

# IMPIANTI IN CHIAVE LC-NZEB

## **OBIETTIVO 2020**

### **PRESTAZIONI DELL'INVOLUCRO E DEL SISTEMA EDILIZIO**

Miglioramento dei sistemi e sub sistemi edilizi.

### **PRESTAZIONI DEI SISTEMI IMPIANTISTICI**

Regolazione, controllo, rapidità di messa a regime e mantenimento di condizioni uniformi in ambiente.

### **QUALITÀ AMBIENTALE È COMFORT INDOOR**

Involucri adattivi comporteranno minori dispersioni di calore nella stagione invernale e minori carichi termici entranti nella stagione estiva, progressiva riduzione delle potenze di picco richieste agli impianti.

### **RINNOVABILI**

Di complessa gestione progettuale negli equilibri tra riscaldamento, raffrescamento e produzione di acqua calda.

### **NZEB**

Gli impianti tecnologici assumeranno una funzione di supporto e integrazione più che di forte correzione delle condizioni ambientali interne.

## **Nuovi equilibri**

Il dialogo tra utenti e sistemi come modalità di riduzione dei consumi e la valutazione globale dei consumi energetici, prima e dopo la fase di esercizio e gestione dell'edificio

**di Enrico Sergio Mazzucchelli**

**N**ella prospettiva del raggiungimento dell'ormai prossimo obiettivo "Zero Energy Building" fissato per il 2020, la limitazione dei consumi energetici degli edifici non è legata solamente all'innalzamento della qualità di sistemi e sottosistemi edilizi, ma anche al miglioramento di tecnologie, efficienza e regolazione dei sistemi impiantistici, cui sono affidate tutte quelle funzioni integrative essenziali per conseguire la più elevata qualità ambientale e di *comfort indoor* con consumi notevolmente minori rispetto agli attuali. Da questo punto di vista, in un "nearly Zero Energy Building" (nZEB) gli impianti tecnologici assumeranno sempre più una funzione di supporto e di integrazione piuttosto che di forte correzione delle condizioni ambientali interne. La realizzazione di involucri altamente efficienti e in grado di adattarsi alle condizioni dell'ambiente esterno comporteranno minori dispersioni di calore nella stagione invernale e minori carichi termici entranti nella stagione estiva.

Ciò si tradurrà in una progressiva riduzione delle potenze di picco richieste agli impianti, così come (auspicabilmente) delle superfici necessarie per l'integrazione di sistemi in grado di sfruttare di fonti energetiche rinnovabili, che nel frattempo andranno a migliorare la loro efficacia in termini di prestazioni e rendimenti. La progressiva riduzione delle potenze in gioco e, soprattutto, dei consumi non deve tuttavia trarre in inganno i progettisti: soprattutto nel settore degli impianti di climatizzazione (estiva ed invernale), altri aspetti fondamentali da considerare saranno la regolazione, il controllo, la rapidità di messa a regime e il mantenimento di condizioni uniformi in ambiente. A ciò si aggiunga che se da un lato l'integrazione dei servizi tecnologici negli edifici dovrà ambire al coordinamento funzionale dei diversi sottosistemi impiantistici per ottimizzare la gestione complessiva dell'edificio e per migliorarne l'efficienza in termini di comfort, sicurezza ed economia, dall'altro essa dovrà sempre più tenere in considerazione le modalità di posizionamento, installazione, accesso per la manutenzione e la periodica sostituzione dei componenti impiantistici e, di conseguenza, le relazioni progettuali, funzionali, costruttive e gestionali tra i componenti edilizi e quelli impiantistici, raggiungendo i più elevati livelli di integrazione tra edificio e impianto.

La tendenza odierna nella scelta delle soluzioni impiantistiche è fortemente influenzata da molti fattori, tra cui il rispetto del Decreto Legislativo 28/2011 (che definisce i criteri di dotazione degli edifici di impianti alimentati da fonti rinnovabili), i limiti imposti dai regolamenti nazionali e locali in merito ai consumi e/o alle classi energetiche degli edifici, dalla necessità (ma in realtà spesso non così irrinunciabile...) di installazione, sia in edifici di nuova costruzione

