Trasformazione in nZeb della Palestra di Crocetta del Montello

Fabio Disconzi, divisione ESCo Edilvi spa

Il Comune di Crocetta del Montello possiede un impianto sportivo composto da palestra, spogliatoi e servizi utilizzato prevalentemente dagli alunni della adiacente scuola e dalle associazioni sportive della zona. Prima dell'intervento di riqualificazione oggetto di questo articolo, a causa della bassa efficienza energetica dell'edificio i costi di gestione erano particolarmente elevati e per l'obsolescenza di alcune parti dell'impianto c'erano dei pericolosi riflessi anche sul piano della sicurezza.

Il Comune di Crocetta del Montello con una gara d'appalto affida a Edilvi il servizio di efficientamento energetico, la progettazione esecutiva, il finanziamento, l'esecuzione dei lavori e la manutenzione degli impianti termo-idraulici della palestra.

Il servizio di efficientamento energetico della struttura viene messo a terra attraverso la stipula di un contratto di rendimento energetico (EPC) nel quale Edilvi garantisce un obiettivo di risparmio energetico annuale rispetto alla situazione ante-intervento in linea con quanto definito nel D.Lgs 102/2014.

In questo articolo vengono presentate le principali evidenze ed esperienze emerse durante il periodo di gestione dell'impianto. Il ciclo di rendicontazione del contratto EPC inizia il 01/05/2019 e, ad oggi, arriva all'anno 2024. Da osservare che il periodo di rendicontazione considera anche il biennio 2020 – 2021, premessa necessaria per evidenziare che in quel biennio le misure anti-Covid hanno pesantemente influito sulle prestazioni energetiche.

Il contratto EPC stipulato con il Comune di Crocetta del Montello è stato il primo contratto EPC firmato e gestito da Edilvi. Nonostante i primi anni non siano stati rappresentativi delle normali condizioni di funzionamento (pandemia) abbiamo potuto raccogliere i frutti dell'esperienza maturata capitalizzandola nella definizione di altri 5 EPC tuttora attivi.

Interventi realizzati

Gli interventi sulla palestra hanno riguardato l'involucro (pareti, copertura e serramenti), gli impianti elettrici e gli impianti termo-meccanici. Il preesistente impianto di riscaldamento della palestra tramite aerotermi (UTA) è stato mantenuto e ad esso sono stati aggiunti dei meccanismi di regolazione.

Il tutto è stato integrato in un sofisticato Building Management System (BMS) che permette il monitoraggio ed il controllo da remoto di tutto l'impianto. Tramite una interfaccia accessibile sia in locale da touch-screen che via web, Edilvi può gestire essenzialmente tutti i principali parametri di regolazione dell'impianto di climatizzazione e di distribuzione dell'acqua calda sanitaria. Inoltre, in tempo reale può monitorare temperature, livelli di CO2 e stati di funzionamento dell'impianto.

L'insieme delle opere che hanno portato l'edificio dalla classificazione F al grado A4 nZeb (in accordo al Decreto interministeriale 26 giugno 2015) sono in dettaglio:

- Coibentazione delle pareti perimetrali in calcestruzzo e della struttura portante
- Coibentazione della copertura del piano di gioco
- Sostituzione dei serramenti con infissi aventi telaio in PVC a 7 camere cave e vetrocamera
- Nuova centrale di generazione del calore per riscaldamento e ACS tramite pompa di calore elettrica da 68 kW termici
- installazione di due accumuli, uno da 1000 litri per i circuiti di riscaldamento e uno inizialmente da 300 litri per il circuito relativo all'ACS (poi portato a 1000 litri)
- Impianto di termoregolazione integrato nel BMS
- Nuova distribuzione radiatori degli spogliatoi
- Implementazione di regolazione UTA palestra integrata in BMS
- Impianto ricambio aria negli spogliatoi con recuperatori di calore
- Illuminazione: nuovi corpi illuminanti a led
- Sensori di presenza
- Nuovo impianto fotovoltaico da 9,6 kWpicco

Pre-intervento

Diagnosi:
Classe F [273,49 kWh/m2anno]

Intervento

Da maggio 2018 a settembre 2018
Verbale avvio EPC: 01/05/2019

Post-intervento

APE-POST:
Classe energetica A4 Nzeb [5,5 kWh/m^{2}anno]

Dati baseline

I principali parametri che descrivono l'edificio oggetto dell'intervento sono riportati in Tabella 1.

