

Un edificio residenziale multipiano certificato Cened A+, CasaClima Gold e Leed, è in corso di realizzazione nei pressi delle zone Isola e Garibaldi-Repubblica a Milano.



SOSTENIBILITÀ E DIALOGO CON L'INTORNO

di Matteo Ferrario



Si concluderanno entro il 2012 in via Toce i lavori per la costruzione del "La Tuxa", il primo edificio residenziale a consumo quasi zero realizzato a Milano, destinato a diventare un esempio virtuoso in vista dell'obiettivo fissato dalla normativa comunitaria per il 2020. Per una scelta precisa della committente Tao-88 srl, oltre a ottenere l'inserimento in classe A+ secondo la procedura di calcolo Cened della Regione Lombardia, l'immobile progettato dall'arch. Margherita Bianco verrà realizzato secondo lo standard costruttivo CasaClima Gold dell'Agenzia CasaClima di Bolzano, protocollo di certificazione energetica e ambientale applicato sul territorio lombardo solo su base volontaria. La nuova residenza punta anche alla certificazione ambientale LEED, riservando una particolare attenzione ad aspetti come la sostenibilità del sito, la riduzione delle emissioni di anidride carbonica, i materiali e le risorse impiegati, nel corso dell'intero ciclo di vita del manufatto edilizio.

L'edificio sorge in un'area a prevalente destinazione residenziale situata a nord della città, nei pressi delle zone Isola e Garibaldi-Repubblica, prendendo il posto di un preesistente complesso a destinazione mista (residenziale e artigianale). Sviluppandosi su sette piani fuori terra, includerà undici appartamenti con i rispettivi box e una serie di ambienti al servizio del condominio. Principi cardine di questo progetto, che si propone di creare i presupposti per una pratica costruttiva differente rispetto a quella tradizionale, sono il rispetto dell'ambiente, il ricorso limitato a combustibili fossili, la biocompatibilità di gran parte dei materiali, l'elevato livello di comfort abitativo e il risparmio energetico. Per riscaldare un appartamento di circa 100 mq, si prevede che sarà necessaria una spesa annuale inferiore ai 100 euro.

Il progetto

Nato da un'idea dell'arch. Margherita Bianco, il progetto architettonico del "La Tuxa" è stato concepito secondo i criteri di alta efficienza energetica, sostenibilità ambientale e comfort abitativo, specificamente indicati dalla committenza, e portato avanti in team con l'ing. Davide Bianco nel corso di un iter a cui hanno preso parte varie figure professionali, contribuendo ciascuna con le proprie competenze specialistiche. La sfida lanciata dai progettisti è stata quella di confrontarsi con un contesto urbano dalla notevole discontinuità morfologica, cercando di stabilire un dialogo con l'intorno malgrado l'assenza di preesistenze fortemente caratterizzanti nel quartiere.

Allo stesso tempo si è cercato di non trascurare l'obiettivo della vivibilità, evitando di stravolgere la percezione abituale della zona da parte di chi la abita e attraversa ogni giorno. Il fronte del nuovo edificio, scandito da una sequenza di balconi e logge, è allineato a quelli preesistenti lungo il fronte strada per ricomporre la continuità della cortina edilizia. Alcuni elementi architettonici tradizionali, come il basamento e le cornici in pietra naturale, sono ripresi all'interno di un linguaggio contemporaneo. Per



Falsotelaio con cassonetto coibentato.

