

Caso di studio trasformazione di edifici pubblici in nZEB: la scuola "DE AMICIS" a Stradella

Marco Frittelli, Amministratore Delegato dello Studio CRIT
Andrea Presciani, EGE SECEM

Il Comune di Stradella (PV) ha effettuato interventi di trasformazione in edifici a energia quasi zero (nZEB) su tre edifici pubblici, di natura molto diversa fra loro: il palazzetto dello sport comunale, lo stadio comunale e i suoi spogliatoi, la scuola elementare del capoluogo, ubicata nel centro storico della città. Tutti e tre gli edifici sono soggetti a vincolo paesistico/paesaggistico/architettonico, per cui gli interventi sull'involucro esterno, in particolare il cappotto termico, le pompe di calore e il fotovoltaico, hanno dovuto rispettare restrizioni anche maggiore rispetto ad altri contesti meno vincolati.

In questo articolo viene illustrato l'intervento sulla scuola elementare "De Amicis", edificio in centro storico e con una facciata soggetta a vincolo.

Gli interventi sono stati finanziati con il fondo POR-FESR (bando FREE, Regione Lombardia) e con il Conto Termico 2.0, e sono stati realizzati in partenariato pubblico-privato fra il Comune stesso e l'ATI fra CNP S.p.A. e FPM s.r.l., stipulando un contratto EPC.

La trasformazione di edifici pubblici in edifici a energia quasi zero (nZEB) è una

grande opportunità per la riqualificazione del patrimonio pubblico, se abbinata all'incentivo del conto termico 2.0 (D.L. 16/02/2016). Infatti, questo incentivo si applica ai principali interventi di efficientamento energetico attuabili sugli edifici pubblici. Per l'intervento di trasformazione in nZEB, i massimali specifici e assoluti sono stati fissati a livelli molto alti fin dall'entrata in vigore nel 2016 (575 €/mq di superficie calpestabile fino a € 1.750.000); viceversa lo stesso incentivo, se usato per interventi effettuati singolarmente come il cappotto termico, hanno tuttora dei massimali, specifici e assoluti, che erano tarati ai prezzi sui mercato del 2016, e dunque non più comparabili ai prezzi correnti di mercato (ad es. il cappotto termico ha un massimale di 100 €/mq).

L'incentivo per gli nZEB è diventato ancor più vantaggioso per scuole e piccoli edifici sanitari, in quanto il D.L. 14/08/2020 art. 48ter dispone che per questi edifici la copertura sia del 100% delle spese sostenute, anziché del 65%, fino al raggiungimento del massimale specifico o assoluto.

Quindi, nel caso in cui un ente pubblico avesse in programma di effettuare interventi estesi di efficientamento energetico,

che comprendano interventi sull'involucro, nell'analisi costi-benefici dovrebbe valutare la fattibilità tecnico economica anche della trasformazione in nZEB, perché ha ovviamente un maggior costo ma potrebbe ricevere un incentivo superiore alla somma delle sue parti.

Un edificio può conseguire la qualifica di nZEB se soddisfa contemporaneamente le verifiche di diversi parametri numerici previsti dal combinato disposto del "decreto requisiti minimi" (D.I. 26/06/2015), del D.Lgs. 28/2011 (come modificato dal D.L. 199/2021) riguardo la copertura da fonti di energie rinnovabili e, per gli edifici pubblici, del D.M. 23/06/2022 (Criteri Ambientali Minimi CAM). Questo vuol dire che devono essere soddisfatte le seguenti verifiche:

- verifica delle caratteristiche termiche dell'involucro edilizio, valutato tramite tre indici di prestazione energetica e tramite la trasmittanza media (H'T);
- verifiche termoigrometriche sui pacchetti edilizi e sui ponti termici;
- verifica del livello globale di efficienza energetica degli impianti;
- verifica del contenimento dell'irraggiamento solare attraverso le finestre;
- verifica del livello di automazione dell'edificio, che deve risultare in Classe B secondo EN 15232; questo in particolare non solo vuol dire che gli impianti HVAC devono essere dotati di sistemi automatici di gestione e controllo, ma che anche gli altri sistemi tecnologici dell'edificio lo devono essere; in particolare l'illuminazione deve essere dimmerabile, da cui discende che tutti i corpi illuminanti devono essere sostituiti con LED;
- copertura da fonti rinnovabili della produzione dell'acqua calda sanitaria;
- copertura da fonti rinnovabili di tutta la produzione di energia termica e frigorifera per l'edificio per i fabbisogni dell'edificio;
- verifica della potenza installata dell'impianto fotovoltaico.