Tabella 1 - Principali dati tecnici dell'impianto sportivo.

DESCRIZIONE	DATO
Anno di costruzione	Anni '70
Destinazione d'uso	Palestra adibita ad attività sportive (cat. E6-2 del DPR 412/1993)
Zona climatica	E
Gradi giorno GGSTD	2461
Altezza del sito	146 m slm
Superficie disperdente	3919 m^2
Volume netto riscaldato	4247 m^3
Rapporto di forma S/V	0,59
Superficie utile	1262 m^2

Analizzando i dati dei consumi per gli usi termici ed elettrici pre-intervento si è definita la Baseline di riferimento in termini di energia primaria non rinnovabile:

$$Baseline_{rif,n,ren} = 282248\ kWh/anno$$

Composta dai seguenti vettori, Tabella 2.

Tabella 2 - Baseline energetica.

GG 2015-2016	2165
Orario di riferimento nBIM	1318,225 ore/anno
Quota riscaldamento standard stagione 2015/2016	173051 kWh @GG_{STD}
Quota ACS	26064 kWh
Quota energia elettrica	83133 kWh

Dal punto di vista economico la baseline di riferimento vale (iva inclusa):

$$Baseline_{rf} = 28504{,}07\ €/anno$$

composta dalle voci espresse in Tabella 3.

Tabella 3 - Baseline in termini economici.

COSTO SOSTENUTO PER RISCALDAMENTO 2015/2016	14406,82 €
Costo per ACS	2619,85 €
Quota per manutenzioni	2534,80 €
Costo energia elettrica	8942,60 €

Le ore di utilizzo della palestra sono basilari per normalizzare i consumi rendicontati. Il numero di ore di riferimento è pari n_{BIM}*=1318,225 h/anno*. Il canone ed il risparmio conseguito nell'anno i-esimo ni viene aggiustato con il rapporto n_i/n_{BIM} solamente quando le ore di utilizzo sono superiori a n_{BIM}.

Il risparmio annuale viene calcolato come:

$$Risparmio_i = \frac{n_i}{n_{BIM}} Baseline_{rif,n,ren} - Consumi_{el,post,n,ren}$$

Dove:

- $Consumi_{el,post,n,ren}$: fabbisogni di energia primaria non rinnovabile associati ai consumi elettrici dell'edificio post-intervento.

Il risparmio percentuale garantito contrattualmente è pari all'80% ed è definito:

$$Risparmio_{\%} = \frac{Risparmio_i}{\frac{n_i}{n_{BIM}} \cdot Baseline_{rif,n,ren}}$$

Il canone riconosciuto alla ESCo è proporzionale al risparmio energetico ed economico ottenuto. Il pagamento per l'approvvigionamento dei vettori energetici è a carico di Edilvi, pertanto, l'eventuale mancato raggiungimento del Risparmio Garantito rimane in capo alla ESCo.

Prestazioni 2020 – 2024 EPC palestra Crocetta del Montello

Il contratto è partito ufficialmente il giorno 01/05/2019. Per il 2019 pertanto il numero di giorni di utilizzo della palestra è stato parziale e pari a 244 giorni (66,85% del totale utilizzo annuale).