Montante impianti nel vano scala.

alleggerire il volume compatto affacciante su via Toce, si è giocato su una serie di arretramenti e sporgenze in corrispondenza del tetto verde sopra ai box. Un atrio arretrato

rispetto al fronte mette in comunicazione le sale riunioni situate al piano terra, il giardino comune e il corpo ascensore che conduce agli alloggi. I primi due piani sono rivestiti

Caratteristiche tecniche

Efficienza energetica

- Classe energetica: **A + (Cened)**
- Volume lordo climatizzato (V): **2.292 m³**
- Superficie utile (S): **690 m²**
- Slp: **764 m²**
- Rapporto di forma (S/V): **0,57**
- Trasmittanza parete in cls cellulare e cappotto in lana di roccia: **0,13 W/m²K**
- Trasmittanza serramenti in legno e alluminio: **0,8 W/m²K**
- Tipologia sistemi di oscuramento: **Veneziane orientabili (raffstore) comandate elettronicamente**
- Trasmittanza involucro copertura: **0,18 W/m²K**
- Trasmittanza pavimento su vespaio: **non calcolata perché il piano terra ospita soltanto box, locali tecnici e sale condominiali, che non rientrano nella certificazione**
- Trasmittanza pavimento su autorimessa: **0,14 W/m²K**
- Trasmittanza pavimento su locale non riscaldato (sale riunioni): **0,19 W/m²K**
- Tecniche orientate al risparmio energetico: **VMC con recupero di calore, impianto solare termico, sistema di recupero acqua piovana, piastre di cottura a induzione, cool roof, miscelatori con regolatori di flusso, tetto verde per la copertura dei box, cool roof per le coperture piane dell'edificio**

Impianti

- Tipologia impianto termico: **Caldia a condensazione e impianto pannelli radianti a pavimento**
- Potenza installata impianto termico: **85 kW**
- Tipologia impianto climatizzazione: **tecnologia Vrf Mitsubishi centralizzato composto da unità moto condensanti esterne posizionate in copertura con split negli appartamenti e contabilizzazione**
- Tecnologia principale per l'illuminazione ordinaria: **a led e lampade di tipo tradizionale**
- Potenza elettrica installata: **6,6 kW negli appartamenti e 40 kW per i contatori comuni**

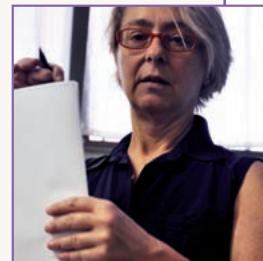
Abbiamo intervistato l'Arch. Margherita Bianco progettista dell'edificio "La Tuxa".

LA FILOSOFIA PROGETTUALE ALLA BASE DEL NATURALIA-BAU

Il progetto di via Toce a Milano inquadra con più di sette anni di anticipo l'obiettivo dell'edificio a energia quasi zero fissato dalla normativa comunitaria per il 2020. Quali sono stati i principi guida del team di progetto nell'affrontare questa sfida?

A partire dalla fine del 2020, come prescrive la nuova direttiva europea sull'efficienza energetica, tutti gli edifici dovranno prevedere standard elevati di risparmio energetico ed essere alimentati in larga misura da energie rinnovabili: gli immobili sono quindi predestinati ad un approccio sostenibile, tenendo presente che non esiste altro bene caratterizzato da una vita altrettanto lunga. Il progetto architettonico dell'edificio di via Toce, che ha tenuto conto di vari aspetti quali per esempio l'orientamento della costruzione all'interno del lotto e la ricerca del miglior rapporto S/V, è stato definito insieme al sistema portante in cemento armato (travi, pilastri e solette piene), strutturalmente slegato dal corpo scala in modo da limitare i fenomeni di risonanza acustica, e parallelamente all'analisi del comportamento termico dell'involucro edilizio e allo studio accurato della parte impiantistica.

