

Gestione Energia

strumenti e buone pratiche
per l'energy management



FIRE
2/2025

fOCUS
EGE SECEM:
ruolo e best practices

VUOI PERCORRERE LA VIA
DELLE **RINNOVABILI**?
TI ACCOMPAGNIAMO NOI.



renovit
be sustainable



Prenditi cura del tuo domani, con Renovit.

Sei un'impresa, un condominio o una pubblica amministrazione e vorresti utilizzare energia proveniente da fonti sostenibili? **Renovit** ha tantissime **soluzioni** in caldo per te.

renovit.it

www.fire-italia.org

GESTIONE ENERGIA è la rivista web della FIRE – Federazione Italiana per l'uso Razionale dell'Energia – indirizzata ai soggetti che operano nel campo della gestione dell'energia, quali energy manager, EGE, energy auditor, ESCO e utility. Gestione Energia si rivolge anche a dirigenti e funzionari di aziende ed enti interessati all'efficienza energetica – sia lato domanda sia lato offerta – produttori di tecnologie, aziende produttrici di elettricità e calore, università e organismi di ricerca e innovazione.

In pubblicazione da oltre trent'anni, è house organ di FIRE. Informa i lettori sulle opportunità legate all'energy management ed alla corretta gestione dell'energia, ospitando articoli che trattano di casi di successo e buone pratiche, novità tecnologiche e gestionali per l'uso efficiente dell'energia nel privato e nel pubblico, opportunità e vincoli legati all'evoluzione legislativa ed agli incentivi.

GESTIONE ENERGIA ha una lunga storia alle spalle: nasce negli anni novanta da un'iniziativa editoriale maturata all'interno dell'OPET (Organization of the promotion of energy technology), rete delle organizzazioni interessate alla diffusione dell'efficienza energetica nei paesi dell'Unione Europea, promossa dalla Commissione Europea.

FIRE è un'associazione giuridicamente riconosciuta senza scopo di lucro fondata nel 1987 per promuovere l'uso efficiente dell'energia e le fonti rinnovabili nell'ottica della sostenibilità ambientale. La Federazione ha oltre 300 associati, fra imprese e professionisti, che coprono tutta la filiera del mercato dell'energia (produttori di tecnologie, produttori di energia, utility ed ESCO, grandi imprese ed enti, professionisti attivi nel settore dell'energia). Dal 1992 gestisce le nomine degli energy manager su incarico a titolo non oneroso del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ai sensi della legge 10/1991. Nel 2008 la Federazione ha avviato il SECEM, una struttura interna dedicata alla certificazione delle competenze degli Esperti in Gestione dell'Energia, in accordo con la norma UNI CEI 11339.

Direttore responsabile
Giuseppe Tomassetti
tomassetti@fire-italia.org

Comitato scientifico
Luca Benedetti, Ilaria Bertini, Cesare Boffa, Livio De Santoli, Giorgio Graditi,
Mauro Mallone, Massimo Ricci

Comitato tecnico
Luca Castellazzi, Dario Di Santo, Daniele Forni, Costantino Lato, Sandro Picchiolotto,
Giuseppe Tomassetti, Andrea Tomiozzo

Coordinamento di redazione
Micaela Ancora
ancora@fire-italia.org
tel. 347 1732504

Direzione FIRE
Via Anguillarese 301 00123 Roma
segreteria@fire-italia.org

Pubblicità
Cettina Siracusa
tel. 347 3389298
c.siracusa@gestioneenergia.com

Grafica e impaginazione
Paolo Di Censi
Gruppo Italia Energia S.r.l.

Rivista trimestrale
Anno XII N. 2/2025
Registrazione presso il Tribunale di
Roma n° 271/2014 del 04/12/2014

Manoscritti, fotografie e grafici/tabelle, anche se non pubblicati, non vengono restituiti. Le opinioni e i giudizi pubblicati impegnano esclusivamente gli autori. Tutti i diritti sono riservati. È vietata ogni riproduzione senza permesso scritto dell'Editore.

Sommario

6

Editoriale

Il costo dell'elettricità ed altro

di Giuseppe Tomassetti

8

Prima pagina

Intelligenza artificiale ed energy management

Intervista a Dario Di Santo, Direttore FIRE

14

Best practices & professione

Interventi di efficientamento, monitoraggio e attività predittive presso il Caravaggio Sporting Village

Antonio De Gennaro, Ingegnere Sviluppo Progetti - IVPC Service Srl

Felice Terzo, Responsabile Sistema Qualità, Ambiente, Sicurezza, Energia - IVPC Service Srl

Salvatore Grasso, Amministratore - IVPC 4.0 Srl

20

Tecnologie & iniziative

Il dimostratore agrivoltaico ENEA presso il polo sperimentale di Scalea

Carmine Cancro, Federica Colucci, Paola Delli Veneri, Alessandra Scognamiglio ENEA, Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)

fOCUS

EGE SECEM: ruolo e best practices

28

La figura dell'EGE: un ruolo chiave nella Transizione Energetica

Francesco Belcastro, Direttore SECEM

30

Supporto tecnico e normativo: il valore dell'EGE nei contratti pubblici

Luca Bertoni, EGE certificato SECEM

Stefano Rugginenti, EGE certificato SECEM

34

Perché l'EGE può ricoprire un ruolo chiave nel percorso di efficientamento e transizione energetica di imprese e Pubbliche Amministrazioni

Alberto Griffa, EGE certificato SECEM

40

Efficienza energetica in realtà condominiali: due casi studio per la transizione energetica urbana

Guido Ferrario, EGE certificato SECEM

48

Efficienza energetica nei centri natatori: l'esperienza di Alzano Lombardo

Marco Roncelli, EGE certificato SECEM

52

Ricerca e sviluppo per azienda produttrice di sistemi radianti innovativi

Matteo Mottalini, EGE certificato SECEM

Il tuo alleato digitale per l'energy management.

Perché scegliere KontrolON?

- Monitoraggio consumi in tempo reale
- Monitoraggio emissioni CO2
- Ottimizzazione dell'efficienza energetica riducendo sprechi e costi operativi
- Alert personalizzati in tempo reale
- Report dettagliati e facilmente esportabili
- Gestione dei consumi multisito
- Confronto con benchmark interni e di settore
- Integrazione con impianti e software aziendali già esistenti

E tanto altro.

Disponibile per dispositivi desktop, tablet e smartphone!

Chiama i nostri numeri:

- 0541 791306
- 0541 791307

Scrivici un'e-mail a:
info@energika.it

Semplice, Real time, Nessuna interruzione dei processi aziendali: **dati affidabili, sempre aggiornati e a portata di mano** su cui costruire la **tua** strategia di energy management.

Richiedi una dimostrazione gratuita e scopri come kontrolON può supportarti nella gestione dell'energia e **ottimizzare il rendimento della tua azienda.**

Saremo presenti anche alla **conferenza Enermanagement 2025**, organizzata da FIRE il **18 Novembre** presso **Grand Visconti Palace Milano**.



- 57** **Mercato & finanza**
Pompe di calore elettriche: mercato, sviluppo tecnologico e nuovi campi di applicazione
Marco Dall'Ombra, Capo Gruppo Pompe di Calore - Assoclina
- 61** **L'Osservatorio**
La cogenerazione e le fonti rinnovabili
Giuseppe Tomassetti, Vice Presidente FIRE
- 65** **Politiche programmi e normative**
Le recenti novità per l'autoconsumo elettrico
*Marco Pezzaglia, EGE certificato SECEM
Gruppo Professione Energia*
- 69** **News Adnkronos/PROMETEO**
CARO ENERGIA, 8 italiani su 10 preoccupati

Editoriale

di Giuseppe Tomassetti



Il costo dell'elettricità ed altro

Il tema del costo dell'energia continua a tenere banco. Il ministro Picchetto ha "esternato" alcuni giorni fa dati molto interessanti sul prezzo del gas importato dagli USA, ma su dati parziali non si può appoggiare una opinione utile ai lettori per cui parlerò di altro.

Diventa sempre più rilevante il tema delle materie critiche necessarie per

la transizione energetica ed ambientale, critiche perché più scarse e critiche perché sempre più costose; la scarsità obbliga infatti a ricorrere a giacimenti sempre più poveri con processi di recupero più complessi e con crescenti impatti sui territori, impatti per di più sempre meno accettati. Siamo ai costi della scarsità; salvo la Groenlandia e le regioni artiche non ci sono più risorse facili da scoprire.

Il numero delle materie critiche è crescente, a partire dal rame necessario per la elettrificazione capillare dei consumi per finire alle terre rare per i magneti permanenti; al confronto petrolio e metano sono prodotti diffusissimi ed abbondanti.

In questi ultimi decenni un solo paese, la Cina, ha deciso in modo strategico e programmato di investire in risorse umane ed economiche, nonché sulle materie prime critiche sia nel controllo diretto dei giacimenti in patria e in paesi in via di sviluppo, soprattutto africani, sia poi nella impiantistica per la concentrazione, la raffinazione e la lavorazione delle varie sostanze, acquisendo così una posizione di quasi monopolio a livello commerciale, situazione che appare del tutto incompatibile con una transizione generalizzata, sia pur scaglionata nel tempo, di tutti i paesi verso la decarbonizzazione. Questo squilibrio richiederà, per essere superato, una concentrazione di attenzioni, impegni e risorse per alcuni decenni.

Il primo approccio e il più immediato è costituito da una revisione culturale, organizzativa di ricerca ed impiantistica sulla gestione dei rifiuti, con la separazione dei RAEE e dei metalli. Questo è il giacimento più direttamente disponibile in tutti i paesi; l'Italia ha una sua filiera storica per il recupero del ferro, della carta e di alcune plastiche ma è ancora carente per gli altri metalli. Togliere il rame, i magneti e gli altri materiali estranei dalle auto, prima di buttarle nel forno elettrico, farà anche migliorare la qualità del nostro acciaio. La gestione dei RAEE è molto carente già nella fase iniziale della separazione dagli altri rifiuti urbani, con una forte quo-

ta che va ad inceneritori e discariche. La gestione della quota recuperata è ancora molto meno luminosa, dalle denunce risulterebbe che molto materiale finisce nel Bangladesh o in Africa; c'è solo un primo impianto, nel distretto oreficeria ad Arezzo, per il recupero di materiali preziosi dalle schede elettroniche.

Il secondo approccio riguarda le attività minerarie, tutte chiuse in Italia, oltre che per la ridotta redditività economica, per una applicazione semplicistica e deresponsabilizzante delle normative ambientali, per le quali chiudere è la soluzione più semplice. Per le terre rare si potrà cominciare col ripassare gli enormi depositi di materiale di scavo presenti attorno alle vecchie miniere.

Il terzo approccio riguarda la ricerca scientifica relativamente sia alla sostituzione di materiali rari o con difficoltà intrinseche (come il litio delle batterie sviluppando quelle al sodio) sia alla messa a punto di procedure ed impianti per estrarre o recuperare materie rare in modo ambientalmente e socialmente accettabile nel nostro contesto.



Intelligenza artificiale ed energy management

di Micaela Ancora, Giornalista FIRE

..... Intervista a Dario Di Santo, Direttore FIRE



Negli ultimi mesi si è molto parlato del boom dei datacenter e del ruolo crescente dell'intelligenza artificiale nella gestione dei processi e dell'energia. Una trasformazione digitale che promette benefici importanti, ma che solleva anche interrogativi significativi sul piano energetico. Ad esempio: quanto è reale la crescita di potenza di calcolo condivisa da testate anche autorevoli? Quali conseguenze avrà sul nostro sistema elettrico? Cosa possiamo aspettarci in termini di benefici per l'energy management?

Ing. Di Santo, lei afferma che i dati sulla crescita dei consumi dei data center vanno presi con le molle, perché?

Cominciamo con qualche considerazione sulla crescita dei centri di calcolo. Le richieste di connessione alla rete italiana di alta tensione comunicate da Terna sono passate dai 24 GW (ottobre 2024) ai 42 GW di fine marzo 2025. Numeri presi per buoni da diversi soggetti, che si sono quindi scatenati in ipotesi di incremento della potenza di generazione elettrica o di necessità di investimenti sulle reti. Peccato che siano scenari del tutto infondati. Qualche considerazione di buon senso.

Primo, in termini assoluti, se i 42 GW fossero veri, non ci basterebbe raddoppiare la potenza del parco elettrico italiano e accettare l'idea che i datacenter consumino quanto agricoltura, industria, servizi, residenziale e trasporti messi insieme. Secondo, in termini relativi, a fine 2024 la potenza installata dei centri di calcolo nel nostro Paese era ancora inferiore al GW: significa che andremmo ad aumentare l'attuale domanda di un fattore x42 in pochi anni. Numeri decisamente non plausibili. Volendo fare un parallelo, sarebbe come fare scenari sullo sviluppo delle fonti rinnovabili e della rete elettrica prendendo come base di valutazione gli oltre 350 GW di richieste di connessione arrivati a Terna ad oggi.

Passando a stime più ragionevoli, l'Agenzia internazionale per l'energia (IEA), nel suo report [Energy and AI del 2025](#), propone uno scenario di crescita molto più contenuto a livello globale: un raddoppio nello scenario base o un aumento di un fattore tre del consumo energetico dei datacenter entro il 2030, con punte maggiori solo in Paesi come Cina e Stati Uniti, spinti da forti investimenti sull'IA generativa. Sono fattori di crescita più in linea con quello che potrebbe accadere effettivamente e che le fonti accreditate prevedono per l'Italia. Si tratterebbe comunque di un dato di tutto rispetto, tanto più che i grandi centri di calcolo sono utenze ad altissimo fattore di carico.

Dunque, una crescita ci sarà – secondo fonti affidabili in Italia dovremmo arrivare a 10-12 TWh al 2030, con un fattore di crescita compreso fra due e tre –, che va affrontata con razionalità e pianificazione, puntando su impianti rinnovabili distribuiti, sistemi di accumulo, efficienza

energetica e tecnologie di recupero. Può essere interessante notare che alcuni grandi player del settore hanno dichiarato di stare sviluppando progetti prevalentemente in media tensione. Sebbene questo approccio ponga limiti alla potenza massima di connessione – e dunque alla potenza elettrica dedicata alla parte ICT del centro di calcolo, che si attesta a circa 6-7 MB con gli attuali indici di prestazione energetica –, d'altra parte consente di realizzare e mettere in funzione gli impianti in tempi più brevi, nell'ordine dei 18-30 mesi.

Che rapporto c'è tra IA e risparmio energetico?

Se ben impiegata, l'intelligenza artificiale consente risparmi significativi: in vari settori industriali si riscontrano riduzioni dei consumi del 15-30% su singoli servizi energetici grazie a una gestione ottimizzata tramite l'IA (principalmente con sistemi di machine learning e deep learning). Secondo la IEA, i risparmi potenziali a livello industriale oscillano tra il 2% e il 4% dei consumi complessivi, con punte fino all'8% in settori specifici.

Si tratta di numeri rilevanti, ma ancora lontani dal pieno sfruttamento del potenziale. Spesso, l'adozione dell'AI è episodica, priva di una visione strategica e finalizzata più alla sperimentazione che all'ottimizzazione sistemica. In certi casi, l'uso inefficiente dell'AI può addirittura portare a un aumento dei consumi, se non correttamente progettato e integrato.