I dati dell'anno 2019 non sono riportati nel grafico in quanto poco rappresentativi dell'andamento del contratto. Dopo la riapertura dell'impianto sportivo vi è stato un utilizzo particolarmente intenso protratto sia per la stagione estiva che invernale. La normalizzazione dei consumi 2019 secondo le ore di utilizzo n_i/n_{BIM} ha comportato l'introduzione di un fattore 2,19 per la definizione del consumo baseline. L'energia risparmiata, valutata per la stagione parziale 2019, ed estesa all'intero anno 2019 ammonta a 400098,89 kWh per un risparmio percentuale pari al 96,99% (valore non rappresentativo e dovuto alle speciali circostanze che si sono venute a creare).

Gli anni 2020 e 2021, primi anni di vita del contratto, rappresentano anche essi anni "speciali" e poco indicativi delle condizioni normali di funzionamento causa pandemia.

Nelle stagioni della pandemia gli orari di funzionamento dell'impianto sono stati ridotti. Nella stagione invernale, nei periodi di funzionamento dell'impianto le misure anti-covid (porte aperte, serrande esterne aperte, etc.) hanno determinato un considerevole aumento dei consumi.

Il maggior consumo energetico 2020 – 2021 è un risultato non derivante da una cattiva gestione dell'impianto ma da esigenze sanitarie quali la necessità di maggiori rinnovi d'aria, apertura continua delle serrande esterne, porte e finestre perennemente aperte, etc.

Il risparmio energetico per i primi anni di contratto è descritto in Figura 1.

Dal 2022 in poi l'obiettivo garantito dell'80% è sempre stato raggiunto.

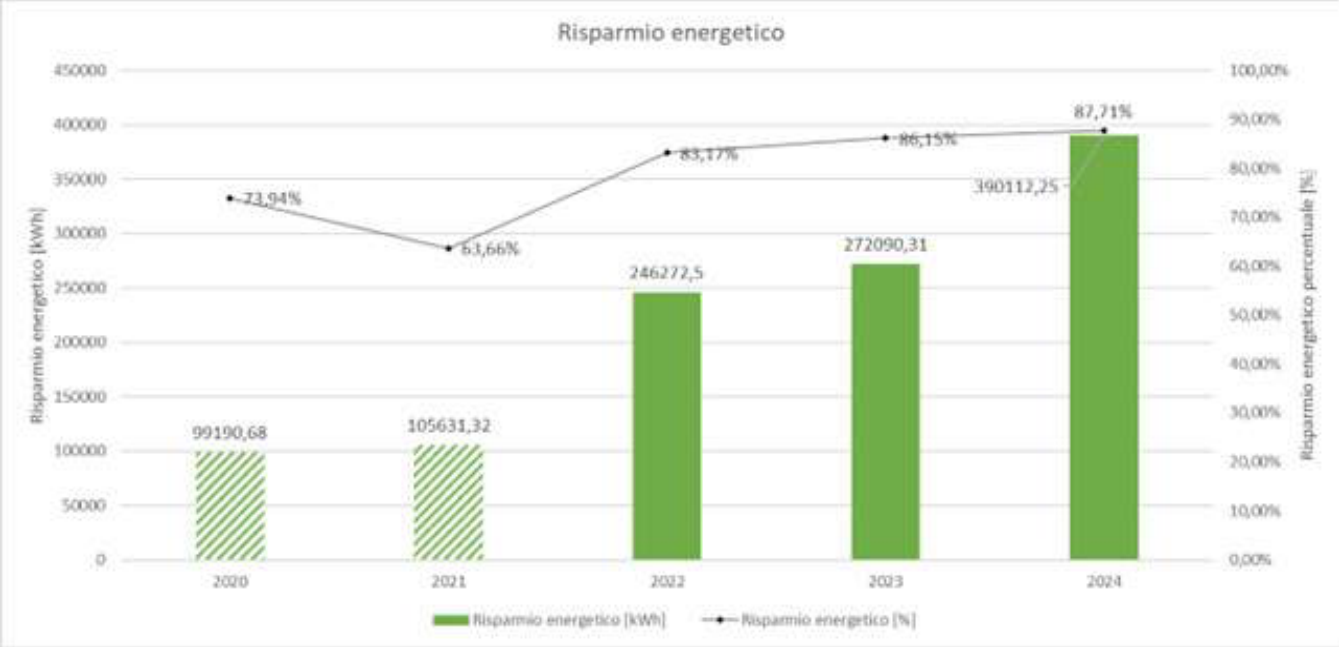

Figura 1 - Risparmio energetico quinquennio 2020 – 2024 (2020-2021 misure anti-Covid), Palestra Crocetta del Montello (TV).