Con la consulenza dell'esperto dell'Agenzia CasaClima, si è deciso di adottare un pacchetto di muratura perimetrale composto da blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato di materiale biocompatibile ad alto rendimento termo-acustico affiancati ad un isolamento a cappotto di 18 cm di spessore in pannelli di lana di roccia e serramenti in legno e alluminio con triplo vetro bassoemissivo. Involucro esterno e sistema impiantistico sono stati pensati per fornire all'edificio l'energia residua necessaria per consentire ai suoi utenti di svolgere le funzioni quotidiane al suo interno in modo confortevole. Presupposto necessario al raggiungimento di elevati standard qualitativi è stata l'impostazione di un modus operandi che favorisse l'interazione tra i professionisti, secondo un approccio rigoroso che mettesse in stretta relazione e sinergia la fase progettuale e quella esecutiva. Il ruolo importante del controllo da parte di tutti i professionisti delle varie fasi della costruzione ha permesso il raggiungimento dell'obiettivo richiesto dalla società committente di un edificio a consumo quasi nullo, alta efficienza energetica, sostenibilità ambientale e comfort abitativo.



Quella di affiancare all'ACE le certificazioni LEED e CasaClima è una scelta di qualità che va oltre gli obblighi normativi vigenti. Crede che il mercato immobiliare italiano sia già in grado di comprendere fino in fondo cosa questo significhi, in termini di comfort abitativo e risparmio nel medio e lungo termine, o che sia ancora necessaria una maggiore informazione e sensibilizzazione su questi temi?

Il concetto di sostenibilità ambientale, che consente agli utenti un reale contenimento dei costi energetici, è già diventato un punto di riferimento nel settore immobiliare, ma è senza dubbio necessaria una maggiore sensibilizzazione dei fruitori, soprattutto sul rapporto sostenibilità e redditività. Un isolamento termico efficace permette di minimizzare il transito dei flussi di calore dall'interno verso l'esterno nel periodo invernale e dall'esterno verso l'interno nel periodo estivo; la conseguenza è un limitato dispendio di energia e la conservazione della temperatura interna, garantendo un adeguato benessere ambientale.

Un modo di costruire sostenibile diventa interessante per gli investitori se, nel medio - lungo termine, genera un rendimento adeguato ma questo può avvenire solo se si è disposti a sostenere un impegno economico iniziale. In un anno per riscaldare 1 mq di un appartamento certificato CasaClima Gold sarà sufficiente meno di un metro cubo di gas; dunque un appartamento di 100 mq sarà riscaldato con un onere inferiore a 100 euro l'anno, pari a poco più di 8 euro al mese. Quando si parla di sostenibilità viene naturale l'associazione con il risparmio energetico, in realtà, in campo architettonico - immobiliare, il concetto va inquadrato in un'ottica più allargata all'interno del bilancio energetico dell'intero edificio, che comprende aspetti come l'impiego di materiali da costruzione ecologici e di produzione locale, la flessibilità di utilizzo degli edifici, la relazione con il contesto bioclimatico e la posizione rispetto al sistema delle infrastrutture e dei servizi. Vi è poi il concetto, generalmente più condiviso, di comfort abitativo dato dall'interazione tra temperatura, grado di umidità e velocità dell'aria, illuminazione naturale e comfort acustico che, percepiti dai nostri sensi, determinano la gradevolezza degli spazi in cui viviamo.

Un intervento come questo, che pone al primo posto il controllo qualitativo e la sostenibilità ambientale in tutte le fasi, avrà richiesto un alto livello di interazione fra le varie professionalità coinvolte. Come giudica nel complesso l'esperienza di collaborazione con consulenti, fornitori e aziende, e quali sono state le principali difficoltà che ha incontrato nel coordinarle?