Nel nostro Paese, secondo valutazioni condotte da vari soggetti, il risparmio conseguibile nei diversi settori potrebbe attestarsi fra il 10%

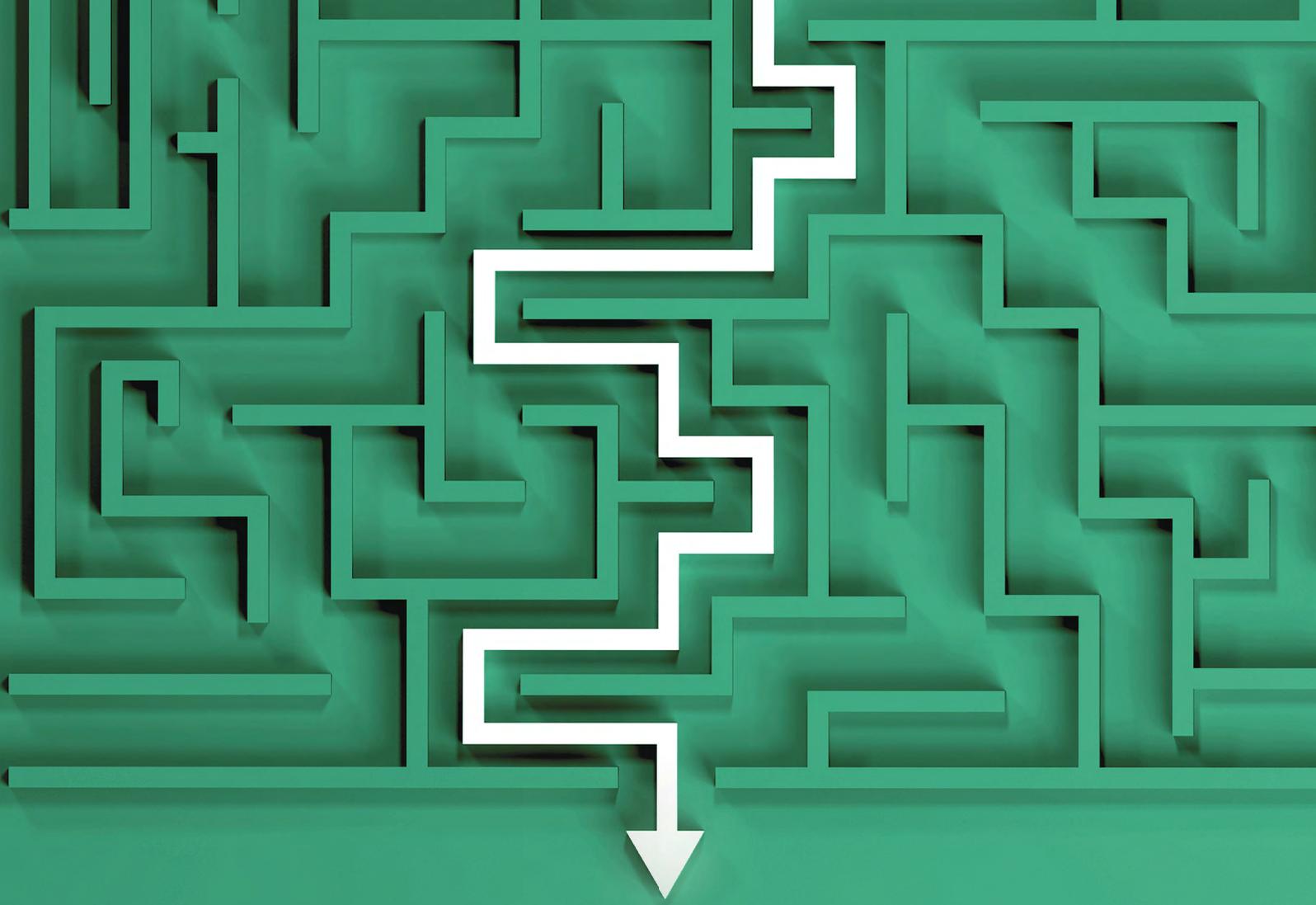
e il 15%, con un bilancio netto positivo rispetto all'aumento dei consumi causato dall'IA (con un rapporto fra risparmi e incremento della domanda di circa quattro a uno). Nel rapporto sull'IA che FIRE sta completando daremo maggiori indicazioni al riguardo.

FIRE ha da poco concluso un'indagine sull'impiego dell'AI nell'energy management: cosa è merso?

Il dato che emerge è chiaro: anche tra le aziende medio-grandi, solo il 38% utilizza strumenti di intelligenza artificiale per la gestione dell'energia, nonostante le continue lamentazioni sui prezzi dell'energia. Una percentuale che cala drasticamente nel mondo delle PMI. E spesso, anche tra chi utilizza l'AI, non si va oltre l'applicazione di modelli di machine learning tradizionali. Il fatto che il 56% dei rispondenti abbia dichiarato di avere in programma l'adozione di sistemi di IA nei prossimi anni non basta ad essere ottimisti.

I principali utilizzi rilevati sono l'analisi dei dati, il monitoraggio dei sistemi e l'ottimizzazione dei consumi. Più staccate la manutenzione predittiva e le applicazioni di intelligenza generativa. Le barriere principali all'adozione sono la sicurezza dei dati, la scarsità di competenze specializzate e la difficoltà di integrazione con i sistemi esistenti.

Dal lato dell'offerta, i fornitori evidenziano due limiti ricorrenti: una bassa propensione a innovare usando l'AI e l'impatto dei costi di ricerca e sviluppo, che rallenta la disponibilità di soluzioni mature.



RICERCA 2025 ENERGIA E AZIENDE

Qual è la direzione della transizione energetica?

Scarica il report per scoprire:

- Strategie concrete per migliorare il controllo energetico, ridurre i costi e assicurare un futuro sostenibile per la tua azienda
- Le ultime tendenze in fatto di tecnologie e modelli di finanziamento per gli investimenti green
- Come le aziende "energeticamente evolute" stanno trasformando le sfide in opportunità di crescita

SCARICA ORA



Vuole aggiungere altro?

Solo due considerazioni finali. Primo, è essenziale analizzare con spirito critico le informazioni e i numeri che circolano nei media. Non tutto ciò che appare come una tendenza consolidata corrisponde alla realtà dei dati e delle applicazioni sul campo. L'analisi basata su dati affidabili resta l'unico strumento utile per orientare politiche e investimenti efficaci.

Secondo, sull'intelligenza artificiale siamo solo all'inizio di un percorso, non solo per quella generativa. Le imprese che sapranno investire in competenze, tecnologie e integrazione potranno ottenere benefici concreti, non solo in termini di efficienza energetica ma anche di competitività e affidabilità dei propri servizi. È il momento di valutare su un'adozione consapevole, che tenga conto tanto dei benefici quanto dei rischi, per costruire un futuro energetico davvero intelligente.

Life Is On

Schneider
Electric

Gestione intelligente dell'energia

Monitoraggio energetico e operativo per massimizzare le performance aziendali

Il monitoraggio energetico è diventato essenziale per le aziende che desiderano ottimizzare i consumi, migliorare l'efficienza operativa e ridurre l'impatto ambientale.

Architettura di sistema

Schneider Electric offre una vasta gamma di prodotti connettabili per trasformare i dati in informazioni facilmente fruibili e analizzabili.

I quadri elettrici diventano Smart per assicurare e massimizzare la sicurezza e l'affidabilità dell'infrastruttura elettrica. L'integrazione dei dispositivi connessi nei software Schneider Electric è semplice e immediata, permettendo una gestione efficiente, a beneficio dell'intero sistema.



se.com/it

EcoStruxure™ Energy Hub

La soluzione in cloud ideale per **piccole aziende** e realtà multisito.



Power Monitoring Expert

Un software locale progettato per **applicazioni industriali complesse**.



EcoStruxure™ Power Operation

Un software **SCADA** dedicato a strutture critiche ed energivore.



Scopri in **60 secondi** le potenzialità dei software di monitoraggio energetico Schneider Electric



Best practice & professione

Interventi di efficientamento, monitoraggio e attività predittive presso il Caravaggio Sporting Village

Antonio De Gennaro, Ingegnere Sviluppo Progetti - IVPC Service Srl

Felice Terzo, Responsabile Sistema Qualità, Ambiente, Sicurezza, Energia - IVPC Service Srl

Salvatore Grasso, Amministratore - IVPC 4.0 Srl



I centri sportivi sono impianti che generalmente registrano elevati consumi termici ed elettrici. Le principali richieste energetiche sono legate alla domanda di acqua calda sanitaria (ACS), all'illuminazione degli ambienti/impianti di gioco, al rispetto delle migliori condizioni termoi-grometriche degli ambienti interni e delle condizioni igienico-sanitarie dell'acqua delle piscine.

In questo contesto, la progettazione ed implementazione di attività di efficientamento energetico, compresa la gestione ed il controllo dei flussi, possono significativamente ridurre i consumi finali.

Situato nella splendida cornice del quartiere Fuorigrotta di Napoli, il Caravaggio Sporting Village è un centro polisportivo all'avanguardia. La vasta gamma di servizi dagli standard qualitativi elevati, quali scuola nuoto, scuola calcio, fitness, acqua fitness, accademia di danza, arti marziali, solarium e centro estetico hanno fatto sì che rapidamente il centro diventasse un punto di riferimento per gli sportivi e non solo. La struttura è costituita da due complessi e da un'ampia area esterna. Un complesso ospita l'area piscine, l'altro l'area fitness, mentre all'esterno sono situati i vari campi da calcio.

Installazione di un impianto fotovoltaico

Nel 2014 il Gruppo IVPC ha realizzato un primo intervento di efficientamento del centro sportivo attraverso l'installazione di un impianto

fotovoltaico (FV) da 96,768 kWp. La tecnologia fotovoltaica utilizzata in silicio amorfo, a differenza dei più comuni moduli in silicio cristallino o policristallino, è realizzata su materiale flessibile che può essere installato su superfici irregolari. Ciò ha consentito la perfetta integrazione architettonica con la copertura ondulante del fabbricato oggetto dell'intervento. Tale soluzione ha permesso di rispettare gli stringenti vincoli paesaggistici dell'area urbana di Napoli e contestualmente ha reso possibile per il centro sportivo la riduzione dei prelievi elettrici dalla rete, con evidenti benefici economici in bolletta. In Figura 1 è rappresentato l'andamento storico dei consumi elettrici e della quota di autoconsumo ottenuta grazie all'impianto ad energia solare.

L'installazione dell'impianto FV ha portato i seguenti benefici:

- la riduzione media dell'energia prelevata dalla rete del 20%;
- il pressoché totale consumo in sito dell'energia prodotta (93%);
- la riduzione delle emissioni climalteranti pari a circa 349 tonnellate di CO₂¹.

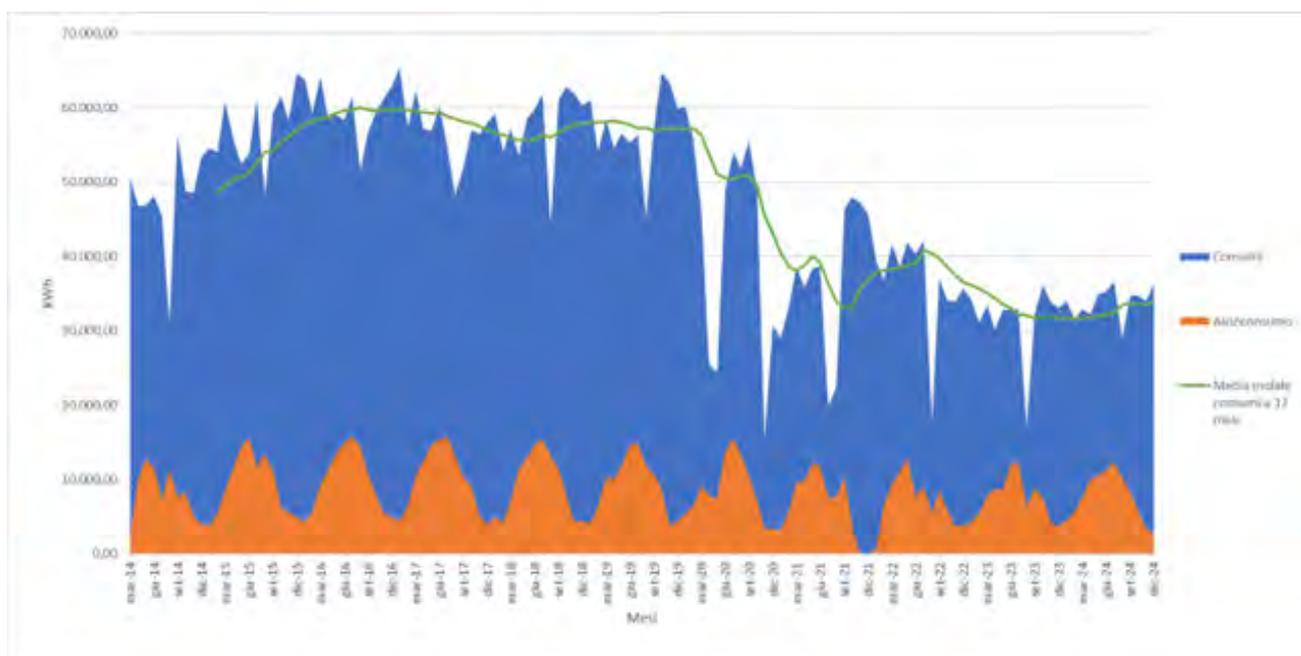


Figura 1 - Consumi totali e autoconsumo FV

¹ Valore cumulato dall'entrata in esercizio dell'impianto nel 2014 fino a dicembre 2024. Sono stati considerati i fattori di emissioni annuali pubblicati da ISPRA <https://emissioni.sina.isprambiente.it/fattori-di-emissione-produzione-consumo-energia-elettrica/>

Intervento di relamping

Successivamente nel 2022, la IVPC 4.0 azienda del Gruppo IVPC specializzata nell'efficientamento energetico delle realtà energivore ed ESCo certificata UNI CEI 11352, ha progettato e realizzato un consistente intervento di relamping del Caravaggio Sporting Village. Circa 1200 dispositivi di illuminazione alogeni ed a fluorescenza sono stati sostituiti con dispositivi più efficienti a tecnologia LED. L'intervento ha ridotto la potenza elettrica installata per l'illuminazione da 184 kW a 62 kW.

Contatori di misura dell'energia elettrica

Nello stesso anno, la IVPC 4.0 ha anche installato diversi contatori di misura dell'energia elettrica al fine di settorializzare i consumi all'interno del centro sportivo. Esaminando i dati raccolti, è stato possibile individuare "le aree e i processi" più impattanti dal punto di vista energetico, che conseguentemente hanno necessitato di essere attenzionati e approfonditi. In Figura 2 è riportata l'analisi svolta sui consumi elettrici per la climatizzazione dell'ambiente fitness. Il metodo di analisi qui presentato è estendibile anche agli altri centri di consumo.

Il primo step è consistito nell'individuare una variabile o una serie di variabili, in genere definite come "energy drivers", correlabili ai consumi misurati. Nel caso della climatizzazione, sono stati ipotizzati come energy drivers i gradi giorno relativi al periodo invernale (riscaldamento) ed al periodo estivo (raffrescamento). I gradi giorno sono stati calcolati come la sommatoria delle differenze tra le temperature di comfort interno e le temperature medie giornaliere registrate dalla stazione meteorologica presente

a Napoli Capodichino². L'algoritmo impiegato assegna un valore nullo ai gradi giorno invernali nel caso in cui la temperatura esterna superi quella interna, mentre i gradi giorno estivi risultano nulli quando accade il contrario, ovvero quando la temperatura interna è superiore a quella esterna.

Successivamente, è stata calcolata la retta di regressione lineare col metodo dei minimi quadrati, correlando i consumi con gli energy drivers ipotizzati su tutto il periodo di studio (marzo 2022 – dicembre 2024).

Dall'analisi statistica risulta che solo l'intercetta e il coefficiente angolare legati ai gradi giorno estivi sono significativamente validi per rappresentare i consumi misurati. Pertanto, l'analisi è stata svolta considerando solo i consumi estivi (da maggio a settembre). Il coefficiente di correlazione R^2 tra energy driver e consumi misurati risulta pari a 0,76. Attraverso la retta di regressione sono stati ricavati i consumi stimati del modello. Sono stati poi calcolati i residui, ossia la differenza dei consumi misurati e quelli stimati, e la sommatoria dei residui detta CUSUM (CUMulated SUM). Uno dei vantaggi di questa analisi si evince rappresentando il CUSUM, il quale graficamente mette in evidenza il netto cambio di tendenza avvenuto nell'estate 2022 (Figura 2).



² <https://meteostat.net/it/station/16289?t=2025-02-21/2025-02-21>

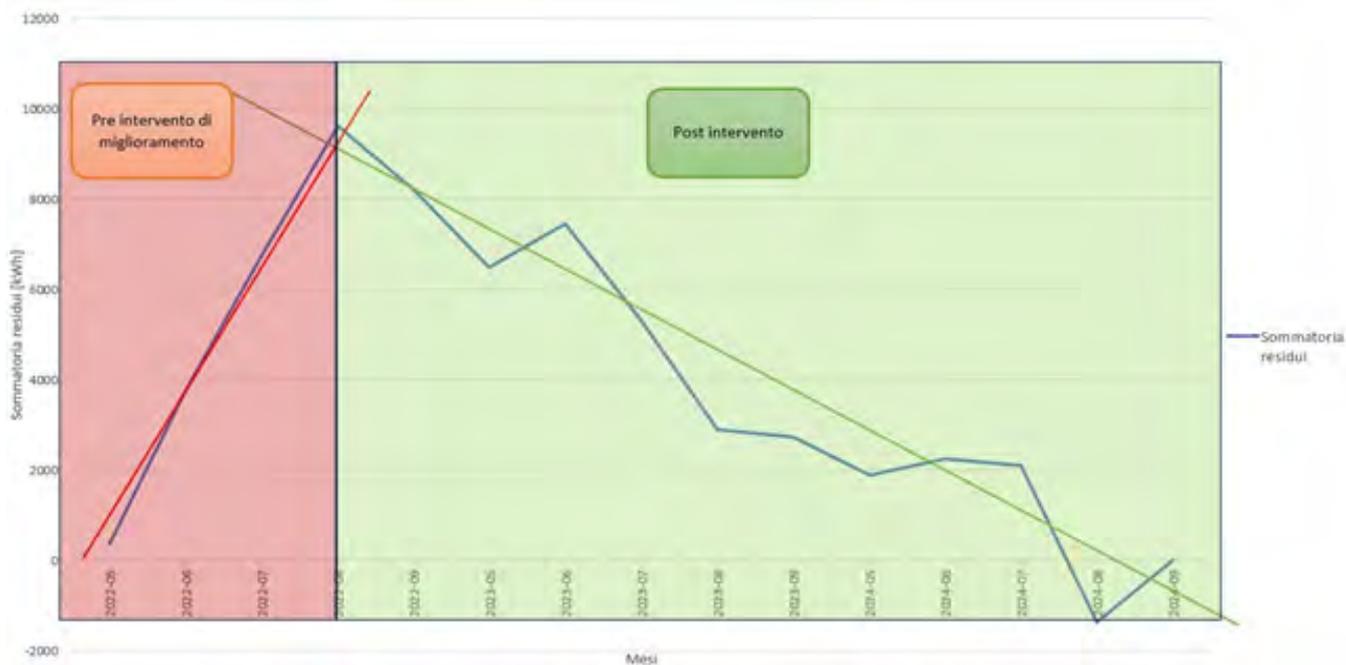


Figura 2 - CUSUM intero periodo di analisi

In questo periodo, infatti, è stata effettuata una riprogrammazione correttiva della centralina dell'impianto di termoregolazione, eliminando quindi un'inefficienza gestionale del sistema. Agosto 2022 risulta uno spartiacque all'interno del periodo analizzato che genera così due sottoperiodi, uno pre e uno post-intervento.

