

20 SETTEMBRE 2021

#1 RUBRICA:
GLI IMPIANTI NEGLI EDIFICI NZEB

DALLA TEORIA ALLA PRATICA

Dott. Ing. Michele Vio



Gli impianti negli edifici NZEB: dalla teoria alla pratica

Gli spazi disponibili: l'oro nero dell'era NZEB

In questa serie di articoli si parla progettazione degli impianti negli edifici NZEB (Nearly Zero Energy Buildings: edifici a energia quasi zero), e vengono affrontati in modo pratico tutta una serie di aspetti, talvolta all'apparenza anche marginali, per cercare di raggiungere il risultato prefissato.

In questo primo numero vorrei inquadrare il problema.

Gli NZEB tra fantasia e realtà

Come verrà definito un edificio NZEB? Ancora non lo si sa, perché le leggi di recepimento della direttiva europea e le conseguenti normative sono in divenire.

Di certo, però, si può immaginare già adesso come lo definirà la fantasia popolare, quella del consumatore finale, di chi acquisterà o affitterà un immobile NZEB: lo definirà alla lettera, un edificio a consumo energetico quasi nullo, considerando peraltro il "quasi" un avverbio fastidioso e fuorviante.

Inoltre, a peggiorare la situazione, contribuirà l'errata traslazione del consumo zero in costo zero, cosa raramente vera, poiché tra consumo e costo c'è sempre di mezzo il mare molto agitato delle tariffe energetiche. Tutto ciò accadrà a causa di un cortocircuito mediatico pompato per anni da chi non è mai riuscito ad inquadrare correttamente il problema, vittima di fraintendimento creato dalla denominazione ZEB, magnifica per il marketing, ma altrettanto difficile da tradurre in realtà.

Sarà un problema molto serio per tutti: l'utente finale si aspetterà risultati difficilmente conseguibili, spesso impossibili, e, non raggiungendoli, sovente si arrabbierà, con grande gioia degli avvocati e dei periti di parte. Per qualcuno, saranno le leggi e le norme a salvarci, definendo strettamente cosa si possa intendere per NZEB e cosa no.

Personalmente non la penso in questo modo: qualunque cosa dica la legge, se un edificio, definito a consumo quasi nullo, richiede il doppio dell'energia prodotta dal proprio impianto fotovoltaico di consistenti dimensioni, all'utente finale la si può raccontare come si vuole, ma questi si sentirà inevitabilmente preso in giro, quando non addirittura truffato.

La trovo una questione di etica professionale: da ingegnere sento il dovere di raccontare al mio cliente cosa accadrà davvero, senza nascondermi dietro il sottile paravento delle leggi o delle norme.

E' facile ottenere un edificio NZEB, se vi sono a disposizione spazi sufficienti per inserire impianti di produzione da fonte rinnovabile della potenza necessaria. Purtroppo tali spazi quasi non ci sono quasi mai, almeno non nell'architettura delle nostre città. Il nuovo petrolio dell'era NZEB, il nuovo oro nero, saranno gli spazi, non altro.

Disponibilità delle fonti di energia rinnovabili

Si deve partire da un concetto ben chiaro: l'unica energia rinnovabile disponibile in qualunque posto del mondo è il sole. Tutte le altre fonti rinnovabili, dal vento, all'idroelettrico, maree comprese, alle biomasse, non sono disponibili ovunque e, come tali, vanno considerate eccezioni.

Vi sono territori dove alcune fonti rinnovabili abbondano: le biomasse da manutenzione del sottobosco in Austria, l'idroelettrico da maree nel nord della Francia, l'eolico nelle coste atlantiche o in alcune zone del Mediterraneo. Rimangono tuttavia sempre eccezioni, dovute alla specificità del luogo. In Italia lo sono più che altrove: vi sono 8.000 km di coste, senza le maree francesi né il vento della costa oceanica.

Di conseguenza, è solo l'energia solare a poter essere sfruttata ovunque. L'energia solare ha una concentrazione molto bassa: richiede grandi spazi a disposizione.

In un'edilizia sviluppata prevalentemente in orizzontale (figura 1), in zone con scarsa densità abitativa, è facile abbondare con i campi solari, fotovoltaici o termici che siano.