Un edificio come quello di via Toce, caratterizzato da alti standard qualitativi, ha richiesto la massima partecipazione di tutte le competenze, sia in fase progettuale sia in quella esecutiva, in modo da perseguire obiettivi comuni, secondo un approccio progettuale che permettesse ai professionisti di operare in modo competente, sinergico, flessibile e collaborativo. Il soddisfacimento delle richieste architettoniche, strutturali, impiantistiche, energetiche e di sostenibilità ambientale è stato possibile sia attraverso lo scambio reciproco e tempestivo delle informazioni tra consulenti, imprese e fornitori, sia mediante una accurata programmazione delle diverse fasi lavorative. La gestione del cantiere, a partire dal piano di smaltimento per ridurre la produzione di rifiuti fino all'utilizzo di tecniche e prodotti innovativi, ha richiesto un impegno maggiore da parte dell'impresa e dei professionisti. Una delle principali difficoltà è stata riscontrata nel dover analizzare in modo puntuale ogni soluzione progettuale (tipologia e caratteristiche dei materiali, modalità di posa in opera, ecc.) relazionandola con gli altri aspetti del "sistema edificio". Trattandosi di un edificio "sperimentale" - ma come avviene del resto nella maggior parte dei cantieri - è stato necessario "affinare il tiro" man mano che il progetto si concretizzava, a volte scartando alcune soluzioni per adottarne altre più adeguate alle esigenze del progetto.

in pietra grigia Ceppo di Grè, utilizzata anche per le fasce marcapiano e i davanzali delle finestre, mentre la finitura di quelli superiori è a intonaco giallo. All'ultimo piano, un coronamento in pietra naturale occulta la vista delle macchine per la climatizzazione e la ventilazione meccanica.

Scelte costruttive e involucro edilizio

La progettazione strutturale è stata curata dall'ing. Riccardo Locatelli, che ha previsto una struttura di fondazione con platea diretta superficiale in cemento armato, gettato in opera sopra uno strato di magrone armato con rete metallica, e vespaio aerato igloo con elementi modulari in polipropilene rigenerato. Lo scheletro portante dell'edificio è costituito da una struttura a telaio in cemento armato gettato in opera, composta da travi, pilastri, solette piene monolitiche e continue, con disgiuntori termici per l'eliminazione di ponti termici e acustici e un corpo scala-ascensore svincolato dal resto della struttura al fine di contenere i fenomeni di risonanza acustica. Il pacchetto di muratura perimetrale sviluppato con la consulenza dell'esperto CasaClima, arch. Romolo Pugliese, è composto da blocchi di calcestruzzo aerato autoclavato dallo spessore di 25 cm, affiancati ad un isolamento a cappotto di spessore 18 cm in pannelli di lana di roccia naturale a doppia densità (impiegato anche per il vano ascensore). Il calcestruzzo cellulare, impiegato anche per i tavolati divisorii fra i locali all'interno degli appartamenti, è stato giudicato idoneo alle esigenze di questo progetto sia per l'alto rendimento termico che per le sue caratteristiche di materiale naturale e biocompatibile, dotato di marcatura Ce conforme a Uni En 771-4/2005. Per le murature che separano le varie unità abitative, allo scopo di contenere effetti di risonanza acustica, è stata concepita invece una doppia parete asimmetrica in blocchi di laterizio alleggerito, rispettivamente di spessore 8 e 12 cm, con interposto pannello isolante semirigido in lana minerale a densità unica di spessore 10 cm. Al piano terra, le divisioni interne fra un box e l'altro sono realizzate tramite elementi di

conglomerato cementizio vibrocompresso, con finitura faccia a vista. Sui solai degli appartamenti è stato applicato un tappeti-no di isolante acustico per la protezione dai rumori da calpestio, composto da una lamina fonoresiliente accoppiata a un tessuto non tessuto. Nelle parti a contatto con il terreno o con balconi e terrazzi sono stati adottati pannelli in polistirolo espanso estruso Xps monostrato a celle chiuse, mentre a protezione della struttura portante in c.a. si è

scelto di impiegare un pannello in polistirene espanso sinterizzato Eps. L'elemento di copertura si segnala per la soluzione del "cool roof" (tetto freddo), la cui elevata capacità di riflettere la radiazione solare e, tramite irraggiamento termico, restituire all'atmosfera gran parte dell'irradiazione solare assorbita, consente di ovviare al contempo a due problemi: quello del surriscaldamento estivo all'interno dell'edificio e quello dell'innalzamento di temperatura nei