Così come svolto per l'intero periodo, sono state calcolate le rette di regressione lineare che descrivono l'andamento dei due sottoperiodi. Costruendo il diagramma CUSUM con riferimento al modello caratterizzante il primo sottoperiodo, si è stimato un risparmio ad

oggi di circa 31.000 kWh, conseguito nei soli mesi estivi grazie all'intervento correttivo.

Oltre questa interessante simulazione, il vero punto di forza dell'analisi è la costruzione di una carta di controllo utile per la verifica dei consumi futuri. Prendendo come riferimento il secondo sottoperiodo, considerato stabile e valido a rappresentare i consumi energetici attuali del sistema, è stato possibile costruire la carta di controllo CUSUM Tabulare fissando un valore soglia entro il quale i consumi si possono considerare in linea con il modello implementato (Figura 3).

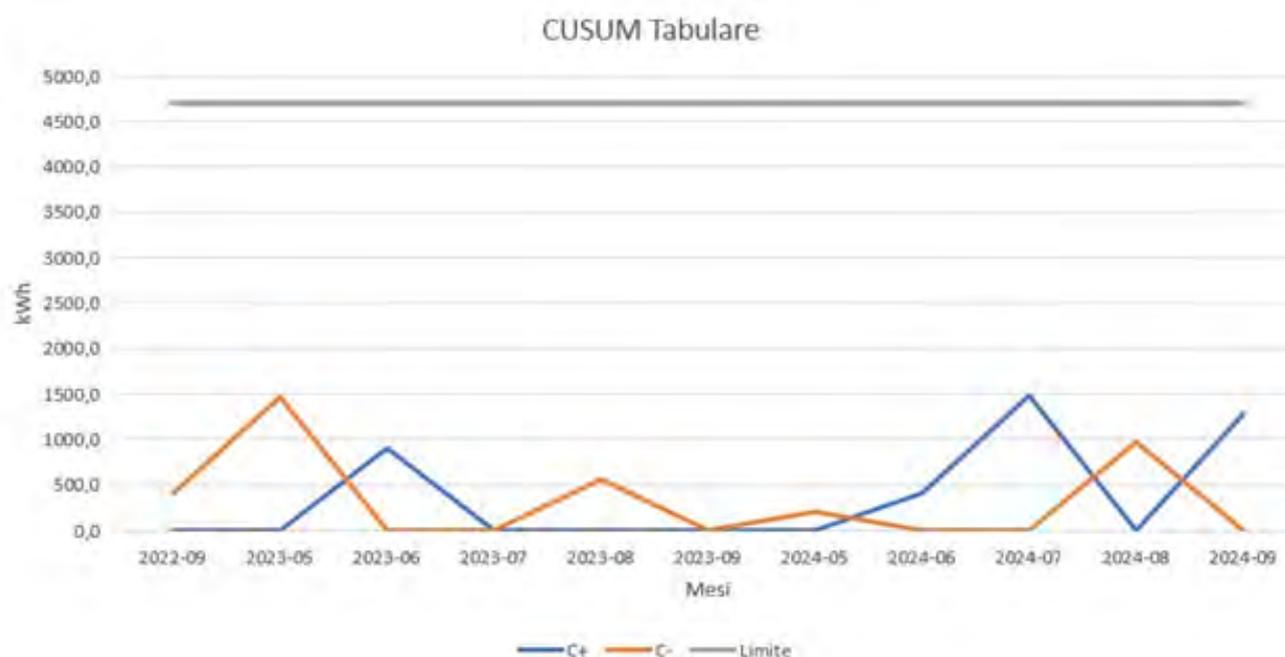


Figura 3 - Carta di controllo CUSUM Tabulare

Risulta evidente che il sistema è in controllo da settembre 2022 poiché le cumulate delle somme dei residui positivi e negativi non eccedono il limite della carta di controllo. Aggiornando la carta di controllo con i consumi futuri si avrà una pronta evidenza di eventuali fuori controllo, garantendo la possibilità di effettuare tempestivi interventi correttivi. Rilevare un fuori controllo equivale ad effettuare un test di ipotesi in cui viene rifiutata l'ipotesi nulla di medie o varianze immutate. In sostanza, un fuori controllo evidenzia che il modello adottato non rispecchia più in modo accurato l'andamento reale dei consumi rilevati.

La sinergia tra attività di efficientamento energetico, gestione dell'energia e corretto monitoraggio dei consumi consente il raggiungimento degli obiettivi cardini dell'energy management. Contestualizzando quanto detto nel caso studio proposto, l'installazione dell'impianto fotovoltaico, il relamping, una migliore gestione dell'energia e un controllo dei consumi hanno portato a una riduzione netta delle richieste energetiche del centro sportivo, come è possibile evincere anche dall'andamento della media mobile dei consumi su 12 mesi illustrata in Figura 1.



TRANSIZIONE ENERGETICA

Non ci limitiamo a suggerire un percorso, affianchiamo le aziende energivore per realizzarlo insieme.

Efficienza energetica

spinta al massimo

Rinnovabili e cogenerazione

autoproduzione con soluzioni già disponibili

Elettificazione

graduale conversione processi termici a bassa temperatura

Idrogeno verde e biometano

sviluppo della filiera per decarbonizzare i processi termici

Economia circolare

soluzioni per ridurre consumi ed emissioni



Entra in contatto con noi per conoscere le soluzioni che il Gruppo Hera può offrirti.

@ contatta.energy.management@gruppohera.it



Il dimostratore agrivoltaico ENEA presso il polo sperimentale di Scalea

Carmine Cancro, Federica Colucci, Paola Delli Veneri, Alessandra Scognamiglio
ENEA, Dipartimento Tecnologie Energetiche e Fonti Rinnovabili (TERIN)



Abstract

È stato realizzato un impianto agrivoltaico (18 kWp) su struttura con moduli bifacciali elevati dal suolo ad un'altezza di 5m. L'impianto è costituito da 4 file parallele da 8 moduli (di dimensioni 2,3x1,1 m²); lo sviluppo lineare di ogni fila di 4 moduli è di circa 4,5 m e l'interasse è di 5 m. L'impianto è dotato di un sistema di monitoraggio dei parametri energetici e agronomici e alimenta un dissalatore per l'irrigazione. I risultati agronomici mostrano che le colture (limone) si sono sviluppate regolarmente, con risparmi idrici fino al 70%, riduzione dello stress idrico e migliore qualità dei frutti. I dati di monitoraggio di questo impianto sono stati comparati con quelli di un impianto del tutto simile ma dotato di sistema ad inseguimento, la resa energetica di quest'ultimo è stata migliore del 18%. Il progetto conferma la fattibilità tecnica ed economica dell'agrivoltaico in contesti mediterranei, offrendo un modello replicabile per vitigni e frutteti.

Introduzione

Il progetto si inserisce nel quadro del Piano Triennale 2022–2024 del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, con l'obiettivo di favorire la decarbonizzazione tramite lo sviluppo di impianti fotovoltaici ad alta efficienza. In questo contesto, è stato progettato e realizzato un impianto agrivoltaico dimostrativo a Scalea (CS), costituito da moduli bifacciali installati su una struttura elevata fissa. Tale impianto realizzato per iniziativa di ENEA fa sistema con le grandi serre fotovoltaiche ed il dimostratore agrivoltaico elevato a inseguimento già presenti sul sito, dove da anni operano EF Solare Italia, Le Greenhouse e SET Energie.

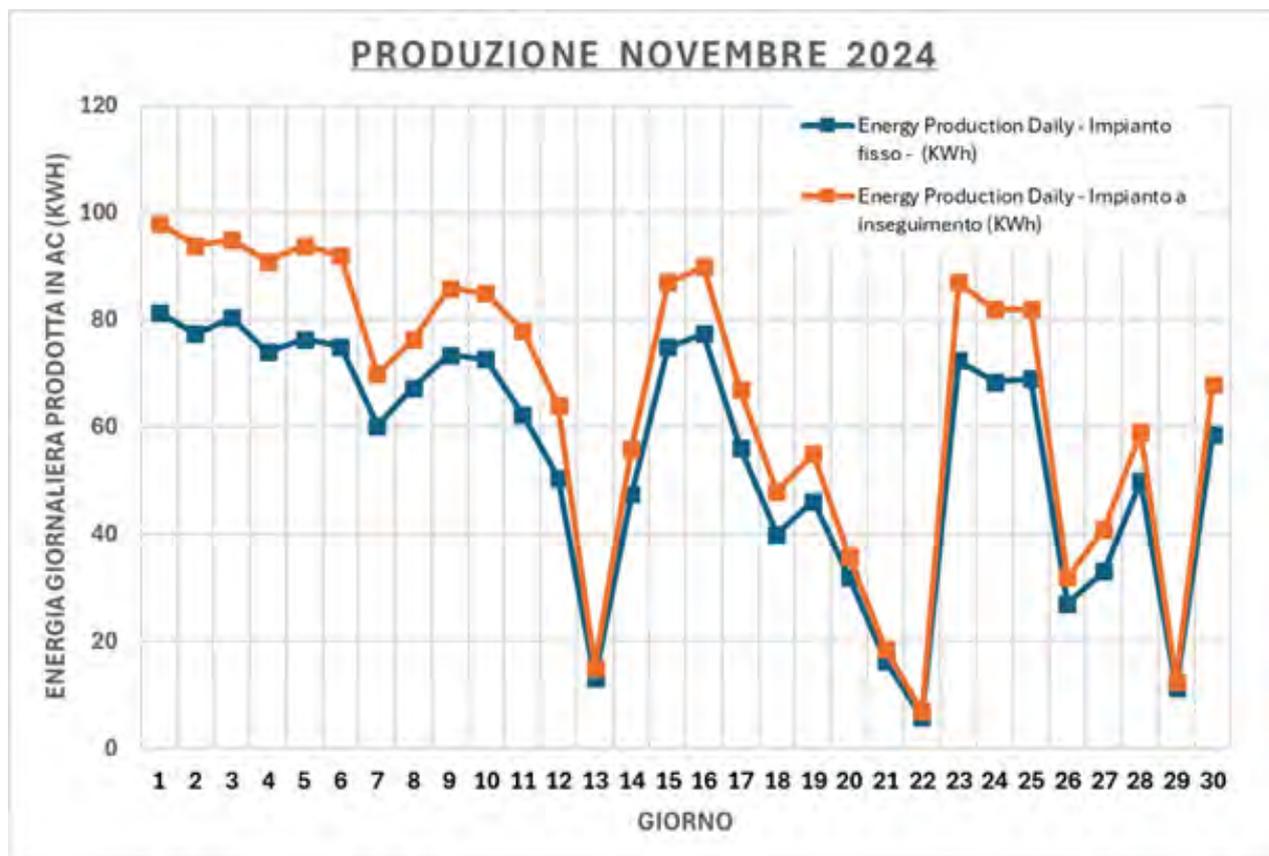


Descrizione dell'impianto

L'impianto, della potenza di circa 18 kWp, è dotato di un sistema di monitoraggio avanzato per il rilevamento dei parametri elettrici e agronomici, ed è collegato a un dissalatore alimentato a energia solare per l'irrigazione agricola. Le prestazioni dell'impianto sono state confrontate con quelle di un impianto esistente sullo stesso sito, ma dotato di sistema ad inseguimento solare; entrambi i sistemi sono parte di un hub sperimentale che include anche un campo agricolo tradizionale come riferimento.

Il sistema, con potenza complessiva di circa 18 kWp, è dotato di un inverter trifase e di un sistema di accumulo da 5,12 kWh. Non essendo connesso alla rete elettrica, il sistema opera in modalità "off-grid", fornendo energia a utenze locali tra cui un impianto di desalinizzazione ad osmosi inversa per l'irrigazione.

Parallelamente all'impianto fisso, è stato ammodernato l'impianto ad inseguimento già esistente, anch'esso della stessa potenza e con moduli bifacciali identici. Entrambi gli impianti condividono un'area agricola identica, con coltivazioni simili (limone) e un campo di controllo in pieno campo.



Confronto relativo alla produzione energetica dell'impianto fisso e di quello ad inseguimento per il mese di novembre 2024



Carrier

Empower The Future

Decarbonizza grazie
al Refrigerante
naturale

La nostra nuova pompa di calore AquaSnap® 61AQ

Presentiamo la nostra nuova pompa di calore con refrigerante R-290, in grado di fornire un riscaldamento ad alta efficienza da 40 a 560 kW, fino a 75°C*. Progettata per la sostenibilità e realizzata per offrire elevate prestazioni, sarà in grado di ridurre la tua impronta di carbonio massimizzando il comfort.

Compi insieme a noi un passo significativo verso la decarbonizzazione.

#EmpowerTheFuture

Contatta il tuo esperto locale Carrier oppure visita subito carrier.it

*temperatura dell'aria esterna fino a -7°C



Obiettivi e risultati principali

L'obiettivo principale del progetto è valutare la fattibilità tecnica ed economica dell'agrivoltaico in contesti mediterranei. Si voleva inoltre valutare l'efficacia di una soluzione fissa, più semplice ed economica di una ad inseguimento, che potrebbe rappresentare una soluzione valida, soprattutto in contesti in cui la morfologia del terreno renderebbe sconsigliabile l'impiego di soluzioni dinamiche.

A tal fine sono state analizzate le prestazioni energetiche, agronomiche e ambientali dei due impianti per fornire indicazioni agli operatori del settore. I risultati preliminari hanno evidenziato come l'impianto ad inseguimento abbia una resa energetica superiore del 18% rispetto al fisso, mentre dal punto di vista agronomico le prestazioni sono perfettamente comparabili. Infatti, le colture (limoni) si sono sviluppate regolarmente sotto entrambe le configurazioni, con benefici ambientali come risparmi idrici del 70% e riduzione dello stress delle piante.

Realizzazione dell'impianto

La realizzazione ha coinvolto, oltre ad ENEA, un'Associazione Temporanea di Imprese (ATI) costituita da Greenhouse, EF Solare, SET Energie e Alma Lao. Dopo una fase di progettazione e ottenimento dei permessi (inclusi vincoli paesaggistici e rischio idrogeologico), l'impianto è stato costruito con quattro file di otto moduli bifacciali elevate a 5 metri dal suolo. Ogni modulo misura 2,3 x 1,1 m, con interasse di 5 m tra le file. Le file di moduli sono orientate secondo l'asse est-ovest (azimuth 0°), e i moduli sono caratterizzati da un'inclinazione al suolo (tilt) di 24° (ottimale per il sito di riferimento che si trova a una latitudine di 39°48'17.49"N).

È stato necessario realizzare un sistema elettrico in isola, poiché la connessione alla rete elettrica non era tecnicamente ed economicamente praticabile in tempi compatibili con le esigenze del progetto; per questo motivo, sono stati installati anche due sistemi di accumulo da 5,12 kWh.



Funzionalità e gestione

L'impianto è dotato di sensori ambientali, piranometri e inverter intelligenti che permettono la raccolta e l'analisi dettagliata dei dati. Il sistema alimenta direttamente utenze locali, tra cui un dissalatore ad osmosi inversa da 600 l/h, utilizzato per irrigare le piante delle serre contigue. La configurazione spaziale elevata dei moduli ha permesso una gestione agevole sia della componente elettrica sia di quella agricola: le operazioni di manutenzione o potatura non interferiscono tra loro, a condizione ovviamente che vi sia coordinamento tra i tecnici.