Parallelamente il risparmio economico ottenuto è rappresentato in Figura 2.

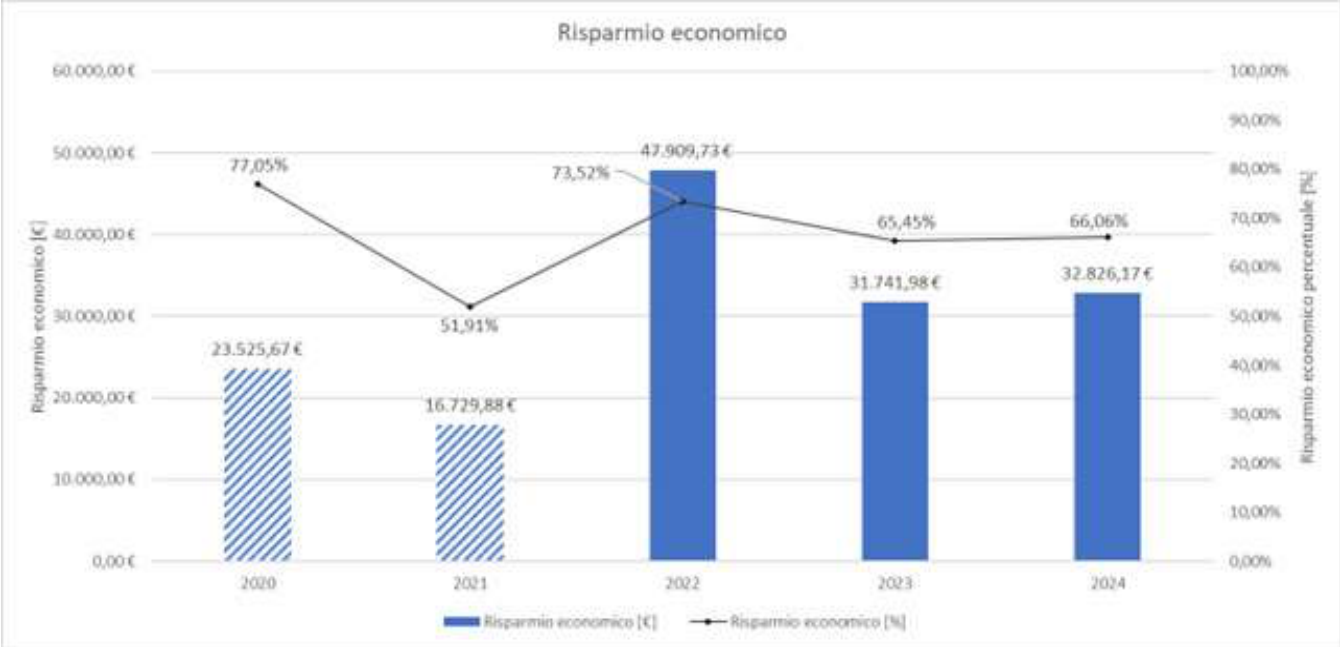

Figura 2 - Risparmio economico quinquennio 2020 - 2024 (2020 - 2021 misure anti-Covid).

Per il triennio 2022 – 2024, gli andamenti dei risparmi energetico ed economico hanno un andamento differente: crescenti i primi, decrescenti i secondi. Il disaccoppiamento deriva dal costo dell'energia (€/kWh) e testimonia l'importanza di una sua attenta valutazione durante la progettazione del contratto e la valutazione dei rischi.

