

I QUADERNI DI EDILIO - APPUNTI PER LA PROGETTAZIONE

7

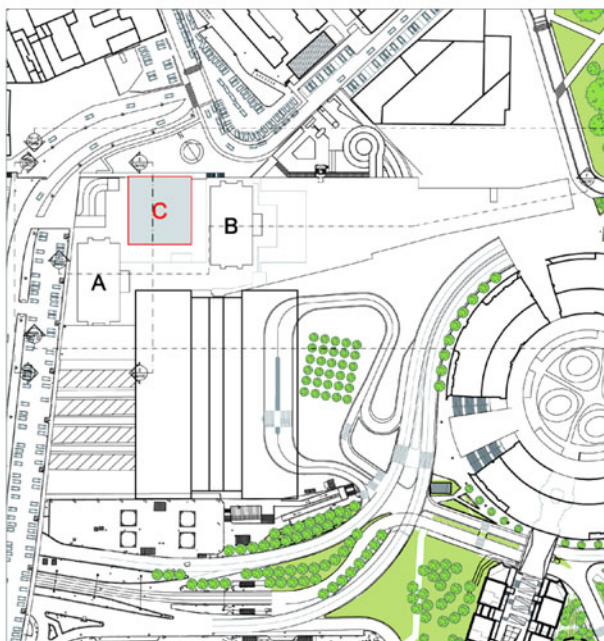
In collaborazione con ARKETIPO - IL SOLE 24ORE

TORRI GARIBALDI A MILANO

RISANAMENTO CONSERVATIVO CON IMPIANTI AD ALTA EFFICIENZA ENERGETICA

La strategia adottata prevede un "filtro climatico" sulle due facciate principali: una mediazione termica fra l'involucro isolato e l'aria esterna.

Testo: Gabriele Masera | Fotografie: Marco Introioli



Planimetria generale

Localizzazione: Milano
 Progetto architettonico: Progetto CMR srl - Massimo Roj
 Committente: Beni Stabili spa - C.E.O.: Aldo Mazzocco
 Periodo di costruzione: giugno 2008 - gennaio 2010
 Superficie lorda: 64.500 m²

L'intervento di risanamento conservativo delle Torri Garibaldi a Milano è paradigmatico del potenziale architettonico insito nelle operazioni di riqualificazione del patrimonio esistente. A fronte della crescente scarsità delle risorse energetiche e della saturazione del territorio disponibile per le nuove costruzioni, infatti, è inevitabile che nel futuro prossimo le città crescano al loro interno, anche attraverso il recupero delle costruzioni esistenti. Diversi studi indicano che poco meno della metà dell'energia necessaria alla costruzione di un edificio sia destinata alla struttura: è quindi plausibile che, sempre più spesso, si tenderà alla conservazione delle strutture portanti (eventualmente adeguate), mentre gli involucri saranno sostituiti con maggiore frequenza a seguito di dettati legislativi, esigenze di mercato o richieste estetiche. Il progetto sviluppato da Progetto CMR, diretto dall'archi-

tetto Massimo Roj, per Beni Stabili S.p.A., nuovo proprietario delle torri dopo l'acquisto dalle Ferrovie dello Stato, si può inquadrare proprio in questa tendenza. La coppia di edifici fu costruita dalle Ferrovie dello Stato negli anni Ottanta, per ospitare i loro uffici di Milano, al di sopra della stazione di Porta Garibaldi: un sito di elevata accessibilità, se si considera che è servito, oltre che dai treni, da due linee di metropolitana (la 2 e la 5), dal passante ferroviario e da diverse linee tramviarie. Data la scarsità di spazio, però, le due torri furono collocate letteralmente sopra i binari diretti a nord, quindi con un accesso principale a livello della "piastra" di copertura dei binari stessi. L'accesso a tale "piastra" avveniva da livello strada (Piazza Freud) e dall'interno della Stazione. Con il passaggio a Beni Stabili, questa configurazione non era più accettabile: i progettisti hanno quindi dovuto riconfigurare

Sponsorizzato da:



L'involucro: cellule modulari indipendenti

Pur all'interno di un quadro di condizioni al contorno definite (orientamento, presenza di cavedi e corpi scale ecc.), le facciate dell'edificio sono state trattate in funzione dell'esposizione, al fine di ottimizzarne il comportamento energetico. La doppia pelle vetrata, che si trova sui fronti sud-est e nord-ovest, è costituita da un vetrocamera interno e da un vetro stratificato extrachiaro esterno. Il sistema costruttivo prescelto per l'involucro trasparente, basato su 1260 cellule modulari indipendenti (120x317 cm), assemblate in officina, ha permesso di velocizzare le operazioni di montaggio in cantiere e di tenere sotto stretto controllo la qualità esecutiva degli assemblaggi. L'intercapedine tecnologica tra la vetrata isolante e il vetro più esterno, dotata di feritoie inferiori per la ventilazione, ha lo scopo di trattenere il calore solare in inverno e di ridurre il surriscaldamento estivo: a questo secondo scopo, ogni cellula d'involucro include ventilatori per l'estrazione meccanica dell'aria calda, dal momento che per utilizzare la sola convezione naturale sarebbe stata necessaria un'intercapedine notevolmente più ampia. Il controllo dell'irraggiamento diretto e dell'abbagliamento è affidato a lamelle impacchettabili di alluminio contenute nell'intercapedine vetrata, azionate dal sistema di gestione dell'edificio (BMS). La cavità della doppia pelle vetrata è compartimentata al fuoco ogni due piani. La facciata sud-ovest ospita, in corrispondenza dei cavedi impiantistici, una superficie fotovoltaica verticale, estesa per 420 m² (234 pannelli) e in grado di produrre 49 kWp. Ai suoi lati sono state ricavate delle serre a doppia altezza, che in inverno - grazie a un muro interno di colore scuro - immagazzinano il calore del sole e in estate sono abbondantemente ventilate grazie all'apertura meccanica di lamelle orizzontali vetrate. La facciata nord-est, che invece non riceve quasi mai radiazione solare, è resa vibrante da una maglia metallica che si inclina verso l'esterno e scherma i montacarichi di servizio. Le porzioni opache dell'involucro, originariamente in pannelli di GRC, sono costituite da elementi modulari compositi (sempre di 120x317 cm), realizzate con una struttura di acciaio e un rivestimento di pietra naturale chiara sabbata, accoppiata a un supporto di alluminio alveolare con funzione di alleggerimento del pannello.



Il nuovo atrio d'ingresso a doppia altezza

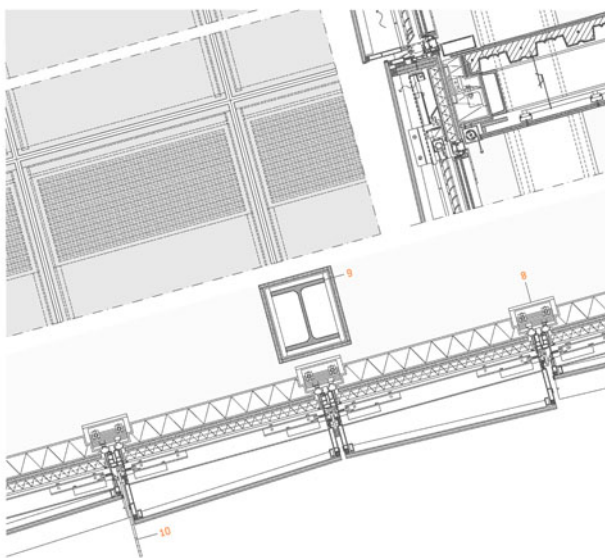
gli accessi in modo che fosse possibile affittare le due torri, e il corpo basso che ne conteneva i servizi comuni, indifferente a un unico soggetto o a più tenant. Inoltre, alle necessità di flessibilità immobiliare si aggiungeva la sfida di integrare gli edifici nella vita della città, tenendo conto dei salti di quota esistenti e dell'imponente intervento in corso nell'adiacente area di Porta Nuova. Il risanamento conservativo delle Torri Garibaldi si è quindi concentrato sull'adeguamento funzionale e architettonico degli spazi, sull'adeguamento normativo (inclusi gli aspetti strutturali e di sicurezza al fuoco) e sulla riprogettazione completa dell'involucro e degli impianti. La prima delle due torri, oggi completata, è il risultato del lavoro congiunto fra il team di progettisti e il cliente, che da subito ha condiviso l'obiettivo di creare un edificio di alta qualità ambientale, nel cuore della città: esigenza rafforzata dal confronto, sul mercato immobiliare, con gli edifici dell'area Porta Nuova, che saranno certificati con il metodo LEED. Per raggiungere un obiettivo così ambizioso, il team ha intrapreso un percorso di progettazione integrata che si è mosso dall'interno dell'edificio verso l'esterno. Da un lato, si richiedeva che gli spazi interni fossero di alta qualità e flessibili, secondo gli standard di Beni Stabili; dall'altro, si era stra-