Le coltivazioni sotto entrambi gli impianti si sono sviluppate bene; tra i filari di alberi è seminato anche un prato (trifoglietto). A novembre 2024 è stata piantumata della lavanda tra i filari di limone; tutte le piante hanno superato la fase di attecchimento.

Monitoraggio e prestazioni energetiche

Entrambi gli impianti (fisso e ad inseguimento) utilizzano:

Moduli JA SOLAR bifacciali da 545 Wp
Inverter ZCS AZZURRO da 15 kW
Batterie da 5,12 kWh



Non essendo collegati alla rete, gli impianti sono dotati di un dissipatore per l'energia in eccesso. Il monitoraggio è stato effettuato tramite inverter avanzati e sensoristica ambientale e agronomica. I dati raccolti includono potenza generata, energia accumulata, potenza esportata/importata e altri parametri utili. Una centralina meteo fornisce informazioni su temperatura, umidità, vento e precipitazioni, mentre piranometri dedicati registrano l'irraggiamento incidente su entrambe le tipologie impiantistiche.

I dati raccolti dagli inverter e dai sensori mostrano che, sebbene il sistema fisso raggiunga picchi di potenza più elevati, la produzione del sistema ad inseguimento è caratterizzato da una curva di produzione più ampia e regolare, grazie alla maggiore captazione della radiazione solare diretta.

Il confronto mensile tra i due sistemi per il periodo ottobre–dicembre 2024 mostra costantemente una maggiore produzione dell'impianto ad inseguimento:

Ottobre: 2190 kWh (fisso) vs. 2573 kWh (inseguimento)
Novembre: 1652 kWh vs. 1966 kWh
Dicembre: 1233 kWh vs. 1451 kWh



La differenza di produzione è spiegata in parte dalla maggiore radiazione solare (14%) ricevuta dai moduli mobili, ma anche da una maggiore efficienza dei moduli bifacciali in configurazione ad inseguimento. Il Performance Ratio è risultato infatti essere dell'84,1% per l'impianto fisso e dell'86,8% per quello ad inseguimento.

Aspetti gestionali e formativi

È stata fornita una formazione mirata agli operatori agricoli che lavorando presso l'impianto agrivoltaico per migliorare la consapevolezza sui rischi legati alla presenza di impianti elettrici, anche se non è previsto che debbano operare direttamente sugli impianti. Si è evidenziata l'importanza del coordinamento tra agricoltori e manutentori elettrici per evitare interferenze operative.

La gestione delle piante, soprattutto in prospettiva della loro crescita futura, richiede una forma "a cespuglio" per evitare che le chiome interferiscano con i moduli o con le operazioni di manutenzione.



YOUR DIGITAL ENERGY ENABLER

Abilitiamo professionisti dell'energia, aziende ed enti pubblici ad affrontare le sfide della transizione energetica sviluppando **software intelligenti per la riduzione dei consumi**, l'incremento dell'autoconsumo da rinnovabili e la decarbonizzazione

SOSTENIBILITÀ EDIFICI DIGITAL GREEN BUILDING

La ESG Energy Data Platform per migliorare il rating GRESB e gestire i rischi degli asset immobiliari secondo il metodo CRREM



EFFICIENZA ENERGETICA DIGITAL ENERGY MANAGER

Efficienza data-driven e gestione intelligente degli impianti per ridurre i consumi e accedere al Piano Transizione 5.0

COMUNITÀ ENERGETICHE DIGITAL ENERGY COMMUNITY

La piattaforma per la simulazione, la promozione e la gestione completa delle CACER dedicata a utility e operatori dell'energia e certificata per la PA



 Scopri di più su
energy.mapsgroup.it

La figura dell'EGE: un ruolo chiave nella Transizione Energetica

Francesco Belcastro, Direttore SECEM

In un contesto segnato da crisi energetiche, evoluzione normativa e trasformazioni tecnologiche, il ruolo dell'Esperto in Gestione dell'Energia (EGE) si conferma centrale per affrontare le sfide connesse alla transizione energetica. Aziende, enti pubblici e organizzazioni si trovano oggi nella necessità di rivedere i propri modelli di consumo, adottare sistemi più efficienti e contribuire concretamente agli obiettivi di decarbonizzazione. In questo scenario si inserisce l'aggiornamento della norma UNI CEI 11339, pubblicato nel 2023, che ridefinisce il profilo professionale dell'EGE alla luce dei più recenti sviluppi del settore.



La gestione dell'energia non è più soltanto una leva di risparmio, ma un fattore strategico per la competitività e la resilienza del sistema produttivo. Il PNIEC (Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima) e il pacchetto europeo Fit for 55 indicano obiettivi ambiziosi, che rendono necessario il ricorso a professionalità qualificate e strumenti evoluti. La transizione energetica, con il progressivo abbandono delle fonti fossili, richiede un cambiamento profondo nella gestione dei consumi a tutti i livelli.

In questo processo, l'EGE rappresenta un professionista chiave in grado di dialogare con interlocutori tecnici e decisionali, analizzare criticamente i consumi, proporre interventi efficaci e misurabili, e garantire il rispetto delle normative vigenti.

La revisione della UNI CEI 11339, pubblicata a fine 2023, aggiorna i requisiti di conoscenza, abilità e competenza richiesti all'EGE, rafforzando il collegamento con i sistemi di gestione dell'energia (SGE) conformi alla ISO 50001 e con la UNI CEI EN 16247, includendo anche la Parte 5, che definisce i requisiti di competenza, obiettività e indipendenza dell'energy auditor.

La figura dell'Esperto in Gestione dell'Energia viene quindi delineata come un tecnico ad alta specializzazione, ma anche come un soggetto in grado di governare processi complessi, valutare costi-benefici e contribuire all'attuazione concreta delle politiche energetiche aziendali e territoriali. Il suo contributo è essenziale per realizzare piani di decarbonizzazione realistici e coerenti con le capacità operative e finanziarie delle organizzazioni.

L'EGE agisce da ponte tra strategia e operatività, traducendo gli obiettivi energetici in piani d'azione concreti. La nuova norma valorizza questa capacità di sintesi e di coordinamento tra dimensioni tecniche, economiche e organizzative, sottolineando anche requisiti legati a indipendenza, trasparenza e responsabilità professionale.

La sua figura è sempre più coinvolta non solo nella gestione e verifica degli interventi di efficienza, ma anche nella pianificazione energetica a medio-lungo termine, nella redazione di diagnosi energetiche e nella predisposizione di documentazione utile all'accesso a incentivi o finanziamenti.

Il profilo dell'EGE è destinato a evolvere ancora, accompagnando l'innovazione tecnologica e i nuovi scenari di mercato. Le competenze richieste vanno oggi oltre la conoscenza tecnica dei sistemi: riguardano la capacità di interagire con reti intelligenti, comunità energetiche, sistemi di accumulo, strumenti di monitoraggio avanzati e meccanismi di finanza sostenibile. La sua operatività si colloca sempre più all'interno di ecosistemi energetici interconnessi e digitalizzati, nei quali il ruolo dei dati è centrale per prendere decisioni efficaci.

La UNI CEI 11339:2023 rinnova in profondità il profilo dell'EGE, adeguandolo alle nuove esigenze del sistema energetico e alle aspettative del mercato. La sua figura, già riconosciuta in ambito normativo e operativo, acquista ulteriore rilievo come attore della trasformazione energetica. I prossimi approfondimenti tematici illustreranno applicazioni pratiche di questo ruolo nei diversi contesti settoriali.

Supporto tecnico e normativo: il valore dell'EGE nei contratti pubblici

Luca Bertoni, EGE certificato SECEM
Stefano Rugginenti, EGE certificato SECEM

Alla Pubblica Amministrazione viene richiesto un comportamento esemplare in tema di affidamento di servizi energetici, come affermano da più di vent'anni le Direttive europee in tema di efficienza energetica.

Il DL 95/2012 recita che le Pubbliche Amministrazioni possano procedere ad affidamenti al di fuori delle Convenzioni CONSIP "a condizione che gli stessi conseguano ad approvvigionamenti da altre centrali di committenza o a procedure di evidenza pubblica, e prevedano corrispettivi inferiori almeno del 2 % per le categorie merceologiche carburanti rete, energia elettrica, gas e combustibili per il riscaldamento rispetto ai migliori corrispettivi indicati nelle convenzioni e accordi quadro messi a disposizione da Consip SpA e dalle centrali di committenza regionali. In tali casi i contratti dovranno comunque essere sottoposti a condizione risolutiva con possibilità per il contraente di adeguamento ai migliori corrispettivi nel caso di intervenuta disponibilità di convenzioni Consip e delle centrali di committenza regionali che preve-

dano condizioni di maggior vantaggio economico in percentuale superiore al 10 % rispetto ai contratti già stipulati." La difficoltà di confronto tra servizi integrati necessaria per l'applicazione di quanto sopra non è considerata dal legislatore.

Il recente DM 12/08/2024 "Adozione dei criteri ambientali minimi per l'affidamento integrato di un contratto a prestazione energetica" fornisce alcune indicazioni per le stazioni appaltanti e stabilisce i Criteri Ambientali Minimi per l'affidamento dei contratti di "Servizi energetici" a prestazione garantita (Energy Performance Contract, EPC), i cui contenuti minimi sono i seguenti:

1. fornitura dei vettori energetici termici ed elettrici;
2. gestione, inclusi l'esercizio, la conduzione, l'espletamento pratiche, il monitoraggio, la manutenzione e l'efficientamento del sistema edificio-impianti, compresi i relativi sistemi di gestione e regolazione e gli impianti elettrici al servizio dei sistemi tecnici per l'edilizia,

e dell'impianto elettrico a servizio dell'edificio;

3. gestione energetica, anche remota, effettuata con sistemi hardware e software capaci di monitorare e ottimizzare i consumi energetici di tutti gli edifici e gli impianti la cui manutenzione è in carico all'Affidatario.

Con l'obiettivo di contribuire:

- all'efficientamento energetico, attraverso la buona gestione ed il miglioramento del processo di trasformazione dell'energia primaria in energia utile, del processo di utilizzo dell'energia o di entrambi;
- allo sviluppo delle fonti energetiche rinnovabili;
- alla conseguente riduzione delle emissioni climalteranti e dell'uso delle risorse naturali
- alla riduzione degli impatti ambientali lungo l'intero ciclo di vita di prodotti e servizi.

Gli EGE più esperti, per età, non possono non sentire l'eco di norme lontane come la definizione di Servizio energia del D.P.R. 412/93.

Nella nostra esperienza ci siamo trovati ad affiancare Centrali di Committenza Pubblica, regionali e nazionale e Pubbliche Amministrazioni che hanno bandito gare per l'affidamento di Contratti come sopra richiamati così come abbiamo affiancato le PA nella fase di affidamento e gestione di contratti e convenzioni fino alle più moderne analisi di proposte di PPP. Di seguito alcune nostre considerazioni derivanti da esperienze dirette.

Il ruolo dell'EGE nella redazione della documentazione tecnica di gara

In considerazione della natura dei con-



tratti che abbiamo sopra richiamato, di cui è comprensibile la difficoltà nel contemperare la redazione di un contratto con obiettivi di prestazione energetica contrattualmente garantiti, nel rispetto del Codice dei Contratti Pubblici (D.Lgs. 36/2023), la figura dell'EGE è di grande ausilio alla Stazione Appaltante, o forse meglio dire necessario.

Data per acquisita la conoscenza della norma "UNI EN 17669:2023 - Contratti di prestazione energetica - Requisiti minimi", della Delibera n. 349 del 17 luglio 2024 di ANAC "Approvazione Contratto-tipo di rendimento energetico o di prestazione energetica (Energy Performance Contract) per gli edifici pubblici " e la conoscenza, anche tramite diagnosi energetiche che rispettino i contenuti della norme UNI EN 16247-2:2022 ed UNI TR 11775:20202 già in fase di progettazione iniziale, sulla base degli obiettivi e della disponibilità economica, solo un EGE è in grado di individuare il tipo di contratto, la durata e di stilare correttamente i contenuti tecnici della documentazione di gara e porre particolare attenzione alla determinazione di:

- parametri oggettivi per definire il canone, le sue componenti e le modalità di variazione al fine di mantenere

la corretta attribuzione dei rischi connessi al contratto (il rischio tecnologico deve essere a totale carico del Fornitore del Servizio);

- algoritmi di calcolo e di verifica dei risparmi effettivi e momento di inizio di verifica dei risparmi conseguiti;
- commisurazione del canone alle prestazioni raggiunte, comprese di penali per il mancato raggiungimento dei risparmi nei tempi previsti.

Dovendo poi sottoporre a gara ad evidenza pubblica la proposta, è necessario anche rispettare le norme del Codice dei Contratti Pubblici, ed in particolare modo l'ambito delle Concessioni, per le quali, a differenza dell'appalto, la individuazione dei rischi trasferiti al Concessionario è una delle parti più impegnative.

Una volta scritta la documentazione tecnica che regola il Contratto EPC, occorre anche occuparsi della griglia di valutazione dell'offerta economicamente più vantaggiosa.

Il caso di Consip e delle Centrali di committenza è reso più complesso dalla mancanza di un perimetro contrattuale definito.

Il ruolo dell'EGE nella fase di esecuzione del contratto

Il punto 1.2.1 del citato DM 12 agosto 2024, in coerenza con quanto già previsto in termini obbligatori dall'allegato II, lettera p) al D.Lgs. 115/2008, stabilisce che "Per la più efficace gestione del Contratto, è opportuno che l'Affidatario nomini un tecnico esperto come proprio rappresentante e controparte dell'Appaltatore/Concessionario con la funzione di monitorare la gestione e lo sviluppo del servizio appaltato, lo stato dei lavori e la loro corretta esecuzione. Per i soggetti obbligati alla

nomina dell'Energy Manager il referente dell'Affidatario deve essere lo stesso E.M. Tale rappresentante, sia o meno Energy Manager, specie se esterno, non deve avere alcun conflitto di interessi nello svolgimento del ruolo di rappresentante dell'Affidatario".

L'esperto in Gestione dell'Energia, nel ruolo di Energy Manager, tecnico di controparte o Direttore dell'Esecuzione del Contratto (il Codice dei Contratti Pubblici definisce tale il Direttore dei Lavori di un contratto di Servizi), può essere davvero il valore aggiunto nella corretta conduzione di un contratto EPC.

A partire dalla valutazione della proposta economica offerta in fase di aggiudicazione, a seguito di una gara, o in fase di presentazione del Piano Tecnico Economico (PTE) propedeutico all'Ordinativo Principale di Fornitura nell'ambito della Convenzioni CONSIP che, non a caso, prevede EGE/EM tra le figure della PA.

La nostra esperienza personale ci porta ad affermare che solo la minima parte dei Contratti EPC in ambito pubblico è correttamente gestita in fase di esecuzione, con la conseguenza che mentre l'amministrazione pubblica ha onorato completamente il contratto sottoscritto, molti obblighi contrattuali risultano, ad una valutazione finale, non essere correttamente adempiuti, con la conseguenza che, a seguito di controlli a posteriori, potrebbe essere richiamato il danno erariale.

Durante la fase di esecuzione, a nostro avviso, è importante presidiare i seguenti aspetti:

- tempi di esecuzione degli interventi di riqualificazione energetica proposti in fase di gara o nel PTE (in Convenzione Consip);

- monitoraggio degli effettivi risparmi conseguenti agli interventi di riqualificazione energetica fin dall'inizio, onde poter intervenire con solleciti in fase di esecuzione per non trovarci, di colpo e senza nessun preavviso, a dover applicar penali, anche importanti, derivate dal mancato raggiungimento dei risultati di risparmio entro i tempi previsti;
- installazione e messa in funzione dei sistemi di monitoraggio delle temperature all'interno degli ambienti e delle prestazioni energetiche dei vari sistemi impiantistici;
- nel caso in cui il contratto preveda la redazione di Diagnosi Energetiche, Attestati di Prestazione Energetica ed Anagrafica Tecnica, valutarne la corretta esecuzione. Richiamiamo l'at-

tenzione, nel caso delle Diagnosi Energetiche, che il punto 6.10 del Citato UNI TR 11775 prevede che "il rapporto di diagnosi energetica deve esplicitare quali parametri sono stati modificati, rispetto alle condizioni standard in valutazione A1, per adattare il modello alle reali condizioni di utilizzo."

Per una efficace modalità di controllo della corretta esecuzione del contratto EPC, considerandone la complessità, suggeriamo la organizzazione di riunioni di coordinamento tra Stazione Appaltante e Fornitore del Servizio, a frequenza mensile, nelle quali verificare il corretto avanzamento dell'esecuzione del contratto, evidenziando le eventuali criticità e concordando relative soluzioni, nel rispetto assoluto dei vincoli contrattuali.

Conclusioni

Nell'ambito di un contratto EPC, i migliori risultati si ottengono con una buona progettazione ed un corretto controllo in fase di esecuzione.

Avvalersi della professionalità di un EGE, con le sue competenze trasversali, può essere determinante per raggiungere tutti gli obiettivi contrattuali.

