

EDIFICI 'A IMPATTO ZERO'

GRAZIE ALL'USO APPROPRIATO DELLE RETI E A UNA GESTIONE EFFICIENTE DEGLI IMPIANTI TECNOLOGICI È POSSIBILE REALIZZARE STRUTTURE IL CUI IMPATTO SULL'AMBIENTE SIA NULLO O QUASI. VEDIAMO COME

di Laura Celentano

Realizzare e/o trasformare gli edifici in cui passiamo il nostro tempo in costruzioni che rispettino l'ecosistema risulta essere la sfida domotica dei prossimi anni. Infatti, la necessità di ripensare il nostro quotidiano per renderlo più 'environmentally friendly' riguarda necessariamente gli edifici all'interno dei quali le attività umane si svolgono, dalle abitazioni agli uffici, agli edifici pubblici. Tutto ciò si traduce nel desiderio/necessità di costruire edifici salubri, confortevoli ed ecologicamente compatibili.

La commissione mondiale sull'ambiente e lo sviluppo Wced (World Commission on Environment and Development), del resto, nel 1987, con il *Rapporto Brundtland* intitolato 'Il futuro di tutti noi' (*Our common future*), teorizzando che ogni politica di sviluppo deve essere in grado di favorire la tutela ambientale, definì lo sviluppo sostenibile come quello sviluppo "... in grado di soddisfare i bisogni dell'attuale genera-

zione non compromettendo la possibilità delle future generazioni di soddisfare i propri". Ovviamente, ciò non significa rinunciare al benessere e allo sviluppo culturale e tecnologico, ma garantirlo senza minacciare irreversibilmente le risorse del Pianeta. Da ciò il concetto di ecosostenibilità, nel quale rientrano numerose direttive UE e i notevoli investimenti culturali ed economici che riguardano l'edilizia ecosostenibile e/o 'a impatto zero', che si propongono di costruire e/o rendere gli edifici quanto più possibili indipendenti da un punto di vista energetico (riscaldamento, raffrescamento, produzione di acqua calda, ventilazione e illuminazione) e alimentare (anche grazie all'agricoltura idroponica o aeroponica), di incrementare il risparmio energetico, abbattere le emissioni di gas a effetto serra, chiudendo il ciclo di produzione, installazione e smaltimento senza impattare con sostanze nocive, il tutto con elevati standard di modernità e comfort all'interno degli stessi.

Secondo la Direttiva 2010/31/UE, 'Energy Performance of Buildings, Epcd-recast',

gli Stati membri devono adottare una metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche degli edifici che consideri le caratteristiche termiche dell'involucro edilizio, gli impianti di riscaldamento/climatizzazione e di produzione di acqua calda sanitaria, l'impianto di illuminazione e le condizioni climatiche ambientali interne. Inoltre, viene prevista l'introduzione di sistemi di misurazione intelligenti quando un edificio è in fase di costruzione, o nel momento in cui l'edificio è oggetto di una ristrutturazione importante. Uno degli aspetti più importanti introdotti dalla Epcd recast sono gli edifici a energia quasi zero (nZEB - Nearly Zero Energy Building), cioè 'Edifici ad altissima efficienza energetica, il cui fabbisogno basso o quasi nullo deve essere coperto in misura significativa da fonti energetiche rinnovabili'. In particolare, a partire dal 31 dicembre 2018 gli edifici di nuova costruzione occupati e/o di proprietà delle pubbliche amministrazioni, e dal 31 dicembre 2020 tutti gli altri edifici di nuova costruzione, dovranno essere concepiti secondo il concetto di nZEB. Lo



Foto tratta da wikipedia



Foto tratta da cherylyoung.files.wordpress.com

Il Vancouver Convention Centre West, struttura imponente che unisce mirabilmente ambiente urbano e marino, è il primo edificio ad aver ottenuto la certificazione Leed Platinum

scopo della Direttiva, inoltre, si traduce nell'ottimizzazione delle potenzialità dei materiali da costruzione impiegati, così come delle risorse presenti nell'ambiente esterno all'edificio stesso, per riuscire a garantire al meglio i requisiti di comfort termico richiesti dalla normativa vigente. Chiaramente la più grande sfida è riuscire a realizzare questi edifici con costi contenuti, o almeno paragonabili a quelli tipici che ci si trova ad affrontare nella costruzione di abitazioni 'classiche'. Secondo un rapporto dell'Università Inglese East Anglia, se lo standard degli edifici a consumo quasi zero fosse imposto a tutte le nuove abitazioni ai restauri, l'Europa potrebbe puntare a una riduzione dei consumi energetici del 40% al 2050. Infatti, in Italia l'energia consumata