Figura 1: impianti fotovoltaici integrati in nuove abitazioni a sviluppo prevalentemente orizzontale

Molto più difficile farlo in contesti urbani complessi come quelli italiani, dove gli edifici sono sviluppati soprattutto in altezza e non sempre vi sono disponibili delle superfici correttamente orientate a sud per posizionare un campo solare adeguato. Quando vi sono, può capitare siano a lungo in ombra in ombra, perché circondate da edifici più alti.

Inoltre, spesso si opera in centri storici di pregio, dove le difficoltà sono ampliate da aspetti estetici di primaria importanza. I questi casi le difficoltà sono spesso insormontabili, con qualche eccezione. Una di queste è rappresentata dall'Aula Paolo VI (o Sala Nervi), a due passi dalla Basilica di San Pietro a Roma (figura 2): qualche anno fa si inserì sul tetto un importante impianto fotovoltaico, invisibile sia dal Cupolone che da terra.





Aula Paolo VI

Figura 2

L'eccezione si deve alla genialità di Nervi, che nel 1964 progettò una particolare volta a parabola, illuminata da shelter, appositamente studiata per non deturpare i luoghi circostanti. Su questa struttura è stato possibile inserire l'impianto fotovoltaico, senza alcuna alterazione architettonica, ma sarebbe impossibile copiare la soluzione in uno qualunque degli edifici adiacenti.

Contributo delle pompe di calore

Il sole da solo non basta. Le pompe di calore possono dare un contributo importante, perché sono in grado di sfruttare l'energia rinnovabili, dall'aria o dal terreno. Anche le pompe di calore, però, richiedono, pesano e generano rumore. Spesso tali spazi contrastano con quelli richiesti dal campo solare e si cannibalizzano a vicenda.

Le pompe di calore con scambio col terreno sarebbero una buona soluzione in molti casi: non richiedono grandi spazi in superficie e possono essere anche posizionate all'interno dell'edificio, riducendo così anche l'impatto acustico, ma in compenso le sonde geotermiche devono essere inserite in profondità nel sottosuolo. Più che una questione di spazio, diventa un problema di accesso.

Quando si costruisce un edificio nuovo, ognuno di questi aspetti può essere affrontato e il più delle volte risolto, ma non è così quando si deve ristrutturare un edificio esistente. La geotermia è spesso una soluzione irrealizzabile, per la difficoltà di operare su fondazioni esistenti. Il progettista deve fare i conti con architetture che non prevedevano l'inserimento né di campi solari, né di pompe di calore. Le difficoltà aumentano: le strutture dell'edificio devono essere modificate, per sostenere il peso delle pompe di calore. Inoltre, spesso il profilo architettonico va cambiato, per mascherare e/o contenere il rumore dei nuovi impianti.

Spazi per la vivibilità delle persone o per la produzione di energia?

Nel settore residenziale gli spazi all'aperto spesso sono utilizzati per la vivibilità delle persone. Molte nuove costruzioni hanno terrazze utilizzabili in gran parte dell'anno. Un esempio eclatante è il Bosco Verticale di Boeri, a Milano, costruito con giardini pensili esterni.



Figura 3: il Bosco Verticale a Milano

In simili contesti, un campo solare non trova facilmente spazio, se non in misura limitata. Personalmente, pur vivendo di risparmio energetico, sono per privilegiare la vivibilità delle persone, prima del consumo energetico. E' giusto trovare compromessi, ma non bisogna essere talebani.

L'importante è capirsi molto bene, fa comprendere alla perfezione all'utente finale a quali consumi e quali costi andrà incontro, così da poter decidere che fare.

Le differenze tra consumo e costi energetici

Anche qualora si riesca a realizzare un edificio ZEB (a consumo Zero: la N di nearly è stata volutamente tolta), ciò non significa automaticamente ridurre a zero i costi di energia.

Un esempio può aiutare: dal punto di vista tecnico, l'edificio più facile da trasformare in ZEB è la discoteca, perché:

- ha grandi posteggi, dove è possibile inserire facilmente un impianto fotovoltaico, a consumo di suolo nullo
- lavora pochi giorni alla settimana, con consumi elettrici relativamente bassi
- generalmente è chiusa in estate oppure ha delle zone all'aperto per cui non ha grandi consumi per la climatizzazione

Il suo unico inconveniente è lo sfasamento rispetto al sole. Consuma energia nelle ore notturne, quando il sole non c'è mai. In una discoteca si vende tutta l'energia elettrica prodotta dall'impianto fotovoltaico di giorno e si acquista tutta l'energia necessaria al suo funzionamento notturno. L'energia elettrica prodotta dal fotovoltaico è venduta ad un prezzo inferiore rispetto a quella acquistata dalla rete.