Perché l'EGE può ricoprire un ruolo chiave nel percorso di efficientamento e transizione energetica di imprese e Pubbliche Amministrazioni?

Alberto Griffa, EGE certificato SECEM

Oggi sempre più imprese vogliono diventare protagoniste della transizione energetica, spinte non solo da esigenze di comunicazione o marketing, ma anche da concrete strategie di posizionamento competitivo. Allo stesso tempo, anche le Pubbliche Amministrazioni – alle prese con l'aumento dei costi di gestione del patrimonio edilizio e infrastrutturale – iniziano a percepire l'efficienza e la transizione energetica come leve reali di ottimizzazione economica.

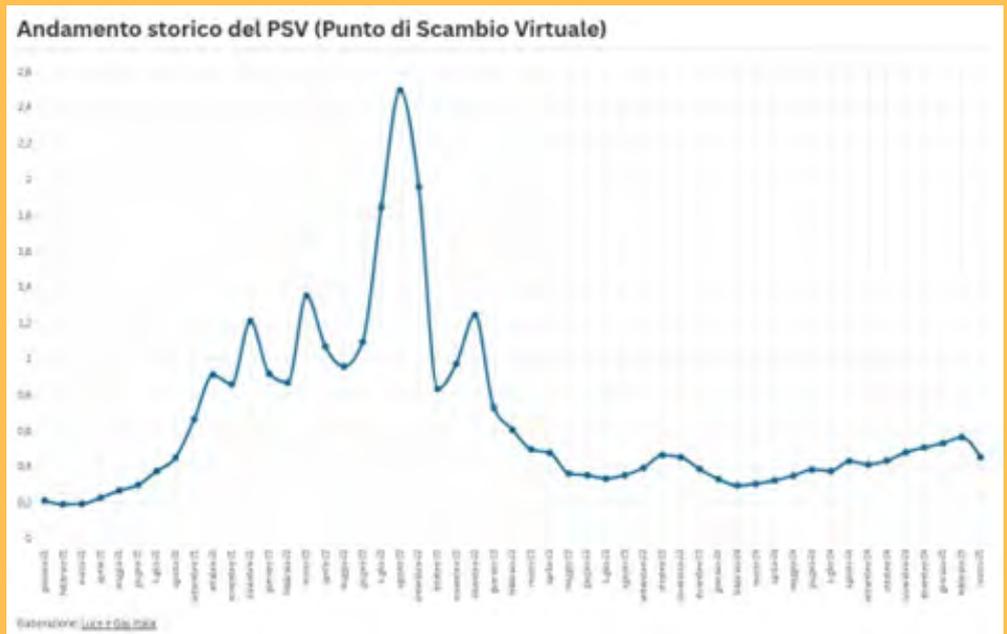
Il costo dell'energia, infatti, è diventato una voce non più trascurabile nei bilanci. Dopo la pandemia e la crisi energetica causata dal conflitto in Ucraina (2021–2023), i prezzi dei vettori energetici – sia elettricità che gas – si sono stabilizzati su livelli pari al doppio rispetto al periodo precrisi.

Figura 1 – Andamento del PUN in Italia dal 2004 al 2025 in €/MWh



<https://www.mercatoelettrico.org/it-it/>

Figura 2 – Andamento del PSV in Italia dal 2021 al 2025 in €/Smc



<https://luceegasitalia.it/indici-pun-e-psv/psv/>

In questo scenario si è fatta strada l'esigenza di pianificare interventi di efficientamento energetico e di transizione verso fonti rinnovabili. Interventi che, per essere sostenibili, devono spesso poter contare su meccanismi di incentivazione, sia per ridurre il fabbisogno di capitale iniziale, sia per garantire tempi di ritorno compatibili con la disponibilità economica – spesso limitata – soprattutto nel settore pubblico.

Il ruolo dell'EGE: la cabina di regia della transizione

In questo contesto articolato, rispondiamo finalmente alla domanda iniziale: **perché l'EGE (Esperto in Gestione dell'Energia) può ricoprire un ruolo chiave nella transizione energetica delle imprese e delle PA?**

La risposta risiede nelle sue competenze, validate non solo da percorsi formativi ma soprattutto da esperienze operative sul campo. Oggi più che mai, è essenziale poter contare su figure professionali in grado di orchestrare progetti complessi, integrando competenze tecniche, gestionali e di accesso agli incentivi.

Una metafora sportiva può aiutarci a chiarire il concetto: immaginiamo l'impresa o l'ente pubblico come il presidente di una squadra con un obiettivo ambizioso – in questo caso, migliorare l'efficienza energetica e ridurre le emissioni. Per riuscirci, serve un Direttore Sportivo (DS) competente. L'EGE ricopre proprio questo ruolo: è lui a definire la strategia, a individuare le opportunità di finanziamento e a costruire la squadra operativa più adatta per portare a termine il progetto.

Una volta ricevuto il mandato, l'EGE/DS seleziona l'allenatore (il progettista tecnico), lo staff (esperti in finanza agevolata e consulenti) e i giocatori (installatori e fornitori). Il suo compito non è intervenire su ogni aspetto, ma **coordinare, facilitare il dialogo tra le parti e garantire coerenza tra strategia e operatività**.

In molti casi, accade che l'imprenditore o l'amministrazione scelga direttamente i fornitori, basandosi su relazioni

pregresse, senza una visione d'insieme. L'EGE, con la sua esperienza trasversale, ha il compito di far parlare tutte le figure coinvolte, tradurre esigenze in soluzioni concrete e condurre il progetto fino al risultato.

È davvero possibile raggiungere l'obiettivo?

La risposta è sì, in moltissimi casi. Indipendentemente dal settore o dalla dimensione aziendale, è possibile individuare la figura dell'EGE più adatta – dipendente di una ESCo, libero professionista o parte di un network. Il mercato oggi offre soluzioni flessibili anche per le realtà più piccole.

Un caso concreto: STAMPI PILONE e l'autoproduzione da fotovoltaico

Per capire come la transizione energetica possa trasformarsi in un'opportunità concreta per le imprese, è sufficiente osservare il caso di **STAMPI PILONE**, un'azienda storica di Torino, attiva fin dal 1963. Specializzata inizialmente nella **progettazione e realizzazione di stampi** per la produzione di componenti in **gomma e plastica** destinati all'industria automobilistica – con clienti di alto profilo come **Pagani, Ferrari e Lamborghini** – l'azienda ha saputo evolversi nel tempo. Negli ultimi dieci anni, infatti, grazie alla propria **flessibilità produttiva** e alla capacità di combinare materiali diversi (come cartotecnica, legno, plexiglass e altri), STAMPI PILONE ha saputo ampliare il proprio raggio d'azione, entrando con successo anche nel settore dei **materiali espositivi per punti vendita**, rivolgendosi a comparti come la **grande distribuzione**, il **settore medicale** e gli **spazi aeroportuali** (arri e partenze).



Di recente, l'azienda ha inoltre intrapreso un ambizioso percorso di **efficiamento energetico e sostenibilità ambientale**. Una scelta strategica che va oltre il semplice posizionamento di immagine: ridurre i consumi e contenere i costi energetici significa aumentare la competitività, rispettare le normative vigenti e accedere agli incentivi pubblici. Ma soprattutto, significa prepararsi a un futuro sempre più orientato verso energia pulita e innovazione tecnologica.

Per avviare questo cambiamento, STAMPI PILONE si è affidata a una figura professionale cruciale: l'**Esperto in Gestione dell'Energia (EGE)**. Con il suo supporto, è stato definito un percorso strutturato e graduale che ha coinvolto l'intera organizzazione, dalla direzione ai reparti operativi.

Il primo passo è stato la realizzazione della **Diagnosi Energetica**, fondamentale per acquisire consapevolezza sui consumi e sull'impatto ambientale

dell'impresa. L'analisi ha riguardato impianti, macchinari, illuminazione e processi produttivi, e ha permesso di individuare inefficienze e sprechi. A partire da questi risultati, sono stati pianificati e avviati interventi mirati, sia sugli impianti sia sull'organizzazione della produzione.

In parallelo, l'EGE ha promosso un'attività di **sensibilizzazione interna**, diffondendo buone pratiche operative e incentivando comportamenti virtuosi da parte del personale. Piccoli gesti quotidiani che, se sistematizzati, possono generare impatti significativi sui consumi energetici complessivi.

Considerato l'alto fabbisogno energetico dell'azienda, è stata infine valutata la possibilità di ricorrere all'**autoproduzione da fonti rinnovabili**, con un impianto fotovoltaico. Questa soluzione avrebbe consentito non solo di ridurre ulteriormente l'impronta ambientale, ma anche di stabilizzare i costi dell'energia nel medio-lungo periodo.

Grazie al supporto di Open Group Italia, società specializzata in finanza agevolata, STAMPI PILONE ha potuto approfondire le opportunità offerte dal **Bando PR FESR 2021-2027 - Promozione dell'utilizzo delle energie rinnovabili nelle imprese (2024)**. A quel punto, l'EGE ha affiancato l'azienda nella verifica dei requisiti tecnici e nella predisposizione della documentazione necessaria per accedere al finanziamento.

Il suo contributo si è rivelato decisivo: ha analizzato lo **studio di fattibilità**, valu-



tando i consumi energetici, la superficie disponibile per l'impianto e i vantaggi economici attesi lato energetico; ha verificato i requisiti tecnici e amministrativi; ha controllato la necessità di eventuali autorizzazioni urbanistiche e di connessione alla rete elettrica, insieme ai progettisti; infine, ha redatto la **relazione tecnica** e supervisionato la raccolta documentale, comprensiva di preventivi, visure, certificazioni e dichiarazioni tecniche. La gestione degli aspetti fiscali e la presentazione della domanda sono stati curati direttamente da Open Group Italia.

Il progetto è stato **approvato**, e i lavori sono attualmente in fase di avvio. Al

termine dell'intervento, STAMPI PILONE potrà contare su un sistema di autoproduzione energetica che garantirà **maggiore indipendenza, minore impatto ambientale e costi energetici più stabili e prevedibili**.

L'esperienza di STAMPI PILONE dimostra che, con le giuste idee e il supporto di una squadra competente, **la transizione energetica può diventare un obiettivo concreto anche per realtà di piccole e medie dimensioni**, spesso prive di risorse tecniche interne dedicate. In questo percorso, **L'EGE rappresenta l'anello di congiunzione tra visione strategica e realizzazione operativa**.



Quadro economico del progetto STAMPI PILONE

- **Investimento complessivo:** € 82.000
- **Contributo a fondo perduto:** € 25.000
- **Finanziamento a tasso 0 (Fondi Regionali):** € 40.000
- **Finanziamento bancario agevolato:** € 17.000



Quadro ambientale del progetto STAMPI PILONE

- **Emissioni NOx:** -64% (22 kg)
- **Emissioni PM10:** -63% (0,5 kg)
- **Emissioni CO2:** -40% (27.000 kg)

Efficienza energetica in realtà condominiali: due casi studio per la transizione energetica urbana

Guido Ferrario, EGE certificato SECEM

Lavoro per **Amaga S.p.A.** di Abbiategrasso (MI) dal mese di aprile 1999. Amaga è una società a totale partecipazione pubblica che fornisce ai Comuni soci una vasta gamma di servizi territoriali: igiene urbana, efficientamento energetico, servizi strumentali (come la gestione del verde pubblico e dei servizi cimiteriali) e la gestione delle farmacie comunali.

In azienda sono **responsabile del settore Efficientamento Energetico** e nel 2017 ho conseguito la **certificazione EGE – Esperto in Gestione dell'Energia (ambito civile)**.

Sempre nel 2017, Amaga ha ottenuto la **certificazione come ESCo (Energy Service Company)** secondo la norma **UNI CEI 11352:2014**, a cui si è aggiunta, nel 2020, la **certificazione UNI CEI EN ISO 50001:2018**, relativa ai sistemi di gestione dell'energia. Traguardi che testimoniano l'impegno costante dell'azienda verso la sostenibilità e l'efficienza energetica.

Nel corso degli anni ho avuto l'opportunità di seguire numerosi progetti, ma

due in particolare – entrambi realizzati nel Comune di Abbiategrasso – rappresentano, a mio avviso, esempi significativi di buone pratiche nel settore:

- **la riqualificazione impiantistica di un condominio privato**, che ha permesso di migliorare sensibilmente le performance energetiche dell'edificio, riducendo consumi e costi per i residenti;
- **la realizzazione di una piccola centrale di teleriscaldamento** al servizio di un quartiere residenziale, un intervento innovativo che ha portato benefici ambientali e gestionali al territorio.

Sono progetti che meritano di essere condivisi, non solo per i risultati ottenuti, ma anche come modello replicabile in contesti analoghi.

Efficientamento energetico e contratto "Servizio Energia Plus": il caso del condominio Giardini Sud

Il primo tra gli interventi che prenderò in



esame oggi è quello realizzato presso il condominio **Giardini Sud** di Abbiategrasso. L'esigenza espressa dall'assemblea condominiale era la **sostituzione della vecchia caldaia a gas**, installata nel 1983, con una potenza di 186 kW, ormai obsoleta e poco efficiente.

Dopo aver analizzato la **diagnosi energetica** predisposta autonomamente dal condominio e aver verificato i dati costruttivi e i consumi, Amaga ha proposto un intervento strutturato secondo un **Contratto di Servizio Energia Plus**, in linea con quanto previsto dal **D.lgs. 115/2008**, nella modalità di

"Shared savings" (risparmio condiviso).

Un'offerta integrata a garanzia del risultato

La proposta comprendeva:

- **realizzazione dell'intero investimento**, incluso il finanziamento;
- **fornitura dei vettori energetici**;
- **manutenzione ordinaria e straordinaria degli impianti**;
- **sistemi di contabilizzazione e reportistica periodica**.

Il contratto, della durata iniziale di **10 anni**, prevedeva un **canone omnicomprensivo**, aggiornabile annualmente in base all'andamento dei costi energetici e della manodopera. Era inoltre definita una **soglia annua di consumo pari a 160 MWh**:

- se i consumi risultavano inferiori a tale soglia, **il risparmio veniva ripartito al 50% tra le parti**;
- se invece i consumi superavano la soglia, **l'eccedenza restava a carico della ESCo**, garantendo così il risultato atteso per il condominio.

La configurazione impiantistica: evoluzione ed efficienza

Nella **prima fase**, è stata installata una **pompa di calore aria-acqua da 60 kW** (modello Whiteam COMPOUND.AIR.EVI.K 80-410-00), abbinata a un **cogeneratore da 5 kWe e 15 kWt** (Senertec Dachs G 5.0), configurato in **modalità di inseguimento termico**.

Questa combinazione era progettata per produrre energia elettrica destinata ad alimentare la pompa di calore, innalzando al contempo la temperatura dell'acqua per riscaldamento e uso sanitario. Per assicurare la necessaria riserva termica, sono stati installati **due accumuli da 800 litri** ciascuno.



In seguito a **blocchi operativi della pompa di calore**, è stato necessario integrare l'impianto con una **caldaia di backup Ferroli FerSystem 101 da 100 kW**, gestita tramite **telecontrollo I.D.&A.**, attivata solo in presenza di picchi di carico o temperature particolarmente basse.

A fronte di alcune **inefficienze nel cogeneratore**, si è poi proceduto alla **sostituzione con un nuovo modello da 10 kWe** (BFC Sistemi Srl G10G0), configurato in **modalità di inseguimento elettrico**, che si attiva solo al superamento di un carico minimo.

Anche questa **seconda fase di revisione impiantistica** è stata finanziata da Amaga, con una **proroga contrattuale di ulteriori 3 anni**. Grazie alla natura del contratto, assimilabile a un **leasing finanziario**, il condominio ha potuto beneficiare del **65% di detrazione fiscale** tramite l'Ecobonus allora vigente.

Risultati energetici e ambientali

A interventi conclusi, gli appartamenti hanno raggiunto la **Classe Energetica B**, incrementando significativamente il

valore immobiliare delle unità abitative. Un elemento cardine dei Contratti Energia Plus è la **riduzione minima del 10% del consumo di energia primaria**. Nel caso specifico:

- **consumo baseline (pre-intervento): 217 MWh/anno**
- **consumo medio post-intervento (2014-2024): circa 174 MWh/anno**
- **risparmio energetico medio: circa il 20%**

In termini ambientali, questo si è tradotto in un risparmio di **circa 37,4 TEP** e una **riduzione di 106,5 tonnellate di CO₂**.

Un modello replicabile per il patrimonio edilizio nazionale

Alla luce dei dati ENEA, in Italia si contano oltre **12 milioni di edifici residenziali costruiti prima del 1976** e **1,7 milioni di edifici non residenziali**, molti dei quali energivori. Interventi come quello realizzato presso il condominio Giardini Sud dimostrano **l'efficacia e la replicabilità** dei Contratti di Servizio Energia Plus, con **benefici concreti sia economici sia ambientali**, in linea con gli obiettivi UE al 2030.