I nomi dell'intervento

- Oggetto: **nuovo edificio residenziale "La Tuxa"**
- Località: **Milano**
- Committente: **Tao-88 srl - Milano**
- Destinazione d'uso: **residenziale**
- Anno di progettazione: **2010**
- Anni di realizzazione: **2011-2012**
- Fine lavori prevista: **dicembre 2012**
- Costo totale intervento: **appalto 2.180.000 euro**
- Progettazione architettonica: **Arch. Margherita Bianco**
- Team di progetto: **Arch. Margherita Bianco, Ing. Davide Bianco, Arch. Lucia Pongolini**
- Progettazione strutturale: **Ing. Riccardo Locatelli**
- Consulente CasaClima: **Arch. Romolo Pugliese**
- Progettazione impianti termici: **Energo sas (Ing. Danilo Franchi)**
- Progettazione impianti elettrici: **Ing. Mario Triulzi**
- Redazione Legge 10: **Energo sas (Ing. Marija Golubovic)**
- Direzione lavori impianti termici: **Ing. Danilo Franchi**
- Direzione lavori impianti elettrici: **Ing. Mauro Triulzi**
- Direzione Lavori: **Arch. Margherita Bianco, Ing. Davide Bianco, Arch. Lucia Pongolini**
- Coordinatore della sicurezza: **Arch. Margherita Bianco**
- Fornitore murature ytong: **Xella Italia srl - Grassobbio (Bg)**
- Fornitore materiali isolanti: **Lariotherm srl - Cadorago (Co)**
- Fornitore guaine: **Derbigum Italia - Castelguelfo di Bologna**
- Fornitore serramenti esterni: **Luppi Serramenti srl - Formigine (Mo)**
- Fornitore portoncini d'ingresso: **Silvelox spa - Castelnuovo (Tn)**
- Fornitore impianti termici: **Acv Italia srl (caldaia Heatmaster 85TC + pannelli solari), Rehau (pannelli riscaldamento a pavimento)**
- Fornitore sanitari e rubinetterie: **Dolomite e Grohe**
- Fornitore pavimenti in legno: **Ali spa - Repubblica di San Marino**
- Fornitore rivestimenti in ceramica: **Altaeco spa - Vittuone (Mi) (ceramica Vogue)**
- Fornitore rivestimenti in ceppo di Grè: **Marini Marmi srl - Castro (Bg)**
- Fornitura componentistica elettrica: **Bticino, Duemmegi (domotica), Enernew srl - Milano (ricarica auto elettriche)**
- Fornitura ascensore: **Monitor spa - Baranzate (Mi)**
- Sorgenti luminose: **led a pavimento Aldabra mod. Matrix Tekno, lampade per corsetto box e per superfici filtranti Sbp mod. Istharc/C e Cricket 168 Rad 360° e Ares mod. Matilda**
- Valutazione dell'impatto acustico e vibrazionale: **Ing. Ezio Rendina**
- Certificatore Cened: **Arch. Walter Zaninelli**
- Protocolli certificazione Leed: **Energo sas (Ing. Marija Golubovic)**
- Impresa di costruzioni: **Grassi&Crespi s.r.l. - Milano**
- Impresa subappaltatrice impianti meccanici: **TA Tecnologie Applicate**
- Impresa subappaltatrice impianti elettrici: **Brim Elettroimpianti**