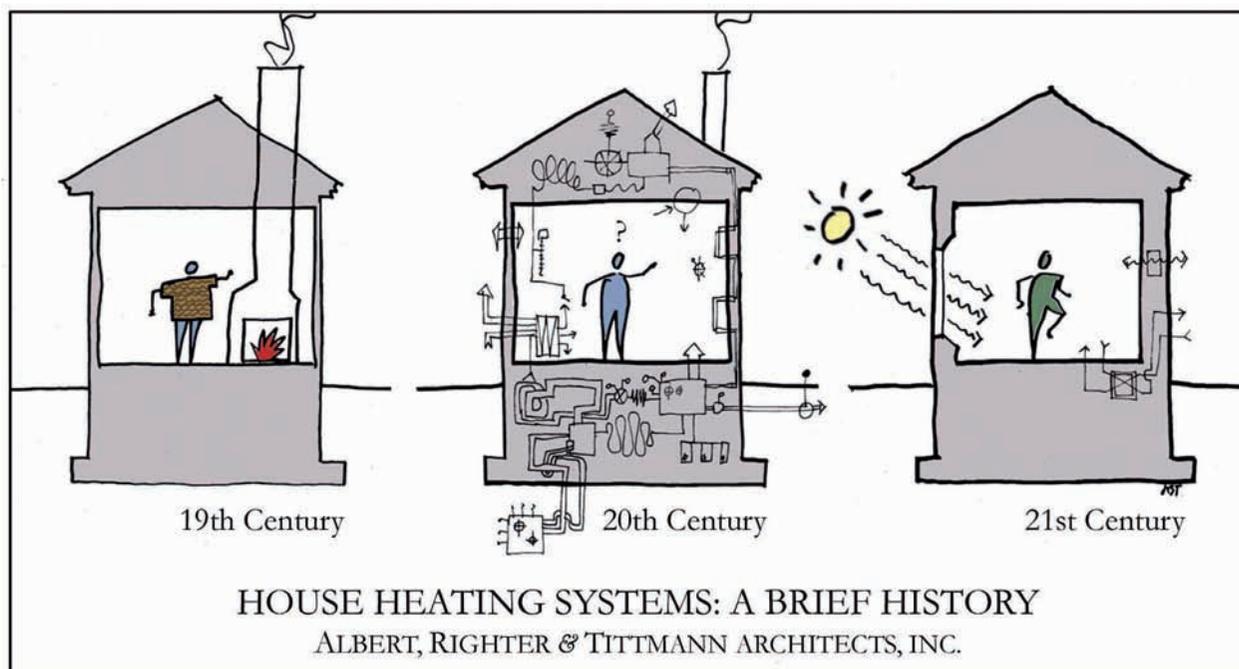
che in interventi di ristrutturazione/recupero, di sistemi di climatizzazione estiva (divenuti ormai parte integrante degli impianti a servizio di un ambiente occupato da persone), e ancora la difficoltà di gestione di impianti centralizzati nei casi di sotto occupazione degli immobili dovuta alla attuale crisi dell'edilizia, etc. Soprattutto il rispetto del D.Lgs. 28/2011 condiziona in modo significativo l'architettura di un impianto. Infatti, se la copertura del fabbisogno energetico annuale per la produzione di acqua calda sanitaria non è difficile da soddisfare tramite l'impiego di semplici collettori solari termici (ad eccezione di edifici particolari quali palestre/piscine/centri termali, che comportano consumi di acqua calda sanitaria in continuo durante il loro esercizio), la copertura della percentuale della somma del consumo per la produzione di acqua calda sanitaria e per il riscaldamento e la climatizzazione estiva richiesta (pari al 35% tramite fonti rinnovabili sino al 31 dicembre 2016 e al 50% oltre tale termine) escluderà, di fatto, il solo impiego di questa soluzione. La resa nella stagione invernale dei collettori solari termici è infatti estremamente ridotta e richiederebbe un sovradimensionamento del parco solare che comporterebbe problemi legati, ad esempio, al loro eccessivo surriscaldamento estivo.

A ciò si aggiunga il fatto che i semplici collettori solari termici non contribuiscono al raffrescamento estivo, a meno di ricorrere a sistemi di "solar cooling", tecnicamente realizzabili ma attualmente ancora di costo elevato, soprattutto per utenze di piccole dimensioni. Questo scenario porterà quasi inevitabilmente alla scelta di pompe di calore quale sistema di generazione di calore.