Anno	MWh	Risparmio MWh %	Risparmio TEP	Risparmio t CO2
Baseline	217			
2014-15	165	-24%	-4,1	-11,5
2015-16	164	-24%	-4,1	-11,5
2016-17	187	-14%	-2,5	-3,2
2017-18	159	-27%	-4,4	-15,6
2018-19	168	-23%	-6,6	-14,3
2019-20	167	-23%	-5,2	-14,0
2020-21	181	-17%	-4,8	-11,1
2021-22	196	-10%	0,0	-4,0
2022-23	166	-24%	-4,6	-15,2
2023-24	186	-14%	-1,1	-6,1
MEDIA	173,9	-20%	-3,7	-10,7
TOTALE			-37,4	-106,5

Tabella 1 - Risultati energetici e ambientali Condominio Giardini Sud



Figura 1 - Andamento Risultati energetici e ambientali Condominio Giardini Sud

Nonostante i risultati ottenuti siano stati decisamente positivi, il percorso non è stato privo di complessità e criticità operative, che hanno richiesto attenzione e capacità di adattamento.

Tra gli aspetti più impegnativi, si sono rivelate particolarmente complesse:

- le procedure di connessione alla rete elettrica dei cogeneratori;
- la gestione operativa continuativa degli stessi;
- la rendicontazione periodica dei consumi della centrale termica, fondamentale per garantire trasparenza e verifica degli obiettivi contrattuali.

Una delle criticità emerse durante l'esercizio dell'impianto ha riguardato la rumorosità dell'evaporatore della pompa di calore, installato in configurazione remota. Questo elemento ha sollevato alcune segnalazioni da parte dei residenti, preoccupati per l'impatto acustico.

Per risolvere il problema, è stato progettato e installato uno specifico silenziatore acustico, dimensionato in base alle caratteristiche tecniche dell'unità e alle condizioni ambientali. L'intervento ha permesso di abbattere significativamente il livello di rumorosità, restituendo un ambiente più confortevole e migliorando l'accettabilità dell'impianto a livello condominiale.



Figura 2 - Centrale termica Condominio Giardini Sud



Figura 3 - Generatori di calore Condominio Giardini Sud



Figura 4 - Dettaglio serbatoi accumulo acqua tecnica

Teleriscaldamento diffuso e geotermia: il progetto pilota della Darsena di Abbiategrasso

L'altra esperienza significativa che desidero condividere è **il progetto pilota della prima centrale di teleriscaldamento** realizzata ad Abbiategrasso, attiva dal 2020. L'impianto è situato all'interno del **parco pubblico della Darsena** e attualmente alimenta due condomini limitrofi, costituendo un primo nucleo operativo di un sistema potenzialmente più esteso.

La centrale riprende in parte la **configurazione tecnologica già sperimentata con successo** nel progetto del condominio Giardini Sud, ma con **potenze maggiori e una differente fonte primaria di energia**.

Il cuore dell'impianto è costituito da:

- **un cogeneratore da 30 kWe e 45 kWt** (B.F.C. Sistemi Srl – modello GO40CO), che fornisce energia elettrica per alimentare
- **tre pompe di calore geotermiche da 100 kW ciascuna** (Hidros – modello WHK.152X), collegate in cascata, di tipo ad alta temperatura, in grado di produrre acqua calda a circa 60–65 °C.

È presente anche una **caldaia di backup Riello Condexa Pro 100**, che insieme al cogeneratore consente di **innalzare la temperatura del fluido termovettore fino a circa 70 °C**, valore ideale per la distribuzione del calore ai condomini serviti.

Una soluzione a basso impatto ambientale e modulare

La principale innovazione rispetto al precedente progetto risiede nella **fonte energetica primaria**: in questo caso, l'intero sistema è alimentato da **geotermia a bassa entalpia**, con pozzo di presa e di resa realizzati all'interno del parco, in conformità con le **fasce di rispetto di un vicino pozzo di acqua potabile**.

Il progetto è stato concepito con un **approccio modulare**, che permette **future estensioni della rete** in funzione dell'adesione di nuovi edifici residenziali. Grazie a questa flessibilità, sarà possibile **incrementare la potenza installata** utilizzando la struttura portante dell'impianto.

Un ulteriore elemento innovativo è l'idea di un **teleriscaldamento diffuso**, pensato per contesti urbani dove i generatori a basso impatto ambientale (come le pompe di calore) non permettono di raggiungere le alte temperature

tipiche delle reti tradizionali.

La proposta originaria presentata al Comune prevede **più centrali di quartiere**, possibilmente localizzate all'interno di **edifici pubblici**, scelti per dimensioni, disponibilità e continuità di utilizzo, tutte collegate alla stessa rete di distribuzione.

Struttura contrattuale e garanzie di risparmio

All'interno dei condomini serviti, denominati **Monterosa** e **Monteverde**, sono state installate le **stazioni di consegna** complete di **scambiatore di calore** e **contabilizzatore**, che alimentano il circuito primario per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria.

Il sistema è interamente gestito tramite un **telecontrollo evoluto**, che consente la **regolazione in tempo reale**, la **manutenzione predittiva** e l'**ottimizzazione**

delle performance energetiche.

Per quanto riguarda la formula contrattuale proposta ai condomini, è prevista una **durata di 15 anni**, con un **contratto di servizio energia** articolato in:

- una **componente fissa**, legata ai costi infrastrutturali e gestionali;
- una **componente variabile**, calcolata sui consumi effettivi.

È inoltre previsto un **tetto massimo di spesa**, oltre il quale **non vengono applicati costi aggiuntivi**, offrendo così una **tutela economica agli utenti finali**.

Infine, come per gli altri progetti curati da Amaga, viene **garantito un risparmio minimo del 10% di energia primaria** rispetto ai consumi storici (baseline), confermando l'impegno verso l'efficienza energetica e la sostenibilità ambientale.

Anno	MWh	Risparmio MWh %	Risparmio TEP	Risparmio t CO2
Baseline	589			
2021-22	489	-17%	-8,6	-21,0
2022-23	426	-28%	-13,9	-34,2
2023-24	450	-24%	-11,8	-29,1
MEDIA	455	-23%	-11,4	-28,1
TOTALE			-34,3	-84,3

Tabella 2 - Risultati energetici e ambientali Condominio Monterosa

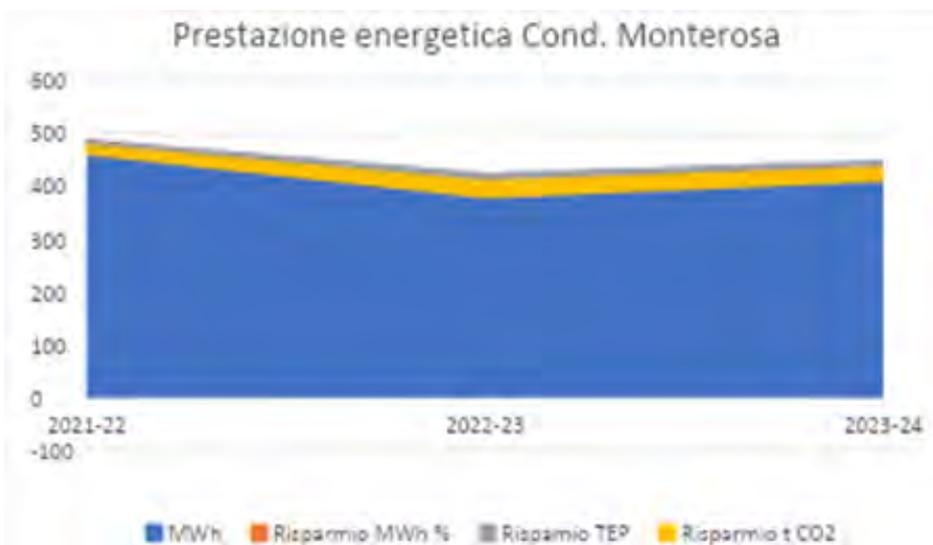


Figura 5 - Andamento Risultati energetici e ambientali Condominio Monterosa

Anche in questo secondo progetto, i **risultati ottenuti in termini di contenimento energetico e benefici ambientali** sono stati decisamente significativi: in soli tre anni, si è registrata una **riduzione media dei consumi del 23%**, con un risparmio complessivo di **circa 34,3 TEP e 84,3 tonnellate di CO₂ evitate**.

Si tratta di numeri che assumono ancora più valore se considerati **in rapporto alle dimensioni del complesso**: due edifici, per un totale di **36 unità abitative**, che in un periodo limitato hanno raggiunto risultati **paragonabili a quelli ottenuti dal condominio Giardini Sud** (10 unità), ma nell'arco di un decennio.

Questi dati dimostrano **l'efficacia delle soluzioni adottate** e la **scalabilità del modello**, che può essere esteso con successo a contesti simili del territorio

nazionale, caratterizzati da edifici plurifamiliari costruiti in epoche con standard energetici meno evoluti.

Naturalmente, non sono mancate le criticità. Una delle principali è stata la **resistenza iniziale al cambiamento da parte dei residenti**, chiamati ad abbandonare le caldaie istantanee tradizionali per affidarsi a un sistema centralizzato di teleriscaldamento basato su pompe di calore.

Anche in questo caso si è dovuto intervenire sulla **rumorosità dell'impianto**, con l'**installazione di silenziatori dimensionati a seguito di un'indagine fonometrica**, necessaria per contenere le emissioni sonore entro i limiti di legge, con alcune tolleranze notturne comunque monitorate per garantire il **comfort acustico**.



Figura 6 - Vista esterna della Centrale di Teleriscaldamento



Figura 7 - Pompe di calore e cogeneratore



Figura 8 - Dettaglio dei circuiti della Centrale di Teleriscaldamento

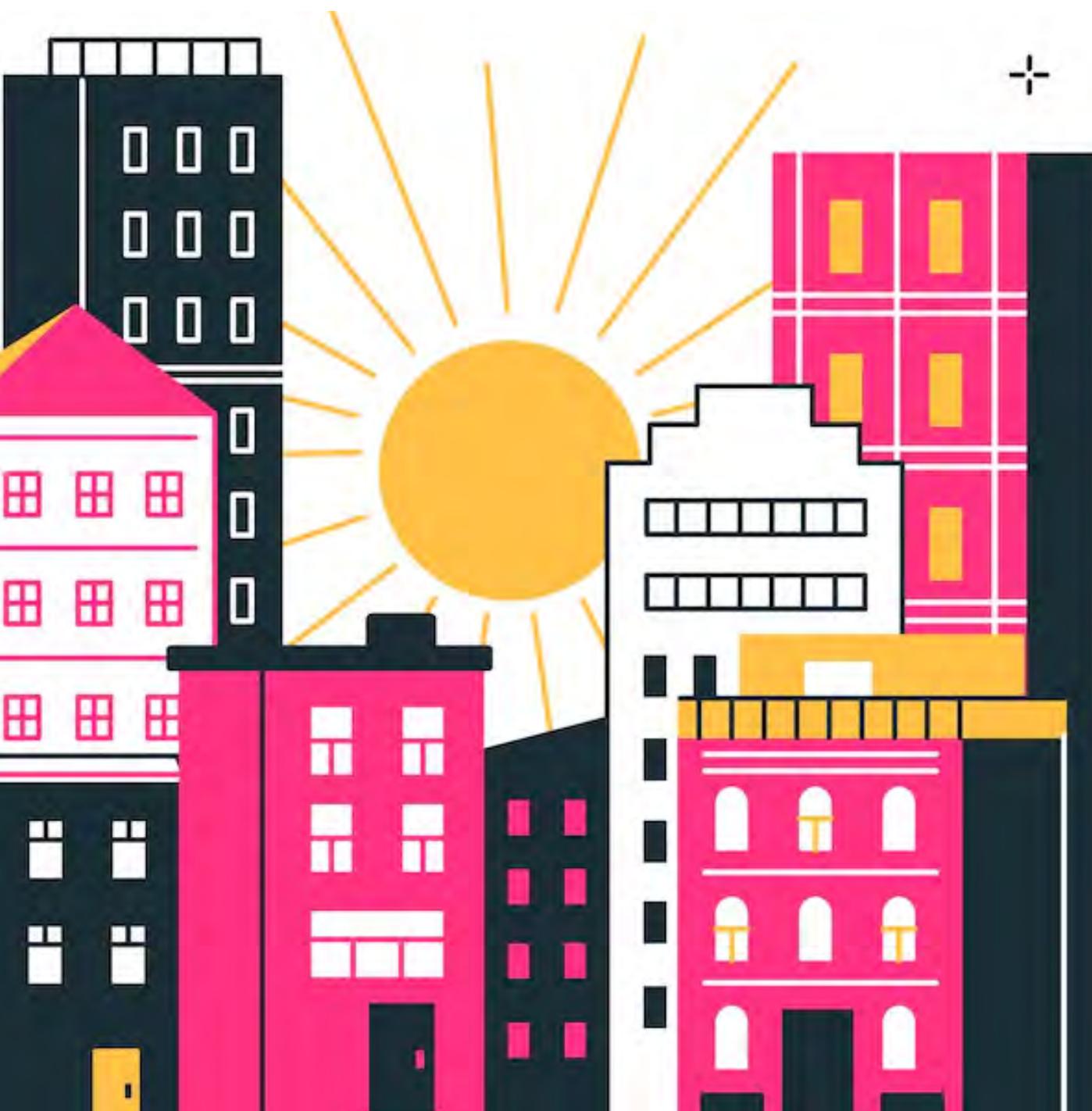
Uno sguardo al futuro: edilizia pubblica ed efficienza energetica

Il lavoro dell'ufficio tecnico di **Amaga S.p.A.** prosegue oggi su **nuovi fronti**, con una serie di **progetti di efficientamento energetico su edifici comuni** – tra cui scuole, sedi associative e uffici pubblici – attualmente in fase di progettazione esecutiva.

Questi interventi si avvalgono di **finanziamenti pubblici** e **contributi del GSE**,

e rappresentano il naturale proseguimento delle attività già avviate nel settore residenziale.

Quando questi progetti saranno completati, sarà interessante **analizzare i risultati ottenuti sull'edilizia pubblica** e confrontarli con quelli già riscontrati nel settore privato. In un'ottica di condivisione delle buone pratiche e di trasferibilità delle soluzioni, sarà mia cura approfondire questi sviluppi in una futura occasione.



Efficienza energetica nei centri natatori: l'esperienza di Alzano Lombardo

Marco Roncelli, EGE certificato SECEM

Nel contesto dell'attuale transizione energetica e della crescente attenzione verso la sostenibilità ambientale, il mondo dello sport è chiamato a fare la sua parte. Le strutture sportive, e in particolare i centri natatori, rappresentano realtà ad alta intensità energetica, spesso caratterizzate da impianti obsoleti, costruiti tra gli anni ottanta ed i primi anni duemila, prevalentemente realizzati da soggetti pubblici senza particolare attenzione all'efficienza energetica e per questo caratterizzati da una gestione energetica anch'essa spesso non ottimizzata, sebbene prevalentemente esercitata da privati. L'impegno per l'efficienza energetica non è più solo una scelta virtuosa e

legata alla sostenibilità, ma anche una necessità concreta per ridurre i costi di gestione, negli ultimi anni sensibilmente incrementati, e migliorare il comfort degli utenti. In questo scenario, le strategie legate alla riqualificazione energetica delle strutture sportive – ed in particolare dei centri natatori – rappresentano un'opportunità per modernizzare gli impianti sportivi, migliorandone anche la fruibilità e l'attrattività per la collettività.

Nel 2022, Regione Lombardia mette a disposizione un contributo per gli Enti Locali finalizzato a sostenere la crisi post-COVID e la riqualificazione energetica delle strutture natatorie

e del ghiaccio, le più penalizzate. Il gestore è interessato, partecipa con il supporto dell'Ente Locale proponendo diversi interventi emersi con la diagnosi energetica ed aggiudicandosi oltre 300.000€. Appena due anni prima, Alzano Lombardo divenne nota per essere uno dei primi focolai COVID, epidemia che, tra le tante limitazioni, ha portato alla forzata chiusura delle strutture sportive. Il futuro della struttura natatoria locale, così come per molte altre, fu per molto tempo incerto: ritornati ad una operatività pressoché ordinaria, l'esplosione dei costi energetici nel 2021-2022 minò nuovamente la sostenibilità di queste strutture.

L'intervento proposto, oggi terminato, ha voluto perfezionare una configurazione impiantistica e gestione già buona rispetto agli standard: oltre ad una centrale termica tradizionale, la struttura disponeva già di un micro-cogeneratore a gas naturale da 50 kW_e operativo oltre 8.000 ore annue, era connessa al teleriscaldamento cittadino (anch'esso in parte alimentato da cogenerazione) e disponeva di docce e phon temporizzati e a pagamento, incentivandone un uso razionale. La pluralità degli interventi individuati e realizzati rappresenta un vademecum ed un virtuoso esempio applicativo che, dalla diagnosi energetica realizzata dall'EGE SECEM al termine dei lavori, ha portato la struttura ad un miglior livello di efficienza.