Peculiarità tecnologiche dell'edificio "La Tuxa" di Milano

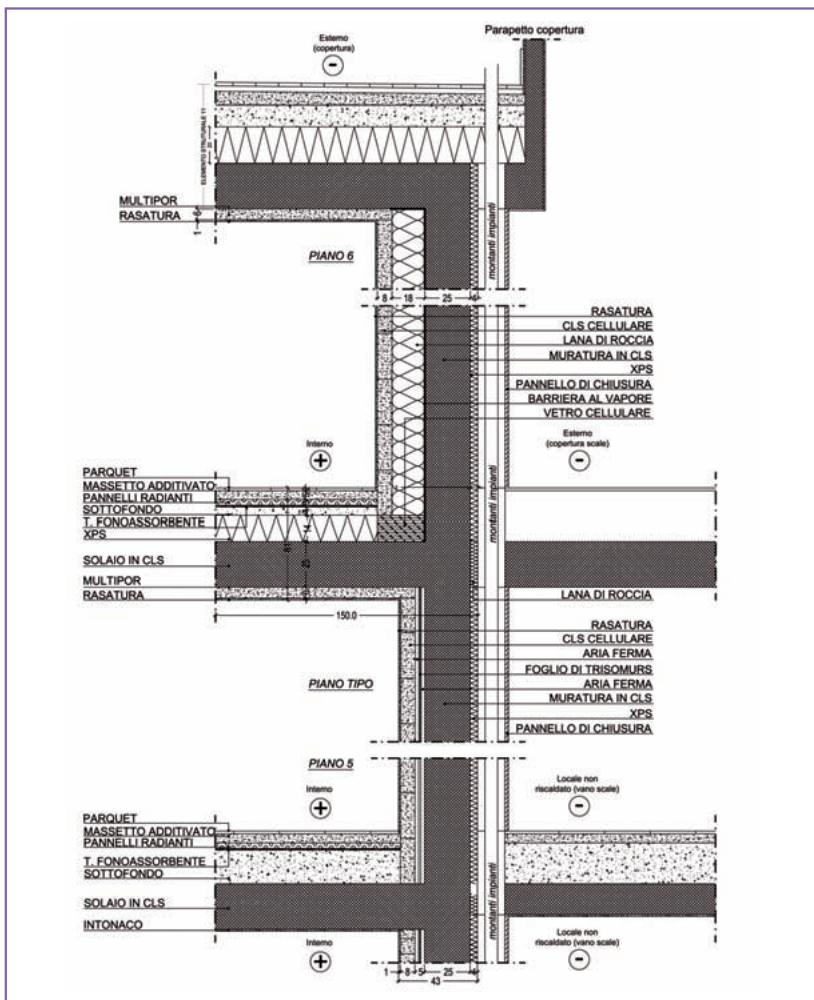
Orientamento bioclimatico dell'edificio	
Studio delle radiazioni solari e delle ombre	
Studio della vegetazione e della fauna preesistenti	
Studio dei venti prevalenti	
Controllo climatico attraverso la vegetazione	
Involucro opaco ad alta coibenza termica	●
Superfici trasparenti basso-emissive	●
Utilizzo di materiali locali	●
Utilizzo di materiali privi di emissioni tossiche	●
Integrazione tra illuminazione naturale e artificiale	●
Sorgenti luminose efficienti	●
Ventilazione naturale	
Ventilazione meccanica controllata	●
Impianto solare termico per la produzione di acqua calda sanitaria	●
Impianti solare fotovoltaico per la produzione di energia elettrica	predisposizione
Serra solare	
Impianto di climatizzazione ad alta efficienza	●
Pompa di calore	●
Energia geotermica	
Tetto verde	●
Raccolta dell'acqua piovana	●
Progettazione partecipata	●
Certificazione energetica	●
Certificazione ambientale	●

▲ ►
Parete unità
abitativa-vano
scala.

centri urbani rispetto alle campagne circostanti. Oltre a presentare i vantaggi legati al risparmio energetico e a un più elevato comfort termico, un minore surriscaldamento del tetto consente di rallentare il deterioramento dei componenti edilizi, aumentando anche l'efficienza dei pannelli fotovoltaici.