Esperienze apprese

Monitoraggio e analisi dei dati. L'analisi continua dei dati riguardanti i consumi termici, i consumi elettrici, gli orari di utilizzo della palestra e le tariffe elettriche consentono di attuare interessanti strategie di programmazione di funzionamento delle pompe di calore.

Grazie all'accumulo tecnico da 1000 litri presente in centrale termica è possibile disaccoppiare la generazione dalla domanda. Con lo sfasamento temporale tra produzione e richiesta di calore è possibile ottimizzarne la generazione in funzione sia dell'impianto fotovoltaico sia delle tariffe di fornitura di energia elettrica, sia delle previsioni meteo e di ogni altra variabile tecnica – organizzativa.

Le regolazioni "sartoriali e reattive" comportano apparentemente modesti risparmi energetici quotidiani che tuttavia accumulati lungo un anno di applicazione si traducono in risparmi che impattano sul risultato economico.

Ovviamente il livello di approfondimento dell'analisi dei dati e la reattività nella programmazione dell'impianto deve essere un giusto compromesso tra beneficio generato e risorse utilizzate.

Analisi programma utilizzo. Studiando meticolosamente il programma di utilizzo della palestra fornito quadrimestralmente dalla Pubblica Amministrazione, in alcuni periodi dell'anno è possibile individuare

delle fasce orarie giornaliere nelle quali riscaldamento e ricircolo dell'acqua calda sanitaria non è necessario e questo comporta altro risparmio.

Reattività nella gestione. La possibilità di programmare l'impianto da remoto grazie ad una interfaccia particolarmente usabile consente di rispondere efficacemente alle richieste "extra – programma" dell'Amministrazione Pubblica (weekend con manifestazioni non previste, gare inattese, etc.).

Piano misure e verifiche concordato tra le parti. È importante definire fin da subito le modalità di misura dei risparmi, la frequenza e la loro rendicontazione. Il piano di misura e verifica dei consumi e pertanto la dimostrazione del risparmio, deve essere pensato contestualmente alla stesura del contratto.

Collaborazione reale tra le parti. Essendo pressoché impossibile valutare a priori tutti i rischi è essenziale che vi sia una fattiva e propositiva collaborazione tra le parti. Cooperazione che miri a garantire un soddisfacimento di obiettivi condivisi tra le parti e che non si "incaponisca" su eventuali interpretazioni contrattuali.

EPC: la panacea di tutti i mali energetici?

Remunerare un intervento di riqualificazione energetica mediante un flusso di cassa abilitato dai risparmi energetici è sicuramente allettante. Dal punto di vista della Pubblica Amministrazione vi è un beneficio concreto che parte dall'anno zero e si protrae per tutta la durata del contratto con rischi "limitati".

Per una ESCo questo tipo di intervento è altrettanto allettante ma i rischi hanno un peso ben diverso. A fronte di un esborso economico certo e sicuro da fare ancor prima dell'anno zero del contratto, si deve fare i conti con un flusso di cassa atteso che si protrae per svariati anni. Per un periodo di tempo così importante, la possibilità che insorgano situazioni non previste è particolarmente elevata (vedi pandemia e incremento dei prezzi) anche elaborando un'ottima analisi dei rischi.

La traduzione di un imprevisto che può essere di natura tecnica, gestionale, organizzativa o operativa in un mancato introito economico è all'ordine del giorno.

Da non escludere la possibilità che strada facendo vi sia la necessità di superare barriere contrattuali latenti al momento della firma del contratto. Pertanto, è di fondamentale importanza che vi sia un ottimo rapporto tra le parti e che questo si concretizzi in uno spirito di cooperazione reale, tangibile, capace di superare sinergicamente le spesso-inevitabili imperfezioni contrattuali che solamente l'esperienza reale sul campo può moderare.