Su base annua il bilancio energetico può essere uguale a zero: parità tra energia elettrica prodotta e consumata. Il bilancio economico, però, non può mai essere uguale a zero, proprio per la differenza tra costo di vendita costo di acquisto. Il costo per il cliente finale potrebbe essere di qualche decina di migliaia di euro all'anno. La questione va spiegata molto bene al cliente finale, perché non è proprio immaginabile da chiunque.

Perché il costo diventi zero è necessario che l'impianto fotovoltaico produca più di quanto consumi del rapporto tra prezzo di acquisto e prezzo di vendita.

Qualcuno potrebbe obiettare che ora esistono sistemi di accumulo dell'energia elettrica più efficienti che in passato: basti pensare al mondo dell'automotive e all'aumento di autonomia delle auto elettriche di nuova generazione. In un edificio ci sarebbe spazio per batterie ben più grandi di quelle delle auto.

L'obiezione è corretta, ma non considera un particolare. Nel caso di un'auto sia ha sempre la certezza di quando si possono ricaricare le batterie: si finisce un viaggio, la si posteggia in garage, si collegano le batterie alla rete elettrica, ricaricandole di quanto necessario. Negli edifici non è così: si ha la certezza di quando le batterie si scaricheranno, ma non di quando si potranno ricaricare di nuovo.

Giugno del 2016 è stato molto piovoso, specialmente nei fine settimana. Si ipotizzi un palazzo per uffici in un mese simile: di sicuro il venerdì sera le batterie sono quasi del tutto scariche. Potrebbero essere ricaricate nel fine settimana: ci sono due giorni con molte ore di sole disponibili e, se l'accumulo di energia fosse sufficientemente grande e il campo fotovoltaico sufficientemente esteso, si potrebbe stivare l'energia necessaria per uno o due giorni della settimana seguente.

Se piove, però, le batterie rimangono scariche. Tale incertezza, dovuta solamente all'imprevedibilità del clima, porta inevitabilmente ad uno sfruttamento molto minore della capacità di accumulo delle batterie, rispetto a quella teorica, se la ricarica fosse sempre disponibile.

Quindi, la capacità di accumulo andrebbe aumentata e con essa anche la potenza del campo fotovoltaico, direttamente proporzionale alla sua superficie. Di questo tema si parlerà approfonditamente in un prossimo articolo.

Una nuova visione: il risparmio energetico tradotto in spazio occupato

Con l'avvento degli edifici NZEB, 1.000 kWh risparmiati all'anno corrisponderanno all'equivalente di 6 o 7 m² di pannello fotovoltaico installato, a seconda della località.

Cambierà la visione del risparmio energetico: non conterà tanto il costo dei metri quadrati in più di pannello fotovoltaico da installare per compensare il mancato risparmio di una soluzione impiantistica rispetto ad un'altra, quanto piuttosto la disponibilità di spazio.

La domanda principale per che i progettisti degli impianti rivolgeranno agli architetti sarà: se non si sceglie la soluzione impiantistica in grado di risparmiare di più, ad esempio 30.000 kWh, dove si posizionano i 180 m² di pannelli fotovoltaici in più necessari per la qualifica NZEB? Non influirà la cifra risparmiata, perché potrebbe essere indifferente: teoricamente si parla valori da 4.500 € fino a 7.500 € all'anno, in funzione del costo dell'energia elettrica, se il consumo avvenisse contestualmente alla produzione fotovoltaica. La cifra potrebbe essere ben minore se il consumo mancante avvenisse in periodo notturno, quando l'impianto fotovoltaico è necessariamente inattivo.

Di nuovo influirà la percezione dell'utente finale: se l'impianto fotovoltaico ha una produzione annua ben inferiore a quanto richiesto, non potrà mai percepire l'edificio come NZEB.

Questo conferma che l'oro nero dell'epoca NZEB saranno gli spazi disponibili.

In assenza di questi l'unica a strada per arrivare ad edifici a consumo quasi zero passa necessariamente per la somma di tanti piccoli interventi in grado di far risparmiare 1.000 kWh l'anno. Come diceva Michelangelo Buonarroti "La perfezione è fatta di dettagli". Anche il risparmio energetico è fatto di dettagli, talvolta pratici e banali: di ciò si parlerà nei prossimi mesi ed è questo il senso della rubrica.