L'intervento alla scuola De Amicis ha previsto:

- coibentazione delle pareti perimetrali con installazione di cappotto termico sul lato esterno con pannelli in EPS additivato con grafite;
- trattandosi di bene vincolato dalla Soprintendenza, il prospetto storico è stato coibentato dal lato interno mediante installazione di pannelli pre-accoppiati con isolante in schiuma polyiso espansa rigida (PIR), accoppiato ad una lastra in cartongesso, in classe di reazione al fuoco A1;
- coibentazione del solaio del sottotetto della scuola mediante installazione all'estradosso di pannelli in lana minerale;
- controsoffittatura della palestra con con quadrotti 60x60 cm in lana di roccia da 2 cm di spessore, coibentati superiormente con pannelli in lana minerale;
- Sostituzione di tutte le chiusure finestrate con nuovi infissi in PVC con trasmittanza finale $U_w \leq 1,3 \text{ W/mq K}$. Trattandosi di bene vincolato dalla Soprintendenza, gli infissi del prospetto storico sono stati previsti con telaio in legno;
- installazione di nuovi sistemi di schermatura solare in classe 3 secondo UNI EN 14501, con tende posizionate sul lato interno degli infissi con orientamento O-S-E;
- riqualificazione integrale del sistema di produzione calore con dismissione e smaltimento delle due vecchie caldaie tradizionali a metano di potenza termica complessiva pari a 890 kWt ed installazione di nuova pompa di calore elettrica aria-acqua (gas R410a) da 250 kWt. Come back-up della pompa di calore è stata installata una caldaia a condensazione, alimentata a gas metano, da 275 kWt. La pompa di calore è però il generatore prioritario e la simulazione energetica prevede che la caldaia non entri mai in funzione; in questo modo si può raggiungere ugualmente la qualifica nZEB;
- rifacimento integrale dell'impianto di distribuzione, regolazione ed emissione dell'impianto di riscaldamento della scuola con installazione di nuovi corpi scaldanti radiatori con valvola termostatica integrata, idonei per il funzionamento ai più bassi livelli di temperatura della pompa di calore;
- riqualificazione dell'impianto di emissione della

palestra scolastica mediante installazione di impianto a tutt'aria con nuova UTA da 5.000 mc/h, dotata di recuperatore di calore, e di diffusore microforato in fibra tessile;

- installazione di impianto di ventilazione meccanica controllata in tutte le aule e nella mensa della scuola con installazione di 9 unità VMC con recuperatore di calore per installazione in controsoffitto o, in un caso, controparete;
- installazione di due scaldabagni in pompa di calore, uno a servizio della cucina ed uno per i bagni della mensa;
- relamping di tutti i corpi illuminanti interni con installazione di nuove lampade a LED dotate di sistema di dimmerizzazione DALI e/o di sensore di presenza (per le lampade dei servizi igienici);
- installazione di impianto solare fotovoltaico in copertura, costituito da pannelli in silicio monocristallino, da 48,8 kWp;
- installazione di nuovo sistema di telegestione e monitoraggio per il controllo automatico e la supervisione degli impianti termici ed elettrici, in classe B (BACS) secondo la UNI EN 15232.

La trasformazione in nZEB di un edificio ubicato in centro storico e con una facciata vincolata, ha dato luogo a diverse problematiche, che sono state accuratamente censite e risolte (spostamento impianti in facciata, riduzione larghezza marciapiede...).

Dal punto di vista impiantistico invece, essendo previsti molti interventi negli ambienti interni (rifacimento integrale impianto di riscaldamento, installazione VMC, relamping), è stato necessario un grande sforzo organizzativo da parte dell'impresa per comprimere tutti i lavori durante l'estate.

Altro aspetto interessante, e spesso ricorrente in caso di installazione di pompe di calore, è la valutazione attenta nell'assorbimento elettrico complessivo dell'edificio: infatti, gli enti distributori garantiscono forniture in bassa tensione fino a 100 kW, ed edifici che di per sé assorbivano qualche decina di kW, con le pompe di calore possono ritrovarsi ad essere al di là di questa soglia. Sono state valutate diverse ipotesi per il piazzamento della cabina MT/BT, nessuna delle quali di semplice realizzazione, in centro storico. Pertanto, per assicurarsi di rimanere sotto 100 kW, la pompa di calore è stata equipaggiata di scheda elettronica che, se comandata dal sistema BACS di controllo dell'edificio, inibisce la partenza di uno dei due compressori.