Sponsorizzato da:



I QUADERNI DI EDILIO - APPUNTI PER LA PROGETTAZIONE

9



tegiamente deciso che gli impianti fossero ad alta efficienza energetica e che si evitasse ogni forma di combustione in sito. Questi obiettivi si sono tradotti in un involucro che, dal punto di vista architettonico, fosse completamente differente da quello originale e, dal punto di vista tecnologico, fosse ad alte prestazioni e in grado di modulare opportunamente le condizioni climatiche esterne e ridurre il carico termico per gli impianti meccanici. Trattandosi di un edificio esistente, l'orientamento era evidentemente già definito: le due facciate principali sono rivolte a sud-est e nord-ovest, perpendicolarmente ai binari sottostanti. La strategia adottata prevede quindi un "filtro climatico" sulle due facciate principali, che funge da mediazione termica fra l'involucro isolato vero e proprio e l'aria esterna. La doppia pelle vetrata così concepita costituisce l'elemento più distintivo e diventa l'occasione per caratterizzare le torri come "pietre preziose"

che riflettono la luce in modo sempre cangiante a seconda dell'ora del giorno e della posizione dell'osservatore. L'aspetto sfaccettato dei fronti vetrati, solo apparentemente casuale, è ottenuto tramite l'inclinazione di 2° sui due assi del vetro più esterno delle cellule modulari d'involucro. Alla vibrazione della luce sulle facciate principali i progettisti aggiungono poi un effetto di progressiva smaterializzazione dell'edificio verso il cielo, ottenuto per mezzo di lamelle di vetro serigrafato che progressivamente si diradano verso l'alto. In effetti, è l'intero coronamento della torre a essere radicalmente cambiato: il timpano preesistente, di sapore vagamente postmoderno, è stato sostituito da un volume vetrato a doppia altezza che contiene un piano di rappresentanza (il 24°), un piano per gli impianti, arretrato rispetto all'ingombro in pianta dell'edificio, e un deck tecnico che supporta gli impianti solari per la produzione di acqua calda sanitaria, una vasca

Impianti ad alta efficienza

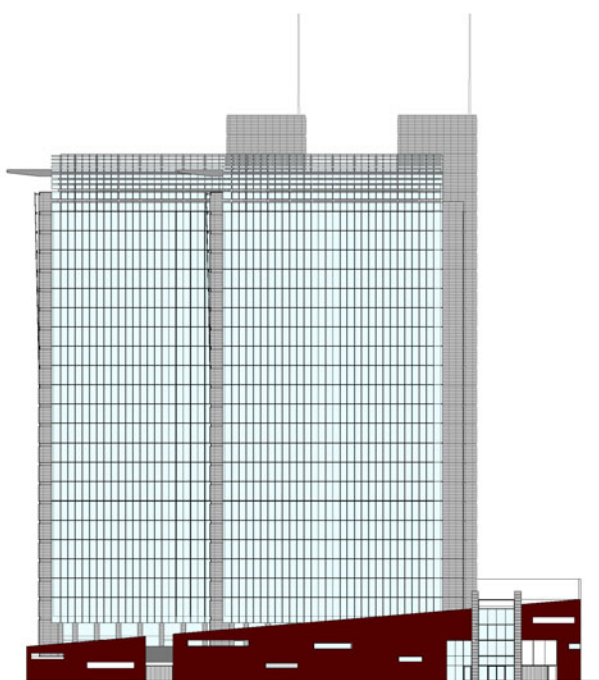
Dal punto di vista impiantistico, l'obiettivo strategico dell'intervento era di evitare la necessità di combustione in sito e le conseguenti emissioni nocive. A questo scopo, si è quindi fatto ricorso a pompe di calore alimentate con acqua di falda per la produzione di acqua calda e fredda per la climatizzazione. La complessa condizione del sito - sia sopra che sotto il piano di campagna - ha reso difficoltosa l'identificazione di uno spazio idoneo per lo scavo degli 8 pozzi di emungimento dell'acqua di falda (4 di presa e 4 di resa, tutti profondi 65 m), che sono infine stati collocati lungo il margine nord-est del lotto, verso il quartiere Isola. Considerando la necessaria flessibilità degli spazi interni, che possono essere destinati indifferentemente a uffici cellulari o a open space, il sistema impiantistico è stato concepito ad aria primaria e fan coil. Questi ultimi sono alloggiati al centro dell'edificio e sono modulari rispetto alla scansione della facciata, così da consentire una agevole disposizione delle partizioni interne richieste dall'affittuario. Uno dei problemi principali che i progettisti hanno dovuto affrontare è stata la limitata altezza degli spazi interni, privi di pavimento sopraelevato. Il sistema di climatizzazione è stato quindi concentrato in una fascia ribassata al centro dell'edificio, e un canale impiantistico perimetrale distribuisce elettricità e dati alle postazioni di lavoro. Mentre le