Impianti FER

L'intervento realizzato ha previsto l'installazione di un impianto fotovoltaico da 30 kW_p, realizzato sulla coper-

tura della struttura completamente mobile che le permette di diventare scoperta e circondata dal parco esterno nelle giornate tra maggio e settembre. Questa particolare caratteristica ha costituito una rilevante sfida, richiedendo le competenze di un operatore specializzato.

Sulla copertura degli spogliatoi esterni, invece, sono stati installati 8 moduli solari termici piani, con relativo bollitore di accumulo, a servizio delle docce utilizzate nel solo periodo estivo. In precedenza l'acqua veniva erogata alla temperatura dell'acquedotto, non essendo presenti altri impianti termici. Tali attività mirano a fornire un miglior servizio all'utenza privo di maggiori consumi di energia.

Centrale termica

L'intervento economicamente più significativo riguarda la sostituzione dell'obsoleta centrale termica con un sistema ibrido (pompa di calore elettrica e caldaia a condensazione). In particolare nel periodo aprile-ottobre, la pompa di calore può operare con COP elevati in ragione di una temperatura esterna più elevata ed un livello di temperatura richiesto più moderato, anche di notte, superando le performance economiche del sistema di micro-cogenerazione. Nelle ore diurne, la pompa di calore può sfruttare anche la produzione elettrica del nuovo impianto fotovoltaico e del microcogeneratore, altrimenti spesso in eccedenza nei mesi estivi. Inoltre, il circuito relativo alla micro-cogenerazione è stato ottimizzato prevedendo un puffer d'accumulo che stabilizza la temperatura di ritorno e dunque il funzionamento del sistema.

Recupero di calore

Il centro natatorio richiede un rinnovo dell'acqua di vasca, condotto per ragioni igieniche e normative ed effettuato in modo continuo e distribuito all'interno del centro natatorio di Alzano Lombardo, al fine di non perturbare la temperatura in vasca e causare discomfort all'utenza. Il progetto prevedeva originariamente l'installazione di un sistema di recupero preassemblato, ma per ragioni di ristrutturazione del plant produttivo del costruttore la fornitura non poteva essere compatibile con le tempistiche del bando di Regione Lombardia. Il sistema di recupero installato, riprogettato per l'occasione, utilizza scambiatori di calore ed una pompa di calore acqua/acqua posta in serie, rendendo quasi gratuito il costo energetico di ricambio d'acqua. Il COP del sistema di recupero è circa pari a 11 e l'acqua di scarto inviata alla fognatura viene restituita ad una temperatura fino a 10-12°C, spesso inferiore rispetto a quella di reitegro dall'acquedotto.

Relamping e pompe di circolazione Oltre all'installazione di FER ed alla riqualificazione dell'impianto termico, la riqualificazione del centro natatorio ha previsto anche l'efficientamento delle utenze energetiche. In particolar modo, è stata completata la sostituzione dei corpi illuminanti, prevedendo anche l'installazione di sensori di presenza in diverse aree del piano seminterrato (che è dedicato all'impiantistica del centro natatorio e dunque soggetto a presenze limitate nel tempo). La scelta di nuovi corpi illuminanti particolarmente efficienti in termini di lumen/W ha comportato la ridu-

zione di oltre il 50% della potenza elettrica dei corpi illuminanti.

È stata poi prevista la sostituzione delle vecchie pompe di circolazione delle vasche e dei circuiti dell'impianto termico, a velocità fissa, con nuove pompe ad inverter. Anche in questo caso, è stato possibile osservare una riduzione delle potenze impegnate fino al 50%, soprattutto negli orari a bassa frequenza e notturni dove il funzionamento può essere parzializzato.

Monitoraggio

Infine, il progetto ha previsto l'installazione di un sistema di supervisione programmabile, in grado di monitorare i consumi energetici, lo stato di funzionamento degli impianti di produzione di energia elettrica e termica, le condizioni ambientali e d'impianto (temperatura vasche, temperatura ed umidità dell'aria in diverse zone del centro natatorio, temperature in punti significativi dell'impianto), nonché programmare l'ordine di funzionamento dei generatori compreso l'avvio in marcia prioritario della pompa di calore in caso di produzione dell'impianto fotovoltaico o immissione in rete oltre una certa soglia limite. L'enorme capacità termica delle vasche, infatti, può essere strategicamente utilizzata per assorbire i modesti surplus di produzione elettrica, soprattutto nella stagione estiva dove l'impianto ed i puffer d'accumulo sono regolati per operare a temperature inferiori. Uno schermo posto in zona reception mostra le informazioni, ed in particolare le condizioni dell'aria e dell'acqua, per un servizio trasparente all'utenza.



Conclusioni

L'intervento ha rappresentato un'ottima occasione per trattare numerosi aspetti rilevanti nell'ambito della riqualificazione di strutture natatorie: il rapporto sia con il gestore privato che con l'Ente Locale, il reperimento di risorse economiche sia attraverso finanza agevolata che con la partecipazione del soggetto gestore privato per la parte rimanente (riqualificazione a costo zero per l'Amministrazione Pubblica), l'individuazione di interventi migliorativi all'interno di una struttura già in parte efficientata e sfide tecniche legate alla copertura mobile, alla necessità di progettare ex-novo un sistema di recupero termico con circuiti contenenti acqua clorata ed infine alla definizione di un sistema di supervisione e programmazione personalizzato sulla base delle esigenze del gestore. Il gestore non ha dubbi: i prossimi interventi riguarderanno quanto in precedenza escluso per ragioni di budget: la domotica relativa all'illuminazione ed alle pompe di circolazione e la sostituzione di alcune UTA operative da oltre vent'anni.

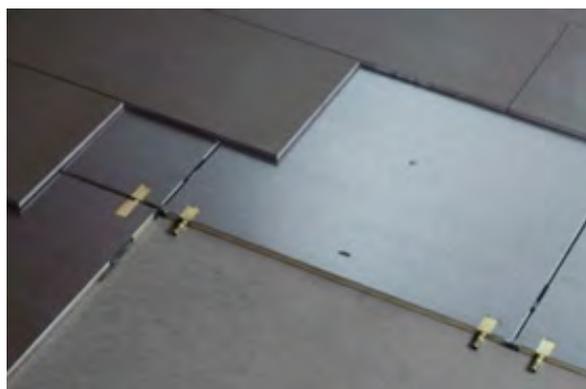
Ricerca e sviluppo per azienda produttrice di sistemi radianti innovativi

Simulazione agli elementi finiti di sistemi radianti innovativi a pavimento e parete per verifica e certificazione resa termica secondo UNI EN 1264

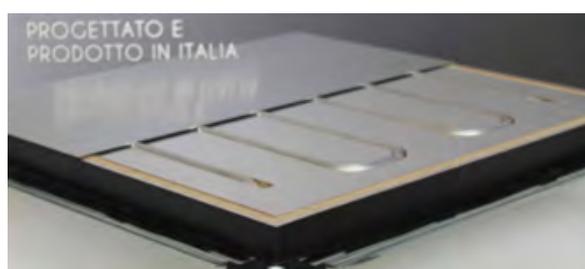
Matteo Mottalini, EGE certificato SECEM

Heatile sviluppa un sistema a pavimento e parete che utilizza moduli prefabbricati radianti in acciaio di soli 13 millimetri di spessore, con circuiti idraulici in rame e ottone. L'azienda ha la sede e gli uffici commerciali per il mercato svizzero a Villars-sur-Glâne, Friburgo, mentre la produzione e gli uffici commerciali per l'Italia sono a Valduggia (VC).

I prodotti di punta di Heatile sono il TECH (img 1) sistema di riscaldamento e raffrescamento a pavimento idronico a secco, il GHOSTILE sistema idronico di riscaldamento e raffrescamento a parete a scomparsa dietro la finitura superficiale, il GLA (img 2) sistema idronico per pavimenti sopraelevati totalmente integrato in moduli standard 60x60cm e l'HEART (img 3) sistema idronico per il riscaldamento con funzione di radiatore/termoarredo con finitura artistica personalizzabile.



Img 1 - TECH



Img 2 - GLA



Img 3 - HEART

Il contesto normativo attuale permette ampio spazio di sviluppo per prodotti innovativi come questi sia per il fatto che sono state da poco revisionate o sono in revisione numerose normative inerenti il contesto dei sistemi radianti (massetti, pavimenti galleggianti, piastrelle, pavimenti in legno..) e sia perché con l'entrata in vigore della nuova Direttiva Europea EPBD sono molti gli spunti in cui si richiede l'utilizzo di sistemi che aumentino le efficienze energetiche contestualmente a un controllo ambientale di tutto il ciclo produttivo "dalla culla alla tomba" (from cradle to grave).

L'azienda Heatile è da sempre attenta a questi aspetti, lo dimostra il fatto che sin dalle origini la scelta sui materiali costruttivi è virata su materiali completamente riciclabili quali il rame, l'ottone e l'alluminio a scapito dei costi e a scapito dell'allontanarsi da uno standard ormai assodato dei prodotti commerciali concorrenti di questo genere.

Su queste premesse dal 2023 la società di ingegneria Mechanikoi srl con sede a Borgomanero (NO) svolge consulenza tecnica sulla ricerca e sviluppo dei prodotti radianti innovativi della società Heatile. L'obiettivo da subito condiviso è stato quello di collaborare sui principi di funzionamento identificando i principali plus tecnologici dei prodotti proposti non che le caratteristiche energetiche e ambientali. Per fare ciò la prima attività svolta è stata quella di simulare agli elementi finiti il sistema definendo i passi, le geometrie tipiche e le caratteristiche fisiche al contorno (Img 4).

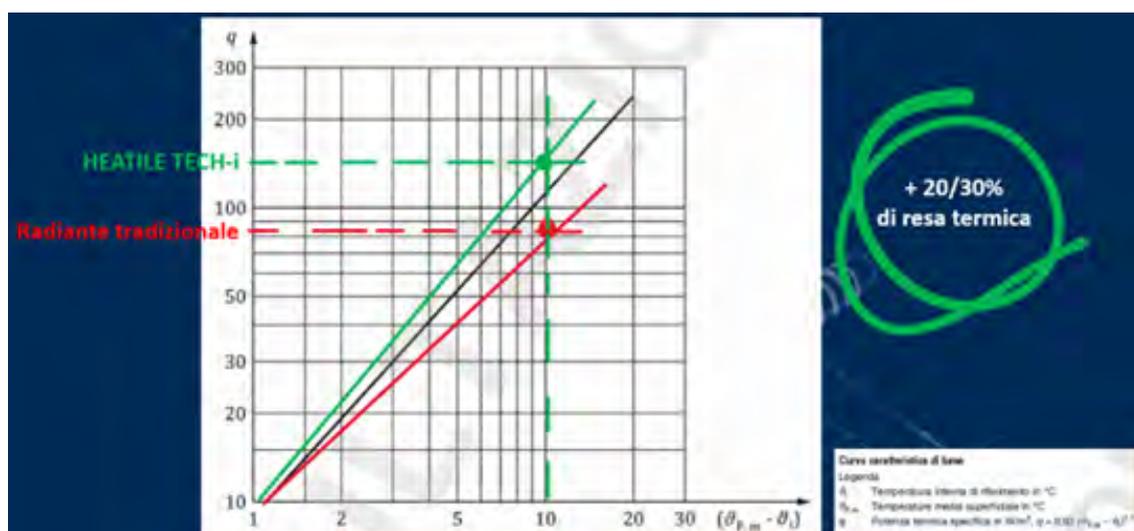


Img 4 – approccio alla simulazione termodinamica agli elementi finiti (sezione tipo modulo HEATILE)

Dal punto di vista delle caratteristiche geometriche le simulazioni svolte in ambiente FEMM 4.2 sono state verificate con passo di tubazioni di 95mm e 125mm. La tubazione è in rame di spessore 0,8mm e forma ovale di sezione 7x18mm. Come tipologie si sono simulati sia i sistemi a pavimento che a parete e sia in condizioni di riscaldamento che di raffrescamento. Come finiture si sono verificate le rese termiche dei sistemi con gres porcellanato da 1cm, legno da 2,2cm e per le pareti finiture con rasante da 1cm o cartongesso stuccato e verniciato. Come temperature

idrauliche di progetto circolanti all'interno del sistema si sono considerate principalmente temperature medio basse proprie dei sistemi radianti (35 – 45°C) ma si sono svolte anche simulazioni ad alta temperatura per la verifica delle rese termiche dei sistemi a parete utilizzabili come radiatori (65 – 75°C).

La simulazione più rappresentativa a nostro parere è quella tipica di un sistema radiante a pavimento utilizzato a bassa temperatura. Considerando un sistema TECH con passo tubazioni 95mm, temperatura ambiente 20°C, temperatura di confine del solaio su cui il sistema è posato di 0°C e tubazione con temperatura media dell'acqua di 35°C, dalla simulazione agli elementi finiti si registra un valore di resa termica in ambiente pari a 117,5 W/m²K, una temperatura superficiale di 30,9°C e un flusso medio verso l'ambiente freddo di 27,9 W/m²K con una temperatura superficiale esterna del solaio di 4,3°C. A parità di condizioni geometriche e fisiche un sistema radiante tradizionale con materiali plastici rende mediamente circa il 20/30% in meno (Img 5).



Img 5 – confronto resa termica HEATILE TECH vs standard radiante

Queste simulazioni agli elementi finiti sono state svolte e sono in continuo aggiornamento per un motivo molto importante. La serie EN 1264 del 2021 (normativa sulle caratteristiche e i requisiti dei sistemi radianti di riscaldamento e raffreddamento integrati nelle strutture degli edifici) si basa sulla consapevolezza che in ambito commerciale la potenza termica di questi sistemi è alla base di ogni valutazione quindi fare riferimento a valori determinati con un unico metodo definito in modo univoco è l'unica soluzione per poter dare garanzia a un confronto corretto e inequivocabile. Per questo motivo, a valle delle numerose simulazioni svolte in questi due anni, Mechanikoi in accordo con Heatile ha proceduto a certificare in conformità alla UNI EN 1264-2 (metodo di calcolo e prove per la resa termica di prodotto) i prodotti qui descritti (img 6).

Oltre al calcolo della resa termica e della relativa certificazione del dato risultante si sono in parallelo verificate e approfondite con l'azienda le ulteriori verifiche normative che in fase di progettazione termotecnica devono essere effettuate per i sistemi di condizionamento radiante. Per quanto riguarda la dispersione percentuale verso il basso imposta dalle verifiche della UNI EN ISO 11855:2021 abbiamo verificato che i prodotti HEATILE permettono il rispetto del valore normativo praticamente in qualsiasi situazione installativa a bassa temperatura (35°C) in quanto il materiale isolante interposto all'interno dei moduli contiene il valore di dispersione percentuale verso la direzione opposta di quella utile in ambiente al di sotto del 20% (soglia per le nuove costruzioni) e 30% (soglia per le ristrutturazioni).



Img 6 – certificazione UNI EN 1264-2 HEATILE TECH

Anche per quanto riguarda il controllo del valore limite superficiale imposto dalla UNI EN 1264-3: 2021, aspetto più legato alle condizioni progettuali che alle caratteristiche del prodotto in se, si è verificato che per impianti a bassa temperatura (35°C) la temperatura superficiale è sempre mediamente inferiore ai 29°C prescritti per le zone occupate e inferiore ai 35°C per le zone periferiche.

Un ambito di ricerca su cui l'azienda sta approfondendo alcune soluzioni tecniche è quello di controllare anche un altro parametro considerato per il contenimento delle dispersioni del sistema radiante che è il valore di resistenza termica degli strati isolanti sotto alle tubazioni. Questo parametro viene limitato in funzione delle temperature esterne di confine dal prospetto 2 della UNI EN 1264-4:2021. Considerando il ridottissimo strato di materiale isolante presente nei pannelli HEATILE (circa 4mm sotto tubo), per evitare l'integrazione di ulteriori strati isolanti oltre al pannello, si sta testando la possibilità di utilizzare materiali innovativi di origine aerospaziale quali i materiali sottovuoto o isolanti nanotecnologici.

E' in corso da parte dell'azienda una attenta valutazione sulle numerose certificazioni ambientali di prodotto oggi ottenibili nell'ambito della conformità ai CAM (Criteri Ambientali Minimi) per la valutazione della quantità di materiale riciclato come obbligatorio negli appalti pubblici. La tenenza è quella di certificare il prodotto secondo il protocollo EPDItaly©. La prima fase è un'attenta analisi del ciclo di vita produttivo con una valutazione LCA (life

Cycle Assesment) che è la premessa iniziale per il percorso di certificazione. Poche aziende in questo ambito stanno procedendo in tal senso anche se è l'obiettivo comunque richiesto dalla timeline della direttiva EPBD qui inizialmente citata in premessa.

