realizzare un accurato intervento di restauro del complesso edilizio finalizzato alle nuove destinazioni d'uso, saranno da effettuarsi delle indagini stratigrafiche, chimiche, fisiche, geologiche e un accurato rilievo geometrico e materico dell'edificio.

PARCHEGGIO MULTIPIANO PIAZZA SALVO D'ACQUISTO.

Caratteristiche della struttura metallica

I vantaggi della costruzione in acciaio si possono riassumere in:

- Ridotto peso della struttura (stesso portanza ma peso ridotto fino al 10% rispetto a uno stesso elemento in calcestruzzo armato)
- Insensibilità alle azioni di assestamento
- Comportamento elastico di deformazione
- Economicità rispetto ad altri tipi di realizzazione (costruzione degli elementi principali non sul cantiere, minore spesa di manodopera in cantiere),
- Tempi di costruzione ridotti (solo fasi di assemblaggio finali),
- Flessibilità interna (possibilità di adattare gli spazi a nuove necessità),
- Flessibilità funzionale (possibilità di aumentare piani in funzione di nuovi traffici)

Le prime tre voci riguardano aspetti tecnici e hanno come diretta conseguenza che questa tipologia di costruzione richiedono fondazioni non profonde. Questo risultato è molto importante per la localizzazione di questo intervento. Le successive voci invece riguardano aspetti economici e funzionali che rendono ancor di più appetibile la realizzazione di un multipiano in acciaio.

Gli svantaggi per costruzioni in acciaio sono:

- Maggiore vulnerabilità agli agenti atmosferici e quindi necessità di protezione e periodica
- manutenzione
- Scarsa resistenza al fuoco
- Elevato costo del materiale

Questi svantaggi sono intrinseci delle costruzioni in acciaio e i primi due non hanno rilevanza per questa tipologia di costruzione. Il costo elevato della materia prima viene recuperato sul costo del cantiere che ha una durata minore viste le fasi ridotte. Analisi del terreno possono evidenziare porzioni più resistenti in cui è possibile realizzare le strutture di collegamento verticale per gli utenti in cemento armato. Questo

**Piano di Sviluppo Area ex-Tarditi con riqualificazione Ponte Araldo e realizzazione parcheggio
multipiano Piazza Salvo D'Acquisto**

genera vantaggi dal punto di vista economico e non entra in contrasto con la soluzione complessiva per la struttura in acciaio. La struttura metallica si presta per questo tipo di funzione, come si evince dai parcheggi multipiano già esistenti in Italia e in Europa. In Italia, uno degli ultimi realizzati è quello di Savona che ha una superficie complessiva di circa 10.000 mq e un costo di circa 3.15 mln di €. Questa struttura è stata completamente realizzata in acciaio, mantenendo così bassi i costi di realizzazione. In Europa invece, le strutture che fanno parte del Porto di Barcellona, in cui vengono alloggiate le auto nuove (circa 24.000 unità) sono strutture metalliche senza tamponature esterne. In conclusione, una struttura metallica risulta essere quella maggiormente usata per questa funzione non solo in Italia ma anche in Europa.

Dimensionamento delle strutture.

Il dimensionamento delle strutture è necessario per ottenere un valore preciso relativo alla spesa complessiva per la costruzione del parcheggio multipiano. Il prezzo dell'acciaio è strettamente legato al peso e più il dimensionamento e la valutazione delle strutture sono precisi, più il valore totale della spesa si avvicinerà alla realtà. Per il dimensionamento delle strutture è necessario perciò suddividere le diverse strutture che ci interessa analizzare e le condizioni esterne che insistono sulla struttura stesse. Alcune di queste informazioni attualmente non sono disponibili e per una fase preliminare come questa non sono necessarie. Per un dimensionamento adeguato e un calcolo preciso delle strutture è infatti necessario sapere quali sono le caratteristiche del terreno.

La struttura che si prevede di realizzare presenta 2 piani fuori terra con due rampe laterali per il collegamento verticale dei mezzi. Si prevede inoltre di realizzare una struttura in cemento armato aggiuntiva per locali di servizio (ambienti tecnici e collegamenti verticali).