pompe di calore assicurano la produzione di energia per la climatizzazione, un sistema di 32 pannelli solari, inclinati di 45° e di superficie complessiva pari a 83,5 m², garantisce la copertura da fonti rinnovabili di parte dell'acqua calda sanitaria necessaria. Il camino solare in copertura sfrutta la ventilazione naturale per coadiuvare l'estrazione dell'aria viziata dai bagni. Infine, una vasca collocata sul deck tecnico in copertura raccoglie acqua piovana per alimentare le cassette di scarico dei wc.

pompe di calore assicurano la produzione di energia per la climatizzazione, un sistema di 32 pannelli solari, inclinati di 45° e di superficie complessiva pari a 83,5 m², garantisce la copertura da fonti rinnovabili di parte dell'acqua calda sanitaria necessaria. Il camino solare in copertura sfrutta la ventilazione naturale per coadiuvare l'estrazione dell'aria viziata dai bagni. Infine, una vasca collocata sul deck tecnico in copertura raccoglie acqua piovana per alimentare le cassette di scarico dei wc.

Sponsorizzato da:

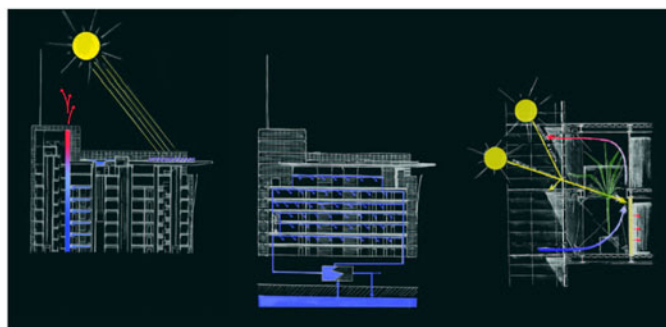




Prospetto nord-ovest.

per la raccolta dell'acqua piovana per il lavaggio delle cassette sanitarie, un camino solare per coadiuvare l'estrazione naturale dell'aria e una gru mobile su binari per la manutenzione e la pulizia delle facciate principali. La superficie utile dei due nuovi livelli è stata ricavata senza incrementare il volume esistente, mediante traslazioni interne di SLP. L'installazione di apparecchiature per la climatizzazione dell'aria alimentate da acqua di falda ha considerevolmente ridotto lo spazio necessario per gli impianti, collocati

ora al 25° piano. In questo modo il complesso è stato definitivamente scollegato dalla grande centrale termica della stazione e reso energeticamente indipendente. Grazie a un processo progettuale integrato, in cui gli aspetti tecnologici e impiantistici sono stati tenuti in considerazione fin da subito insieme agli obiettivi architettonici e ai molti vincoli esistenti, le Torri Garibaldi sono certificate in classe B secondo la procedura della Regione Lombardia e sono state costruite nel rispetto dei tempi e del budget previsti.