Tali macchine presentano infatti rese tali da soddisfare facilmente i limiti energetici imposti dalla normativa, utilizzano fonti rinnovabili (energia aerotermica, geotermica e idrotermica) sia per il riscaldamento, sia per la produzione di acqua calda sanitaria, e consentono di soddisfare alle richieste del D.Lgs. 28/2011 senza particolari aggravii economici legati a maggiori complessità impiantistiche rispetto ai tradizionali sistemi con generatore di calore alimentato a gas metano. In aggiunta, tali macchine permettono di operare anche in raffreddamento, risolvendo in un'unica soluzione il problema della climatizzazione invernale ed estiva (e del relativo utilizzo di fonti rinnovabili). In particolare tra i vari sistemi presenti sul mercato tendono ad acquisire progressivamente importanza le pompe di calore reversibili a recupero totale di calore (che riuniscono tutte le esigenze in termini di produzione di caldo e di freddo in un'unica macchina) e le pompe di calore aria/acqua, in quanto più facilmente installabili rispetto a quelle geotermiche, che costituiscono in realtà solo una nicchia del mercato strettamente legata alla possibilità (tecnica ed economica) di realizzare pozzi, sonde

geotermiche e collettori a prato. Tra le soluzioni in rapida diffusione vi sono anche gli impianti multisplit a portata di refrigerante variabile, con i quali è possibile climatizzare gli ambienti in modo efficace anche in spazi estremamente ridotti e con invasività impiantistiche limitate (le unità di trattamento aria sono "di-

## DIFFICILE GESTIONE DI IMPIANTI CENTRALIZZATI NEI CASI DI SOTTO OCCUPAZIONE DEGLI IMMOBILI



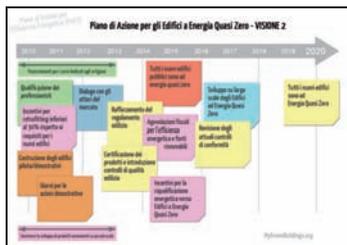
stribuite" nei controsoffitti e non in centrali tecniche dedicate; non sono necessari locali tecnici per l'installazione di pompe). Le soluzioni sopra descritte si rivelano vincenti soprattutto in interventi di ristrutturazione di edifici di una certa rilevanza e/o storici e consentono, senza aggravii di costo, un funzionamento parzializzato a zone. Ciò permette il funzionamento solamente delle porzioni di impianto effettivamente necessarie anche in caso di occupazione parziale di un edificio (senza perciò aggravii dei costi di gestione per la circolazione del fluido termovettore o per le dispersioni termiche da serbatoi di accumulo, che costituirebbero parti comuni sotto utilizzate). L'evoluzione dei sistemi impiantistici è estremamente rapida in tutti i settori: si assisterà, ad esempio, alla diffusione di sistemi di ventilazione ibrida, in grado di utilizzare e combinare le potenzialità di ventilazione meccanica e naturale, garantendo delle condizioni di *comfort indoor* utilizzando entrambi i sistemi a seconda delle condizioni climatiche esterne, sia nell'arco delle stagioni sia, addirittura, della stessa giornata.

Ciò tramite sistemi di controllo intelligenti in grado di commutare automaticamente tra la ventilazione in modalità naturale e quella in modalità meccanica al fine di minimizzare il consumo di energia mantenendo comunque una buona qualità dell'aria. Lo sviluppo dei sistemi di regolazione e di supervisione ha assunto a tal riguardo una importanza notevole: l'impiego di software e dispositivi di interfaccia utente avanzati, quali monitor di tipo "touch screen", già oggi consentono di monitorare e comunicare all'utente la situazione istantanea dei consumi energetici e idrici, evidenziando situazioni critiche tali da comportare un aumento eccessivo dei consumi. Soprattutto in vista del prossimo obiettivo "Zero Energy", tali sistemi dovranno essere in grado di "dialogare" con gli utenti, evidenziando problematiche oppure il buon funzionamento dell'insieme, arrivando addirittura a fornire utili indicazioni su come ridurre ul-

teriormente i consumi. È opportuno infine sottolineare che l'attenzione per gli "nZEB" si è ad oggi focalizzata solo sul consumo di energia necessario per mantenere in un edificio le condizioni di comfort indoor, mentre si è trascurato l'aspetto della valutazione della quantità di energia utilizzata per la sua costruzione (sia in relazione all'involucro, sia ai sistemi impiantistici), così come per quella necessaria alla dismissione al termine della sua vita utile. La definizione di "nZEB" non prende infatti in considerazione il consumo globale di energia durante l'intero ciclo di vita dell'edificio, ma include solamente il consumo energetico durante la sua fase di esercizio e gestione. Nel prossimo futuro una stima sull'effettiva efficienza di un "nZEB" non potrà prescindere da una valutazione globale dei consumi energetici: il contenimento dei consumi nella fase di esercizio è solo una parte di un più ampio problema energetico e di sostenibilità ambientale.