Per il dimensionamento delle strutture è necessario affrontare la questione relativa ai carichi dei diversi automezzi che insistono sulla struttura. Si è quindi analizzato il carico principale, quello degli autoveicoli, che dovranno essere stoccati all'interno del multipiano.

Gli impalcati dei piani superiori, in cui si andranno a collocare le auto nuove, secondo la normativa NTC "Norme Tecniche per le Costruzioni" (NTC2018) DM 17/01/2018 - di cui alla legge 5 novembre 1971, n. 1086, alla legge 2 febbraio 1974, n. 64, al decreto del Presidente della Repubblica 6 giugno 2001, n. 380, ed al decreto legge 28 maggio 2004, n. 136, convertito, con modificazioni, dalla legge 27 luglio 2004, n. 186- dovranno sostenere un carico di 2,5 kN/m² (tabella 3.1. Il Valori dei carichi d'esercizio per le diverse categorie di edifici, cat.F "Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta dei veicoli leggeri" (peso a pieno carico fino a 30 kN). Non si prevede di incrementare questi valori in quanto le strutture non sono soggette ad un eccessivo sovraffollamento.

F-G	Rimesse e aree per traffico di veicoli (esclusi i ponti)			
	Cat. F Rimesse, aree per traffico, parcheggio e sosta di veicoli leggeri (peso a pieno carico fino a 30 kN)	2,50	2 x 10,00	1,00**
	Cat. G Aree per traffico e parcheggio di veicoli medi (peso a pieno carico compreso fra 30 kN e 160 kN), quali rampe d'accesso, zone di carico e scarico merci.	da valutarsi caso per caso e comunque non minori di 5,00 2 x 50,00 1,00**		

Dimensionamento dei posti auto.

Il dimensionamento dei posti auto è possibile farlo facendo diverse considerazioni sullo spazio occupato da ogni singolo mezzo. Lo stallo minimo per un'auto è di 2,50 m x 5,00 m mentre un CEU (Car Equivalent Unit) è pari a circa 20 mq. Alcune strutture per lo stoccaggio delle auto nuove hanno una dimensione minima per gli stalli pari a 25 mq.

Piano di Sviluppo Area ex-Tarditi con riqualificazione Ponte Araldo e realizzazione parcheggio multipiano Piazza Salvo D'Acquisto

La collocazione dei posti auto all'interno della struttura subirà probabili modifiche in fase di progettazione definitiva per la creazione dei luoghi sicuri e delle vie d'emergenza. Considerando che la normativa impone un luogo sicuro ogni 30,00 m, la quota di riduzione dei posti auto è possibile stimarla al peggio in circa il 10%.

Normative di riferimento.

(Comunale, Regionale, Nazionale, ASL)

Normativa nazionale per i luoghi di lavoro, D.Lgs. n.81 del 9 Aprile 2008, in tema di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro, per il dimensionamento dei collegamenti verticali.

Normativa Asl per il dimensionamento degli spazi e per norme relative all'illuminazione, all'aerazione naturale, alle dotazioni minime degli ambienti di lavoro.

Normativa nazionale per la realizzazione di infrastrutture e analisi strutturale degli elementi,

NTC "Norme Tecniche per le Costruzioni" D.M 17 gennaio 2018.

Decreto ministeriale n.144 del 1° febbraio 1986 (G.U. n. 38 del 15 febbraio 1986) Norme di Sicurezza Antincendi per la Costruzione e l'Esercizio di Autorimesse e Simili. Abbiamo già precedentemente affrontato la questione della normativa nazionale per il calcolo strutturale per la realizzazione del parcheggio. La normativa di riferimento che definisce le linee per la sicurezza antincendio per la costruzione di autorimesse e simili fornisce indicazioni utili in diversi aspetti della progettazione. La struttura in esame viene identificata come struttura isolata, fuori terra e aperta. Dal punto di vista della struttura, questa dovrà essere realizzata con strutture a EI 90, compresi gli elementi di compartimentazione. Mentre i passaggi tra i piani, le rampe pedonali, le scale, gli ascensori e gli elevatori devono essere realizzati a norma EI 120 con porte a EI 120 con autochiusura.

La compartimentazione, per le strutture isolate, fuori terra e aperte, devono suddividere i diversi piani in aree di superficie non superiore a quella indicata all'interno della normativa (paragrafo 3.6.1)