nell'edilizia residenziale per riscaldare gli ambienti (circa il 57% del totale), per l'acqua calda sanitaria (25%), gli elettrodomestici e l'illuminazione (11%) e per il gas a uso cucina (7%) rappresenta circa il 30% dei consumi energetici nazionali e circa il 36% delle emissioni totali nazionali di gas serra (dati Enea ed Euristat). Una casa italiana consuma troppo rispetto a un'analogha abitazione straniera, in media tra i 250 e i 300 kWh per m² di superficie l'anno, pari a 25/30 litri di gasolio o m³ di metano, circa 2.000 euro di bolletta energetica l'anno. Nel dibattito circa l'introduzione degli nZEB si fa riferimento a una serie di tipologie: 'passive house', edifici verdi, case solari, edifici sostenibili ecc. Tutte queste tipologie sono efficaci a modo loro, come dimostra il gran numero di progetti in tutto il mondo, tuttavia la passive house si distingue su tutte per il suo standard definito in modo chiaro e l'alto grado di applicabilità.

Partiamo dall'involucro...

Per un edificio a basso consumo energetico occorre pensare a soluzioni impiantistiche efficienti e basate sull'uso di risorse ener-

getiche rinnovabili, però solo dopo aver ridotto il fabbisogno energetico intervenendo sull'involucro e sui sistemi tecnologici usati. Nasce quindi la necessità di creare un filtro efficace tra l'ambiente interno e quello esterno. L'involucro edilizio diventa il punto di partenza per l'ottenimento di un'elevata qualità dell'ambiente indoor con bassi consumi energetici.

In linea generale, le passive house sono realizzate in legno, passando all'isolamento in fibre di legno, canapa e cellulosa, per terminare con la finitura in argilla e calce. Questi materiali vengono utilizzati per la costruzione di case da generazioni e sono adatti a tutti, soprattutto ai soggetti allergici. Vi è da considerare anche la tipologia di casa in cemento e in muratura, perché questo materiale costruttivo garantisce elevate prestazioni di resistenza meccanica, resistenza alle sollecitazioni sismiche, elevato isolamento termico e acustico, permettendo di ridurre i consumi energetici e l'impatto ambientale, dal momento che costituisce una delle fonti rinnovabili maggiormente ecosostenibile e accessibile a tutti per prelievo e costi.

In una casa passiva, a impatto zero e nella tipologia con elevata efficienza energetica, l'obiettivo principale è quello di potenziare, incrementare e ottimizzare il rendimento energetico, frutto di una studiata e progettata disposizione dell'abitazione per lo sfruttamento delle risorse rinnovabili e in modo particolare l'irraggiamento solare,

Il progetto Botticelli ha realizzato in Sicilia il primo esempio di edificio a energia zero nei climi mediterranei del Sud Europa



Foto tratta da img.archilovers.com



La Fiorita Passive House di Cesena è un edificio progettato per consumi prossimi allo zero secondo lo standard del Passive House Institute



attraverso le aperture della casa e le pareti. Le pareti di una casa in legno presentano, in Europa, in genere uno spessore di circa 30 cm e per aumentare il rendimento energetico dell'abitazione, riducendo il fabbisogno energetico, è necessario studiare e progettare determinate caratteristiche dell'edificio per ridurre le dispersioni termiche. In particolare occorre: ridurre le aperture e le finestre sul lato nord dell'edificio; installare delle vetrate, anche di grandi dimensioni nella parte sud dell'abitazione, zona in cui l'irraggiamento solare è maggiore; investire sugli interventi di un cappotto esterno, per esempio in polistirene espanso, il quale è ideale per ottimizzare l'isolamento termico della copertura. In Italia un'abitazione si considera 'passiva' quando riesce a produrre la stessa quantità di energia (passiva) necessaria al suo fabbisogno energetico, che all'anno non dovrebbe superare i 15 kWh/m². L'energia prodotta da questa tipologia di abitazione viene indicata come passiva perché accumulata con: l'irraggiamento solare; il calore prodotto dagli elettrodomestici presenti nell'abitazione; il calore degli occupanti della casa.

- In base al Protocollo Casa Clima 2009, le case in legno hanno l'obbligo di possedere il requisito della tenuta d'aria, certificato tramite Blower Door Test, ovvero la permeabilità e l'ermeticità dell'edificio che ne riducono la formazione di condensa, attestabile su un valore di n50 < 0,61/h per permettere che i benefici e il comfort energetico siano presenti in qualsiasi stagione dell'anno.

- Per ottenere un modello di edificio a ridottissimo fabbisogno di energia, il suo

involucro deve essere estremamente isolato, privo di ponti termici e avere un'ottima tenuta all'aria. Il livello di isolamento dipende dal contesto climatico in cui l'edificio si trova, dalla sua forma, dal suo orientamento e dai materiali utilizzati. Il posizionamento delle finestre è fondamentale. Infatti, dalle finestre entrano l'energia che riscalda d'inverno l'edificio, e la luce naturale, che rende piacevole il soggiorno negli ambienti interni. Ma il sole entra anche in estate, surriscaldando l'edificio e provocando abbagliamento, per cui alle finestre occorre sempre abbinare un sistema di schermatura solare, posto esternamente agli infissi, per modulare l'ingresso del calore e della luce. Bisogna calibrare apporti solari e schermature in modo da ottenere un bilancio termico ottimale in inverno come in estate e garantire il comfort visivo.

- L'involucro di una casa a energia zero deve essere isolato su tutti i lati, anche contro il terreno. Si isolano le fondazioni, i muri esterni, il tetto; si eliminano o si disaccoppiano termicamente i balconi e le pensiline; si scelgono infissi con telai dotati di taglio termico e tripli vetri con distanziali basso-emissivi, che evitano la formazione di condensa sul bordo tra vetro e telaio. Soprattutto occorre ridurre a zero i ponti termici.

In un involucro ben isolato, un punto non isolato provoca una fuoriuscita veloce e puntuale del calore e un forte abbassamento della temperatura interna che comporta la formazione di condensa e muffa.

Per questo motivo in un edificio nZEB devono essere progettati tutti i punti nei quali

l'involucro si piega o cambia di materiale, in modo da evitare perdita di energia e soprattutto la formazione di condensa superficiale o interstiziale, che porterebbe velocemente alla formazione di muffe e renderebbe insalubri i locali.

Risparmiare energia è importante come ridurre le emissioni di CO₂ nell'ambiente causate dall'edificio, ma un edificio nZEB deve anche essere confortevole e salubre, in grado di raggiungere elevati livelli di qualità dell'aria interna. Fondamentale è l'incidenza delle finiture superficiali degli edifici sul fabbisogno energetico, sui costi di gestione e sull'impatto ambientale. Quando una parete è investita dalla radiazione solare di intensità I, la parete assorbe parzialmente l'energia incidente secondo il suo coefficiente α_{sol} , producendo un innalzamento della temperatura della superficie esterna. Tale variazione di temperatura produce una variazione del flusso termico, che interessa il componente opaco rispetto alla situazione di assenza della radiazione solare, al punto tale che la superficie potrebbe riscaldarsi fino a invertire il verso del flusso termico scambiato con l'aria esterna, ossia in condizioni estive potrebbe uscire anziché entrare e in condizioni invernali potrebbe entrare anziché uscire. In pratica, tutto avviene come se l'aria esterna avesse una temperatura fittizia più elevata, tale da fornire per scambio anche il flusso termico corrispondente alla radiazione solare. Tuttavia, il surriscaldamento estivo degli edifici e ciò che ne consegue in termini di fabbisogni energetici, può essere limitato utilizzando delle particolari finiture superficiali, le cosiddette 'cool paint', o più in dettaglio, per esempio facendo riferimento



Foto tratta da www.essepi.it

al componente edilizio 'tetto', i cosiddetti 'cool roof', ossia coperture rivestite con particolari finiture superficiali.

...per finire agli impianti

Le case a impatto a zero realizzate in legno si caratterizzano per la capacità di autosostentarsi energeticamente, fruendo della sola energia prodotta dai propri impianti da fonti rinnovabili, riducendo in questo modo i costi della bolletta elettrica. Non ha

però senso il risparmio energetico senza comfort termico, visivo, acustico e qualità dell'aria interna. In un edificio a energia zero vi è sempre una macchina di ventilazione controllata (VMC), che serve per garantire la qualità dell'aria interna e per ridurre le perdite di calore per ventilazione. Il fabbisogno energetico di un edificio nZEB viene fornito interamente o quasi da fonti di energia rinnovabile: fotovoltaico, solare termico, eolico, geotermia, pompe di calore di ogni tipo, sono il necessario corredo di questi nuovi edifici. Se poi con l'impianto di produzione di energia rinnovabile si produce più energia di quella che si consuma, l'edificio diventa 'a guadagno energetico' e l'energia in eccesso si può vendere in rete. Nella valutazione dei carichi termici di un edificio concorrono le dispersioni termiche per trasmissione, per ventilazione e i guadagni termici gratuiti sia solari, sia interni. In tale contesto, è fondamentale ottimizzare gli impianti di climatizzazione mediante l'inserimento di recuperatori di calore aria-aria o terra-aria, in funzione dell'obiettivo da conseguire, ossia minimizzare il consumo energetico per il raffrescamento estivo, quello per il riscaldamento, oppure la somma di entrambi. La soluzione impiantistica che prevede l'utilizzo di entrambi gli scambiatori di calore, facendoli

funzionare uno in inverno (scambiatore aria-aria) e l'altro in estate (scambiatore terra-aria), consente di conseguire i più alti livelli di risparmio energetico su base annuale. Altro studio riguarda il confronto tra un impianto di ventilazione meccanica tradizionale (MVS) e uno dotato di scambiatore terra-aria (Eahx). Oggi le installazioni solari termiche negli edifici residenziali, oltre la produzione di acqua calda sanitaria, sfruttano l'energia solare durante tutto l'anno, soddisfacendo gran parte del fabbisogno energetico anche di riscaldamento e raffrescamento. Attualmente, in Italia sono presenti oltre 520.000 impianti, disseminati lungo l'intero territorio nazionale, che apportano una potenza pari a circa 17 GW. La convenienza del fotovoltaico è più alta per chi consuma più elettricità. Per questo una buona idea potrebbe essere abbinare al fotovoltaico l'installazione di pompe di calore elettriche. Altro fattore che aumenta la convenienza del fotovoltaico è la massimizzazione dell'autoconsumo, cioè riuscire a utilizzare direttamente, senza farla passare per la rete, quanto più possibile dell'energia prodotta dall'impianto. L'autoconsumo tipico di una famiglia italiana è dell'ordine del 30-40%, ma si può aumentare questa quota, dunque risparmiare di più grazie al fotovoltaico, spostando nelle ore di sole

LA RIVOLUZIONE DEL CONTROLLO



ACQUISIZIONE E MONITORAGGIO DATI

Prodotti & Soluzioni per l'automazione industriale e il controllo di processo

CONVERTITORI DI TEMPERATURA E DI SEGNALE

ISOLATORI GALVANICI

MODULI I/O DISTRIBUITO

CONDIZIONATORI DI SEGNALE

INDICATORI DIGITALI



● ● ● *Un processo tutto italiano, dalla progettazione alla commercializzazione* ● ● ●

DATEXEL srl • Via Monte Nero, 40/B • 21049 Tradate (VA) Italy • Tel. +39 0331 8410701 • datexel@datexel.it

www.datexel.it



Foto tratta da pappamanas.isaac.com

Il Greenstone Building a Yelloknife in Canada è un edificio a quattro piani con la facciata ricoperta da celle fotovoltaiche e un giardino sul tetto

tutti i consumi elettrici 'gestibili'. Infatti, esistono tecniche e strategie domotiche per coordinare i carichi con la produzione dell'impianto fotovoltaico. Infine, sensori intelligenti e reti domotiche sono il naturale substrato delle abitazioni 'a impatto zero'.

Qualche esempio

Vi sono numerosi esempi a livello mondiale di edifici nZeb famosi. In Canada, per esempio, è degno di nota il Vancouver Convention Centre West. Si tratta di una struttura imponente che sorge su aree non più utilizzate e che unisce mirabilmente l'ambiente urbano e quello marino. È il primo edificio ad aver ottenuto la certificazione Leed Platinum. Il tetto di 2,5 ettari di estensione, ospita 400.000 piante indigene. Un impianto idroelettrico sfrutta l'acqua marina per fornire riscaldamento ed energia elettrica alla costruzione. Inoltre, il centro è dotato di sensori in grado di controllare le emissioni di CO₂ e COV. Sempre in Canada, a Yelloknife, il Greenstone Building, sede di 16 agenzie federali governative, è un edificio a quattro piani con la facciata ricoperta da celle fotovoltaiche, con un giardino sul tetto che raccoglie l'acqua piovana per gli usi non potabili. La facciata in vetro lascia filtrare i raggi del sole nell'atrio centrale riducendo la necessità di illuminazione elettrica e il ricorso alla caldaia in inverno. Il raffrescamento è affidato a un condizionatore a condensazione ad alta efficienza raffreddato ad aria. Si tratta di un caso virtuoso di edificio commerciale ecosostenibile e a basse emissioni: consuma il 57% di energia in meno rispetto a edifici dalle stesse caratteristiche.

In Danimarca, la Green Lighthouse, struttura collocata presso l'Università della capitale,

è il primo edificio pubblico 'carbon-free' danese. Oltre il 70% del risparmio energetico è ottenuto grazie a come questa struttura è stata pensata e disegnata. L'edificio è orientato in modo da sfruttare al massimo la luce solare e la ventilazione naturale; pannelli fotovoltaici e pompe di calore geotermiche garantiscono il riscaldamento e raffreddamento degli ambienti interni. In Germania, a Heliotrope, è stata realizzata un'abitazione a basso impatto ambientale. Essa è a basso consumo principalmente per la sua capacità di ruotare secondo l'orientamento del Sole e delle condizioni atmosferiche, così da sfruttare al massimo il calore e la luce. Invece, durante i mesi caldi l'edificio espone al sole il retro, opportunamente schermato e isolato. Queste caratteristiche riducono notevolmente la richiesta di energia per il riscaldamento e il raffrescamento della casa, entrambi integrati da una pompa di calore. L'acqua calda è invece prodotta da pannelli solari, mentre i pannelli fotovoltaici sul tetto dell'edificio producono più energia elettrica di quella consumata.

Passando a 'casa nostra', a Cesena, in Emilia Romagna, la Fiorita Passive House è un edificio composto da otto unità immobiliari, progettato per consumi prossimi allo zero secondo lo standard del Passive House Institute. È il risultato di una ristrutturazione edilizia con demolizione e ricostruzione a parità di volume. A differenza dell'edificio originario, che non aveva isolamento termico, la nuova costruzione ha un rivestimento parietale di tipo ventilato: il moto convettivo all'interno della parete produce un raffrescamento naturale e limita la formazione di umidità. Schermi frangisole scorrevoli installati lungo il perimetro esterno dell'edificio consentono di gestire in

maniera funzionale la radiazione luminosa a seconda della stagione e delle esigenze climatiche. Per la produzione di energia elettrica e acqua calda sanitaria l'edificio sfrutta pannelli fotovoltaici, pannelli solari e una pompa di calore. A Milano, il nuovo campus della Bocconi, che dovrebbe essere terminato entro il 2019, è stato progettato da uno studio giapponese come un vero e proprio polo multifunzionale per tutta la città. Oltre alla costruzione di una residenza per gli studenti e un centro sportivo con piscina aperto a tutti, il progetto prevede la riqualificazione del parco di 17.500 m² dentro al quale si trova la costruzione. Il campus sarà costruito con una particolare attenzione all'efficienza energetica, prevedendo l'installazione di pannelli fotovoltaici, sistemi di ventilazione e illuminazione naturale, l'integrazione di muri isolanti al 50% opachi e 50% trasparenti, un sistema di riciclaggio dell'acqua piovana. Infine, il progetto Botticelli riguarda un edificio a energia zero costruito secondo lo standard Passive House in Sicilia nella zona dell'Etna, nel Comune di Mascalucia, in provincia di Catania. È il primo esempio di edificio a energia zero nei climi mediterranei del Sud Europa e della Sicilia, in cui si è realizzata la progettazione integrata secondo il concetto Passive House e che raggiunge il target di edificio attivo producendo più energia di quella che consuma. L'elevato isolamento termico dell'involucro edilizio è stato realizzato grazie a tecnologie costruttive locali, comuni e consolidate. Le superfici vetrate sono completate da lamelle impacchettabili esterne, per proteggere dal sole quando necessario. Sono stati applicati con successo tutti i requisiti in termini di prestazioni energetiche, tenuta all'aria dell'involucro e condizioni di comfort.