La scelta di materiali da costruzione, componenti impiantistici, etc., andrà effettuata considerando, oltre a proprietà, caratteristiche e prestazioni, anche il loro LCA (Life Cycle Assessment), l'impatto ambientale e la convenienza economica, al fine di riportare il problema ad uno scenario di riferimento più ampio. A riguardo sono già state proposte modifiche alla definizione di "nZEB", quali LC-ZEB, cioè "Life Cycle Zero Energy Building", ovvero un edificio dove l'energia primaria utilizzata nella fase di costruzione ed esercizio e l'energia incorporata nei materiali e nei sistemi utilizzati, inclusi quelli per la generazione di energia da fonti rinnovabili, è uguale o minore rispetto all'energia generata dai sistemi per lo sfruttamento fonti rinnovabili al suo servizio nell'arco di vita dell'edificio stesso. In definitiva, la riduzione dei consumi in fase di esercizio è una strategia fondamentale verso l'efficienza energetica, ma inevitabilmente occorrerà in un futuro prossimo focalizzarsi soprattutto sul ciclo di vita complessivo degli edifici.

# IMPIANTI VERSO



**2010**  
 DIRETTIVA EPBD  
 RECAST 2010/31/  
 EU SULL'EFFICIENZA  
 ENERGETICA NEGLI  
 EDIFICI.



**2009**  
 GEHRY BUILDING, BASILEA.  
 (ARCH. GEHRY PARTNERS, L.A.).

Raggiungimento di standard energetici elevatissimi per gli edifici di nuova costruzione occupati da enti pubblici dal 31 dicembre 2018 e per tutti i nuovi dal 31 dicembre 2020.

Per la struttura del tetto complessivamente sono state impiegate 125.000 celle solari monocristalline trasparenti su una superficie di 1.300 m<sup>2</sup>

**DIRETTIVA EUROPEA**

**LEGISLAZIONE ITALIANA**

**RINNOVABILI**

**INTEGRAZIONE SISTEMA EDILIZIO / IMPIANTI**

**DAL 2021 NZEB**

Definisce i criteri di dotazione degli edifici di impianti alimentati da fonti rinnovabili.

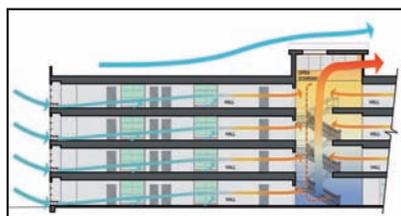
**ENERGIA RINNOVABILE NELL'INVOLUCRO DI UN EDIFICIO**

**ANNI DUEMILA**  
 Gli impianti sono sempre più integrati all'interno dell'organismo edilizio.



**2011**  
 "DECRETO RINNOVABILI"  
 (DLGS. 28/2011)

# NZEB 1990-2021



**2010**  
VENTILAZIONE  
MECCANICA  
COMBINATA ALLA  
NATURALE

Garantisce condizioni ambientali interne di comfort utilizzando entrambi i sistemi a seconda delle condizioni climatiche esterne, sia nell'arco delle stagioni sia, addirittura, della stessa giornata.



**2020**  
SOFTWARE E DISPOSITIVI DI  
INTERFACCIA UTENTE AVANZATI.

Consentono di monitorare e comunicare all'utente la situazione istantanea dei consumi energetici e idrici. Evidenziando situazioni critiche.

**QUALITÀ  
AMBIENTALE**

**LCA LIFE  
CYCLE  
ASSESSMENT**

**VENTILAZIONE  
IBRIDA**

**FUNZIONI  
INTEGRATIVE  
ESSENZIALI**

**DIALOGO  
TRA UTENTE  
E SISTEMA**

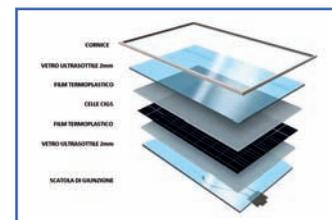
**LC-NZEB**

**COMFORT  
INDOOR**

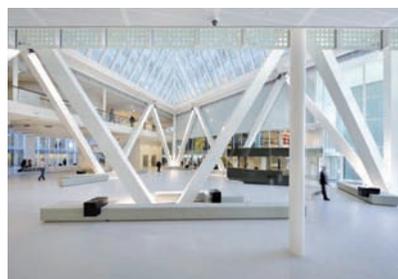
Le tecnologie, l'efficienza e la regolazione dei sistemi impiantistici sono fondamentali per portare i consumi energetici a livelli notevolmente minori rispetto agli attuali.

**RIDUZIONE  
DEI  
CONSUMI**

**2020**  
ESEMPIO DI PANNELLO  
FOTOVOLTAICO COMPLETAMENTE  
RICICLABILE.



Materiali da costruzione, componenti impiantistiche andranno individuate considerando il Life Cycle Assessment, l'impatto ambientale e la convenienza economica.



**2010**  
ESEMPIO DI HALL DI EDIFICIO  
DI TIPO TERZIARIO