Per ottenere questo risultato è necessario creare una superficie di finitura dal colore chiaro, preferibilmente bianco. Si può procedere applicando due mani di pittura bianca all'acqua con additivi ad alta remissività e riflettività, realizzando un pavimento in piastrelle, oppure, come nel caso di via Toce, con la posa di una guaina bituminosa bianca riflettente. Il prodotto scelto per "La Tuxa" è la Derbibrute Nt prodotta da Derbigum, con

►
Pannelli a pavimento.



Indice di Riflessione Solare (Sri) pari a 100: un valore contenuto, che consente di ottenere crediti Leed per la riduzione delle isole di calore. Finestre e porte finestre installate nell'edificio sono in legno lamellare a tre strati laccato bianco opaco, con rivestimento esterno in alluminio verniciato bianco e vetrocamera con triplo vetro stratificato, con alti valori di isolamento termico e acustico. Il sistema di oscuramento previsto consiste in una soluzione elettrificata con veneziane bordate tipo raffstore, in alluminio verniciato bianco, montate all'esterno del serramento con cassonetto a incasso coibentato.

Soluzioni impiantistiche

La progettazione dell'impiantistica meccanica è stata curata da Energo sas, che ha curato anche i protocolli Leed. Del progetto degli impianti elettrici si è occupato invece l'ing. Mauro Triulzi. L'impianto di riscaldamento è

costituito da pannelli radianti a pavimento, alimentati da una caldaia a condensazione collocata in centrale termica. In ciascun locale è consentita la regolazione indipendente tramite sonda ambiente e termostato,



e nei bagni saranno installati dei radiatori scaldasalviette. Ogni appartamento è provvisto del proprio modulo di contabilizzazione, in grado di misurare i consumi di ogni fluido entrante nell'unità abitativa con sistema bus di rimando remoto in centrale termica per la lettura dei consumi.

L'impianto di climatizzazione è centralizzato e prevede il posizionamento in copertura di macchine a espansione diretta, con diffusione nei locali tramite split a regolazione singola. Per la produzione di acqua calda sanitaria è stato previsto un impianto solare termico centralizzato con pannelli solari, integrato con la caldaia a condensazione.

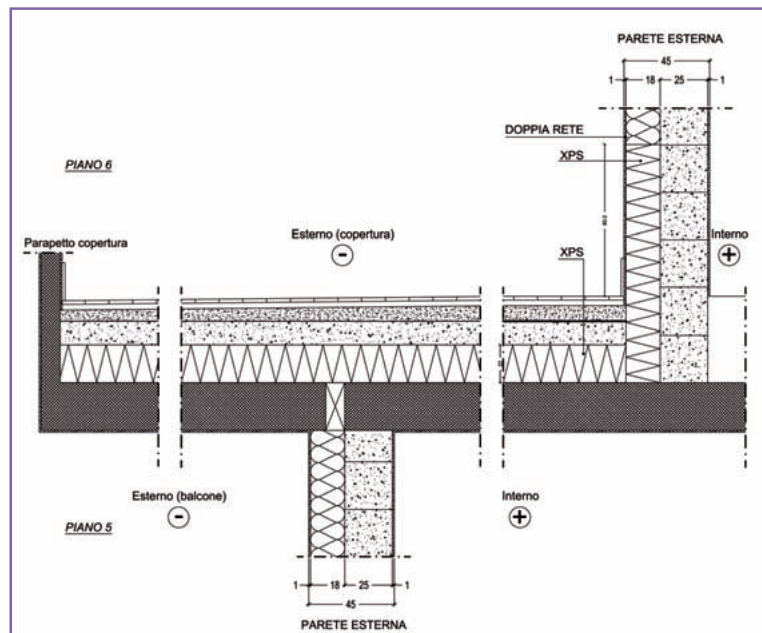
Un sistema di filtraggio e accumulo in due serbatoi consente il recupero dell'acqua piovana e il successivo riutilizzo, rispettivamente per l'irrigazione del tetto verde e per l'alimentazione delle cassette wc. I ricambi d'aria previsti dalla normativa sono consentiti da un impianto di ventilazione meccanica controllata (Vmc) centralizzato con recuperatore statico. Soggiorni e stanze da letto saranno dotate di bocchette di mandata, mentre per bagni e cucine sono previste delle bocchette di ripresa. La dotazione impiantistica è completata da piani di cottura a induzione nelle cucine, rubinetteria monocomando con regolatore di flusso, impianto elettrico con pannelli touch screen predisposto per le funzioni di domotica e programmato per la regolazione della temperatura



invernale, sistema antintrusione, ascensore con tecnologia gearless (senza riduttore e locale macchina) e predisposizione della colonnina per la ricarica di auto elettriche in ciascun box.

Le certificazioni e la valutazione di impatto acustico

Oltre all'inserimento in classe A+ nel protocollo Cened della Regione Lombardia, la committenza ha stabilito come obiettivo per l'edificio di via Toce l'ottenimento delle certificazioni CasaClima e Leed e un alto livello di classificazione acustica. La redazione dell'Attestato di Certificazione Energetica, previsto obbligatoriamente dai D. Lgs. 192/2005 e 311/2006, è stata affidata all'arch. Walter Zaninelli. Per quanto riguarda l'agenzia CasaClima, la certificazione prevede un'attenta analisi dell'intero processo costruttivo, del quale deve essere verificata la rispondenza a una serie di requisiti specifici. L'arch. Romolo Pugliese, consulente CasaClima per l'edificio "La Tuxa", ha seguito l'iter progettuale in ogni sua fase e attualmente sta esercitando un analogo controllo sui lavori di costruzione, al fine di assicurare il rispetto della normativa riguardante fornitura e posa dei prodotti. Per verificare la tenuta all'aria dell'involucro edilizio ai sensi della Uni En 13829, in particolare in alcuni punti (attacco del serramento tra parete esterna e capotto, passaggio dall'esterno all'interno di componenti impiantistici) sono stati previsti anche due "blower door test", il primo immediatamente precedente alla posa di pavimenti e il secondo alla conclusione dei lavori. La Certificazione LEED (Leadership in Energy and Environmental Design) è stata curata da Energo sas, società incaricata anche della progettazione impiantistica. Questo sistema di rating delle performance ambientali dell'edificio si basa sull'attribuzione di crediti per ciascuno dei requisiti caratterizzanti la sostenibilità dell'edificio, raggruppati in



sei categorie: Ss (Siti sostenibili: l'edificio deve essere costruito secondo un piano di smaltimento volto a ridurre la produzione di rifiuti e a impiegare materiale riciclato o di provenienza locale), We (Gestione efficiente dell'acqua: devono essere previsti sistemi di recupero dell'acqua piovana e rubinetti con regolatori di flusso); Ea (Energia e atmosfera: utilizzo di energia da fonti rinnovabili e locali, con riduzione in misura significativa del costo energetico dell'edificio), Mr (Materiali e risorse: impiego di materiali naturali e rinnovabili), Ieq (Qualità degli ambienti interni: la progettazione deve essere orientata all'ottenimento di un bilancio energetico in pari e al massimo comfort abitativo per gli utenti), Id (Progettazione e innovazione: un elemento di valore aggiunto, costituito dall'impiego di tecnologie ulteriormente migliorative rispetto alle best practice). Per il rispetto della normativa in materia di comfort ambientale acustico, il team di progetto si è avvalso della consulenza dell'ing. Ezio Rendina, che ha curato la valutazione dell'impatto acustico e vibrazionale, studiando la rispondenza di stratigrafie, componentistica e sistemi di giunzione alle disposizioni contenute nel Dpcm del 05/12/1997 e nella Lr 13/2001. I vari parametri presi in esame saranno comunque sottoposti alla verifica in opera. ◆

▲
Attacco copertura-parete perimetrale.

▲
Vespazio aerato con igloo.