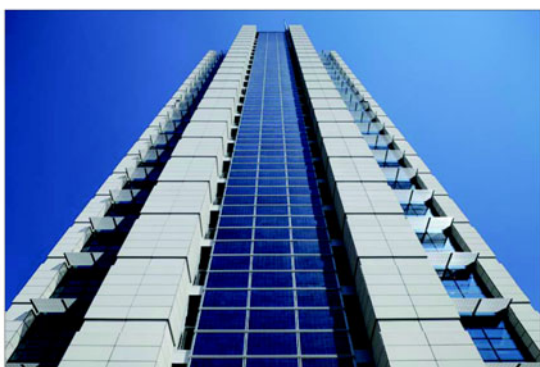
Il camino solare e i pannelli solari termici

L'uso dell'acqua di falda per l'alimentazione delle pompe di calore

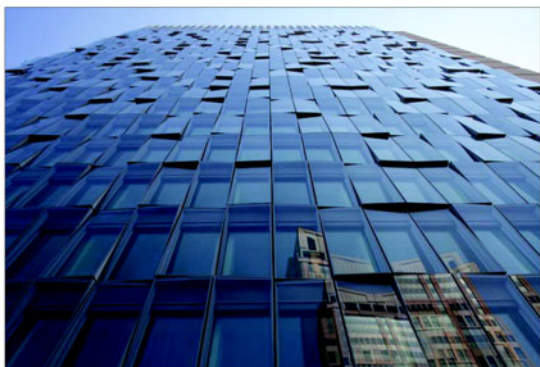
Le serre bioclimatiche a doppia altezza

Sponsorizzato da:





La facciata sud-ovest, con la superficie fotovoltaica al centro. Ai lati si notano le serre con le relative schermature orizzontali



La facciata nord-ovest: si possono notare le diverse inclinazioni delle cellule di facciata e il riflesso della torre A, ancora nello stato originale



Sponsorizzato da:





Il nuovo coronamento della torre. A sinistra, il corpo vetrato del 25° piano; a destra, i pannelli serigrafati che fanno "sfumare" l'edificio nel cielo



La torre vista dal quartiere Isola: in evidenza il deck asimmetrico in copertura, che ospita i pannelli solari e la vasca per la raccolta dell'acqua

Sponsorizzato da:





Pianta piano 24°

Sponsorizzato da:

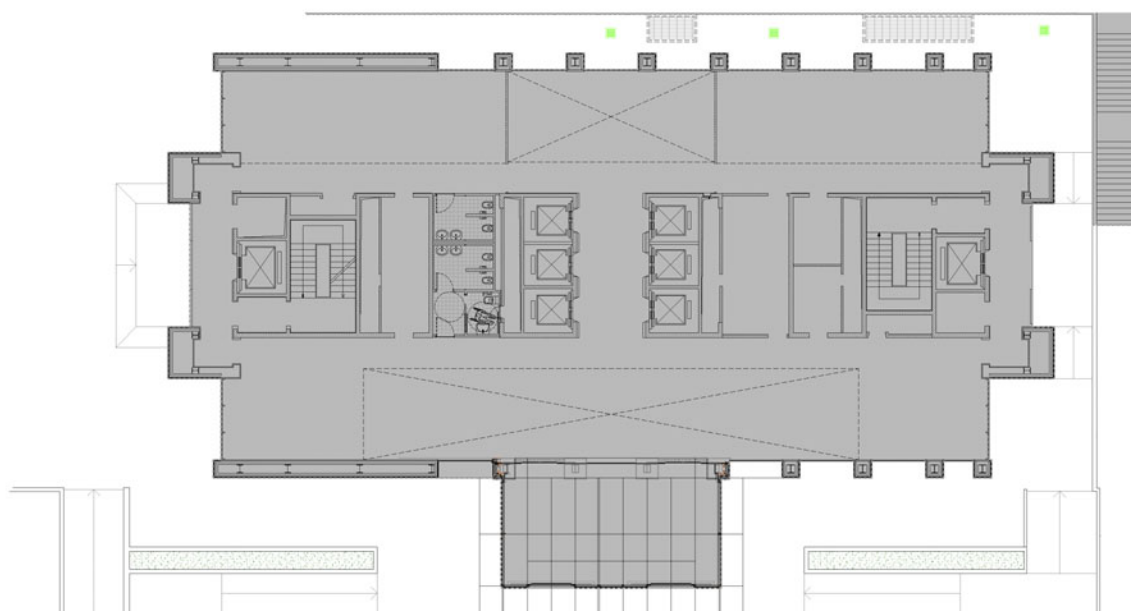




Pianta piano tipo

Sponsorizzato da:





Pianta primo piano

Sponsorizzato da:

