

## LA CASA INTELLIGENTE

Nella sfida al cambiamento climatico, mentre le industrie e i trasporti si trovano spesso sotto i riflettori per il loro contributo alle emissioni di gas serra, un altro settore critico merita attenzione: l'edilizia abitativa, che rappresenta una parte sostanziale del consumo energetico globale e delle emissioni di carbonio. Le case tradizionali, caratterizzate da sistemi di riscaldamento e raffreddamento inefficienti, elettrodomestici ad alta intensità energetica e dipendenza dai combustibili fossili, hanno infatti una notevole impronta ambientale. Secondo l'Agenzia internazionale per l'energia, sono responsabili di circa un terzo del consumo energetico globale e di quasi il 40% delle emissioni di anidride carbonica legate all'energia, la maggior parte concentrata nei Paesi a medio e alto reddito.

Con la crescita della popolazione mondiale e l'accelerazione dell'urbanizzazione, la domanda di alloggi continua a crescere, esacerbando la pressione sull'ambiente. Nel 2018, il 51% della popolazione della Terra viveva in città; oggi siamo al 55% circa e nel 2050 (secondo stime dell'ONU) arriveremo al 70%. Passeremo cioè in poco più di trent'anni da 3,9 miliardi a 6,8 miliardi di persone concentrate nelle aree urbane, con i problemi ambientali conseguenti. Farvi fronte richiede un cambiamento di rotta verso soluzioni abitative più sostenibili, l'uso di materiali da costruzione rispettosi dell'ambiente, la promozione di uno sviluppo urbano compatto e ad uso misto (anziché allocare interamente in edifici diversi case e uffici, lì si può per esempio riunire in una stessa costruzione) e l'adozione di tecnologie efficienti dal punto di vista energetico.

I tempi per agire non sono lunghissimi, soprattutto da noi in Europa, dove il Parlamento nel marzo 2024 ha approvato una direttiva che fissa nuove norme in materia di efficienza energetica: entro il 2050 tutti gli edifici dell'UE dovrebbero arrivare a emissioni zero.

Ma, come in tutte le sfide, anche in questa si nasconde un'opportunità di innovazione e sostenibilità: l'emergere delle cosiddette smart home o, con un passo ulteriore, delle case domotiche. Si tratta di abitazioni dotate di tecnologie avanzate e sistemi integrati, che hanno il potenziale per rivoluzionare il modo in cui viviamo e interagiamo con i nostri spazi abitativi. Sfruttano reti interconnesse e dispositivi intelligenti per usare al meglio l'energia, migliorare la sicurezza e la qualità complessiva della vita dei residenti.

**Smart o domotica?** Che cosa sono precisamente una casa domotica e una smart home, e quali sono le differenze tra queste due tipologie di edifici? In estrema sintesi, una casa domotica è un'abitazione dotata di sistemi centralizzati e automatizzati gestibili da remoto con tablet o smartphone, oltre che con le impostazioni nella centralina domestica. Una smart home, invece, è un'abitazione in cui sono stati installati dispositivi che permettono sì di regolare alcune funzioni, ma dall'interno dell'abitazione. Una differenza di grado, con le case domotiche più integrate e gestibili anche da lontano e le smart home con alcune funzioni controllabili soltanto quando si è a casa. Realizzare una casa domotica richiede inoltre l'intervento di tecnici specialisti, per adeguare i sistemi alle nuove centraline collegate alla centrale, da dove sarà possibile gestire e programmare tutto ciò che accadrà all'interno dell'abitazione. Una smart home invece, secondo questa definizione, può anche essere almeno in parte realizzata in autonomia, inserendo, per esempio, lampadine intelligenti sia in casa che in giardino con interruttore regolabile, termostati wi-fi da remoto con cui è possibile accendere e spegnere il riscaldamento, telecamere di videosorveglianza, serrature e sensori intelligenti.

Ma vediamo, più in dettaglio, quali possono essere le caratteristiche comuni di queste case intelligenti.

- **Sistemi di automazione domestica centralizzati** che consentono ai residenti di gestire e automatizzare varie funzioni da remoto. Questi sistemi consentono di pianificare attività come regolare le impostazioni del termostato, accendere e spegnere le luci e controllare gli elettrodomestici, per ottimizzare l'uso dell'energia e aumentare il comfort.

- **Elettrodomestici ad alta efficienza energetica** progettati per ridurre al minimo il consumo energetico e ridurre l'impatto ambientale. Utilizzano tecnologie avanzate, come sensori, timer e monitoraggio energetico, per ottimizzare le prestazioni e migliorare l'efficienza.

- **Integrazione delle energie rinnovabili** prodotte da fonti come pannelli solari e turbine eoliche, per generare elettricità pulita in loco. Questi sistemi consentono ai proprietari di case di ridurre la loro dipendenza dai combustibili fossili e conseguentemente l'impronta di carbonio, producendo energia rinnovabile a livello locale.

- **Sistemi di gestione** per monitorare e ottimizzare l'utilizzo dell'energia in tempo reale. Analizzano i modelli di consumo energetico, identificano le inefficienze e forniscono approfondimenti e raccomandazioni per aiutare i proprietari di case a ridurre al minimo gli sprechi e massimizzare i risparmi.

- **Sensori ambientali** che monitorano la qualità dell'aria interna, la temperatura, l'umidità e altri fattori ambientali. Questi sensori forniscono dati preziosi ai residenti, consentendo loro di creare ambienti di vita più sani e confortevoli riducendo al contempo il consumo energetico e l'impatto ambientale.

**Domotica umana.** La tecnologia da sola, però, non basta: nel promuovere l'efficienza energetica e la sostenibilità il comportamento degli umani gioca un ruolo cruciale. Adottare abitudini sostenibili e fare scelte consapevoli nel modo in cui interagiamo con i sistemi di una casa intelligente può aumentare significativamente il loro effetto sulla riduzione del consumo di energia e sulla mitigazione dell'impatto ambientale. Il primo passo è comprendere i modelli di consumo energetico e identificare le aree di miglioramento. Si possono utilizzare dispositivi di monitoraggio dell'energia e contatori intelligenti per tenere sotto controllo il proprio consumo in tempo reale, identificare gli elettrodomestici ad alta richiesta energetica e individuare opportunità di risparmio. A questo punto entrano in gioco i termostati intelligenti, che consentono di personalizzare i programmi di riscaldamento e raffreddamento, impostare limiti di temperatura e intervenire da remoto tramite app per smartphone o comandi vocali. Adeguando le impostazioni della temperatura in base alle presenze in casa e alle condizioni meteorologiche, si possono ridurre gli sprechi e abbassare i costi di riscaldamento e raffreddamento senza sacrificare il comfort.

Si passa poi alla gestione dell'illuminazione e degli elettrodomestici. I sistemi intelligenti, spegnendo le luci e scollegando i dispositivi quando non sono in uso, possono ridurre al minimo il consumo energetico in standby e gli sprechi energetici. Pianificare l'utilizzo degli elettrodomestici durante le ore non di punta può aiutare a ridurre i costi dell'elettricità e ad alleviare la pressione sulla rete. Oltre a far risparmiare energia, le case intelligenti migliorano e rendono sostenibili anche altri aspetti della quotidianità. I dispositivi per il risparmio idrico e sistemi di irrigazione intelligenti possono aiutare ad esempio a risparmiare acqua, mentre i sistemi di sicurezza domestica integrati possono senz'altro migliorare la qualità della vita.

**Percorso a ostacoli.** Le case intelligenti hanno dunque un immenso potenziale, ma non si possono sottovalutare gli ostacoli alla loro diffusione. Uno dei principali è il costo iniziale. Gli elettrodomestici ad alta efficienza energetica, i sistemi di energia rinnovabile e i dispositivi domestici intelligenti spesso hanno prezzi più alti, che li rendono inaccessibili a molti proprietari di case, soprattutto quelli con risorse finanziarie limitate. Affrontare le barriere legate ai costi attraverso incentivi, sussidi e opzioni di finanziamento diventa fondamentale per rendere le case del futuro più accessibili ed eque. Anche la complessità dei sistemi e le competenze tecniche richieste per l'installazione e la manutenzione possono rappresentare un ostacolo. Integrare dispositivi e sistemi disparati, garantire la compatibilità e risolvere i problemi tecnici può essere un compito arduo per chi non è esperto. Semplificare le interfacce, fornire supporto e formazione completi è essenziale per superare le barriere tecniche e migliorare l'esperienza dell'utente.

Resta inoltre il problema della privacy dei dati e delle preoccupazioni sulla sicurezza poiché i dispositivi domestici intelligenti raccolgono e trasmettono grandi quantità di informazioni sui comportamenti, le preferenze e le attività dei residenti. Una solida crittografia, meccanismi di autenticazione e controlli sono essenziali per salvaguardare i residenti e creare fiducia nelle tecnologie della casa intelligente.

Altra questione da risolvere è la mancanza di interoperabilità e standardizzazione tra dispositivi e piattaforme. Protocolli di comunicazione incompatibili, ecosistemi proprietari e vincoli al fornitore

impediscono agli utenti di realizzare il pieno potenziale dei sistemi di casa intelligente e limitano la scelta e la flessibilità. Lo sviluppo di standard aperti, la promozione di iniziative di interoperabilità e la collaborazione tra le parti interessate del settore sono fondamentali per spingere l'innovazione nel mercato. Ultimo punto importante: è necessario considerare anche la sostenibilità ambientale delle tecnologie utilizzate nelle case intelligenti. La produzione, l'uso e lo smaltimento di dispositivi e componenti possono infatti generare impatti ambientali che vanno considerati e affrontati.

Nonostante queste sfide, il futuro delle case intelligenti e della loro sostenibilità è promettente. Le tecnologie emergenti come l'intelligenza artificiale (AI), l'apprendimento automatico, l'Internet delle cose (IoT) hanno il potenziale per far avanzare le capacità degli edifici del futuro, migliorare l'efficienza energetica e nello stesso tempo l'esperienza di chi li abita, per un domani più verde e sostenibile anche tra le mura di casa.