Riassumiamo in fine gli ambiti di sviluppo e studio su cui svolgiamo la nostra consulenza tecnica all'azienda sottolineando come questi aspetti siano anche i plus su cui questo prodotto innovativo pone i suoi vantaggi: bassa inerzia termica e veloce regime termico; elevata potenza termica specifica legata alla nobiltà dei materiali; richiesta di ridotte temperature di mandata al sistema; ottimizzazione dei rendimenti dei sistemi di produzione di energia (es. pompe di calore); ridotto impatto ambientale dell'ottico di un economica circolare; velocità e pulizia esecutiva; spazi minimi di ingombro.

Pompe di calore elettriche: mercato, sviluppo tecnologico e nuovi campi di applicazione

Marco Dall'Ombra, Capo Gruppo Pompe di Calore - Assoclimate

Dopo più di 50 anni di presenza sul mercato, dalle pompe di calore elettriche ci si attende che siano ancora in grado di migliorarsi. Dopo una presa di coscienza del presente, grazie a qualche dato di mercato, passeremo in rassegna le direttrici lungo le quali si svilupperà l'evoluzione tecnologica della prossima generazione di pompe di calore elettriche.

Mercato maturo e industria competitiva

L'Italia è, subito a ridosso della Francia, il secondo mercato in UE per le pompe di calore elettriche. Le macchine funzionanti sono circa 22 milioni, 4 milioni delle quali utilizzate come unica fonte di produzione di energia termica.

Come ben descritto all'interno dello studio "Il ruolo delle pompe di calore in Italia: stato dell'arte e opportunità di sviluppo" prodotto da The European House Ambrosetti e scaricabile dal sito Assoclimate, l'industria nazionale delle pompe di calore è protagonista sia sul mercato interno che su quelli esteri, forte delle proprie competenze e di una

consolidata capacità di innovazione.

La rilevazione annuale Assoclimate, illustrata durante la prima edizione di Heat Pump Technology svoltasi il 2 e 3 aprile presso MiCo Milano, mostra come il mercato italiano HVAC nel 2024 si sia attestato poco sopra i 2,5 miliardi di euro, in calo del 5% rispetto al 2023. Questo risultato è frutto della combinazione di trend opposti rilevati nei diversi segmenti di mercato.

Mono e multi split, sistemi VRF, rooftop, che sommati tra loro occupano la porzione più ampia del mercato, crescono. In forte flessione - a causa del "giro di vite" sugli incentivi - tutti i prodotti destinati al mercato residenziale, quali le pompe di calore aria/

acqua fino a 50 kW, sistemi ibridi e boiler a pompa di calore per produzione di acqua calda sanitaria.

Bene la produzione industriale nazionale che cresce quasi del 6% a dimostrazione di come l'industria delle pompe di calore in Italia resti forte e competitiva.

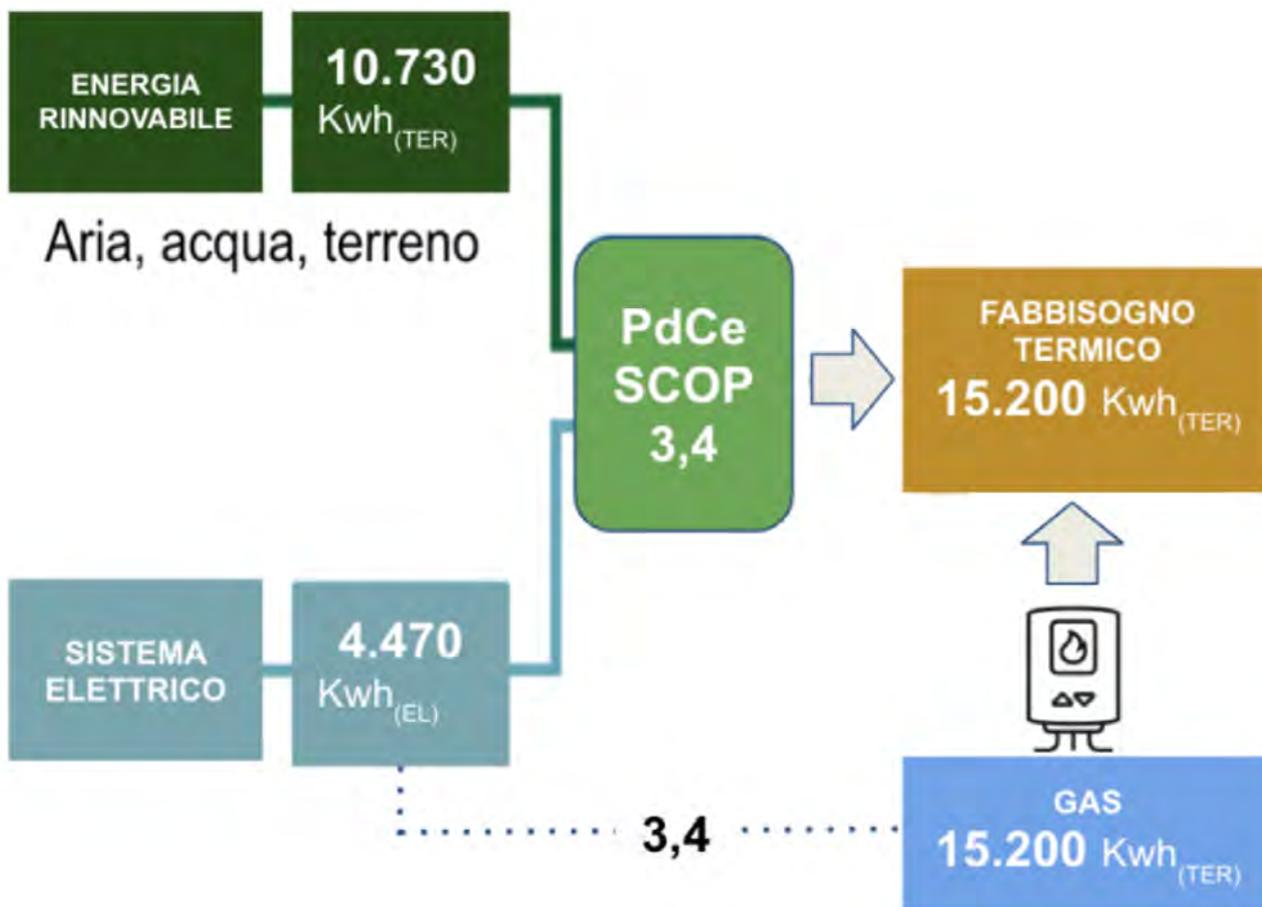
Nel primo trimestre 2025 il mercato è tornato a crescere, confermando il buon momento per mono e multi split, sistemi VRF, roof-top. Stabili le pompe di calore aria/acqua, mentre prosegue il trend negativo per sistemi ibridi e boiler a pompa di calore.

Il settore è sempre in attesa della firma del decreto di istituzione del nuovo Conto Termico 3.0 che, per i suoi contenuti, potrebbe riportare il sereno anche nei segmenti al momento meno perfor-

manti, già alla fine del 2025.

La diffusione delle pompe di calore elettriche, in particolare in ambito residenziale in sostituzione degli apparecchi che utilizzano combustibili fossili per il riscaldamento e la produzione di acqua calda sanitaria, non è unicamente dipendente dagli incentivi, perché produrre un kWh termico con una pompa di calore elettrica è già ora molto più conveniente che farlo col gas.

Questo è possibile perché la pompa di calore prende più di due terzi dell'energia termica necessaria dall'ambiente esterno (aria, acqua, suolo), al momento ancora bene universale e totalmente gratuito. Con l'aiuto della Fig.1 vediamo un esempio numerico, per il quale accetteremo qualche semplificazione, che i più esperti mi concederanno, a beneficio di una mi-



gliore comprensione.

Prendiamo un ambiente che necessita di 15.200 kWh/anno per essere riscaldato. Produrre questa energia con il gas costerà 0,10 €/kWh (con un mc di gas si producono circa 10 kWh, partendo da un prezzo di 1,0 €/mc) per una spesa totale di 1.520 €.

Con una pompa di calore che abbia un'efficienza stagionale (SCOP) di 3,4 (valore medio delle pompe di calore aria/acqua immesse sul mercato italiano nel 2024, con temperatura di mandata di 55°C) consumerò 4.470 kWh di energia elettrica, che costa 0,34 €/kWh, e prenderò i restanti 10.730 kWh dall'ambiente, a costo zero. In totale spenderò 1.520 €, cioè tanto quanto con il gas.

Oggi in Italia, sul mercato libero dell'energia - cercando bene - si trovano contratti per i quali questo rapporto è compreso tra 2,0 e 2,4 che equivalgono, usando l'esempio di prima, ad un costo per l'energia elettrica compreso tra 0,20 e 0,24 €/kWh. Quindi per riscaldarmi con la pompa di calore non spenderò più 1.520 € ma una cifra compresa tra 1.073 e 894 €, che si traduce in un risparmio compreso tra il 30 ed il 40% rispetto al gas.

La pompa di calore elettrica è in grado di "produrre risparmio" durante tutta la sua vita utile, che si considera essere compresa tra i 15 ed i 20 anni. Gli incentivi sono necessari perché svolgono una duplice funzione: restituire nel tempo una parte dell'investimento iniziale sostenuto dal cittadino e consentire il recupero della parte di spesa che rimarrà a suo carico, in un ragionevole periodo di tempo. Ad esempio, con un incentivo del 50% il tempo di recupero è compreso tra i 6 e gli 8 anni, secondo quanto emerso dallo studio del Politecnico di Milano presentato nel corso di Heat Pump Technologies.

Lo sviluppo tecnologico guida il futuro smart delle pompe di calore

La decarbonizzazione dell'economia non può prescindere da una significativa elettrificazione dei consumi di energia termica. Poiché le pompe di calore elettriche hanno l'ambizione di essere protagoniste in questo processo, la loro evoluzione sarà indirizzata in questa direzione.

Aumentare l'ordine di grandezza della produzione europea, dagli attuali milioni alle decine di milioni, renderà possibile segmentare la produzione per fascia climatica di utilizzo, mantenendo invariata l'efficienza. Questo consentirà di passare dall'attuale schema "one fit all", all'avere gamme pensate per le diverse condizioni d'impiego. Sarà così che avremo una pluralità di dimensioni e materiali impiegati, cosa che si tradurrà in una sempre più ridotta quantità di materie prime (principalmente alluminio, rame e acciaio) necessarie alla costruzione di una pompa di calore.

L'impatto sulle risorse materiali sarà ulteriormente mitigato nel tempo poiché la vita utile della pompa di calore salirà a 20-25 anni grazie a riparazioni più semplici e meno costose. Una volta giunta a fine vita la macchina sarà recuperata, riportata in azienda dal produttore che la inserirà in un processo di "remanufacturing industriale" che punterà a preservare tutto quanto riutilizzabile (involucro, e scambiatori principalmente) per realizzare, su questa base, una apparecchiatura nuova. Solo nel caso in cui non sia possibile fare altrimenti, la macchina sarà avviata allo smaltimento nell'ambito di un ciclo tracciato ed efficiente che garantisca la produzione di nuovi materiali con un'altissima percentuale di materia prima/seconda.

L'intelligenza artificiale trasformerà ogni

pompa di calore in una "smart heat pump" che saprà informare, consigliare e assicurare l'utente offrendogli un'esperienza realmente superiore.

In un mercato elettrico che saprà offrire un prezzo dinamico dell'energia, soddisfare le esigenze dell'utente con il minor costo di esercizio annuale sarà un esercizio alla sua portata.

Ogni apparecchio sarà in grado di comprendere in quale contesto fisico ed impiantistico si trova, svolgendo in quasi totale autonomia le operazioni di primo avviamento. Dialogherà con l'installatore incaricato dell'assistenza, programmando gli interventi manutentivi sulla base del reale "stato di salute" della macchina. Attiverà la chiamata d'emergenza in caso di guasto, fornendo una precisa sequenza di informazioni così che il tecnico possa arrivare sul posto, risolvere il problema e ripristinare rapidamente la piena efficienza dell'apparecchio. Saprà interagire con i dispositivi in "realtà aumentata" che saranno nella "cassetta dei ferri" del tecnico, insieme a pinza e cacciavite

Sarà in costante dialogo con il produttore dell'apparecchiatura, al quale invierà un continuo flusso di dati che saranno preziosi per lo sviluppo di pompe di calore sempre più ottimizzate per l'utilizzo nel mondo reale, più efficienti, leggere e silenziose.

Di fronte a tutto questo, nella scala dei tempi e della difficoltà tecnologica, la transizione avviata di recente verso refrigeranti naturali o fluorurati a bassissimo GWP può essere considerata come già acquisita.

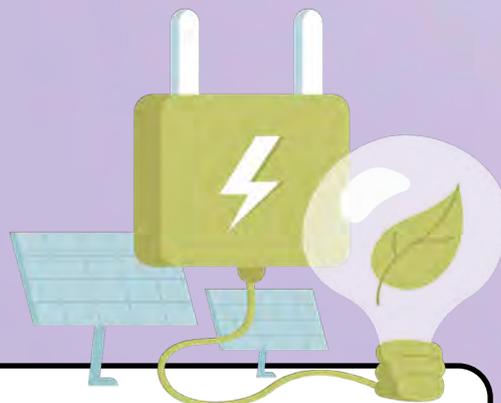
Questi nuovi refrigeranti saranno però cruciali per ampliare l'utilizzo delle pompe di calore nel settore della produzione di calore di processo, fermo da oltre 20 anni a circa il 35% del fabbisogno totale. Questa porzione di mercato corrisponde a quella indirizzabile con temperature di produzione dell'acqua non superiori a 80°C. Per salire oltre ed entrare anche nel segmento della produzione di vapore servono nuovi refrigeranti, compatibili con i sistemi di compressione esistenti, così da raggiungere efficienze minime tali da rendere sostenibile l'investimento. Per chi fosse interessato ad approfondire l'argomento, suggerisco la lettura dello studio redatto da ECCO per l'ambito italiano. Per una visione più ampia, consiglio di visitare il sito di IEA HPT (Heat Pump Technologies), alla sezione Annex 58.

La cogenerazione e le fonti rinnovabili



Giuseppe Tomassetti, Vice Presidente FIRE

La cogenerazione di elettricità e calore è l'intervento di efficienza energetica più diffuso in Italia sia nelle imprese manifatturiere che nel terziario, come conseguenza del fatto che, per la nostra storia, in Italia calore ed elettricità sono generati con le stesse fonti, petrolio e metano. Il processo di decarbonizzazione dell'energia ha visto passi rilevanti nella generazione elettrica mentre la generazione rinnovabile di calore è rilevante solo nelle applicazioni residenziali. Si pone così il problema di quale sarà a breve il ruolo della cogenerazione.



Vantaggi della cogenerazione

La cogenerazione di elettricità e calore permette due differenti tipi di vantaggi per l'impresa che la realizza: il primo è l'effetto della maggiore efficienza nell'utilizzo del combustibile rispetto alla produzione separata, per cui elettricità e calore, se non autoconsumati, potenzialmente possono essere immessi nel mercato con convenienza economica. Il secondo effetto è quello della possibilità di ottenere incentivi per la produzione in cogenerazione ad alto rendimento (i TEE per la CAR) e di autoconsumare l'elettricità senza essere gravato dagli oneri della rete, escluso quello per il soccorso.

Questo approccio schematico va poi calato nel contesto: si deve tener conto che un impianto di cogenerazione è in genere di taglia inferiore ai grandi impianti della rete, con costi unitari più elevati; poi ogni utenza ha un suo specifico rapporto fra i consumi di elettricità e quelli di calore che può non essere facilmente equiparato dalle varie tipologie di generatori disponibili. Infine, va considerata la fiscalità diversa, per lo stesso combustibile secondo se usato per cogenerazione o produzione di calore.

Tutti questi parametri possono cambiare nel tempo, ad esempio con

l'introduzione delle pompe di calore ad alta temperatura, con l'evoluzione dei generatori e con la normativa.

Capacità di pompaggio idraulico

In Italia abbiamo una storica capacità di pompaggio idraulico per 8000 MW, purtroppo localizzata prevalentemente al nord lontano dalle aree di produzione rinnovabile. L'impiego di questa capacità di regolazione, con rendimenti attorno al 72%, è attualmente gestito in una logica economica della proprietà, si tratta di impianti pubblici ormai ammortati, la concessione andrebbe affidata a struttura finalizzata a favorire la transizione ed abbassare le tariffe ai consumatori, almeno per i periodi sempre più lunghi nei quali la copertura del mercato sarà assicurata da fonti rinnovabili a costi marginali prossimi allo zero. La limitata capacità di trasporto delle reti non permette di trasferire molta dell'energia generata a sud attorno a mezzogiorno, le nuove linee in programma, installate in mare per superare le difficoltà nei territori, saranno saturate dall'incremento impiantistico di un solo anno. La realizzazione di accumuli a batterie, finora prevalentemente accoppiata al FV residenziale, vede da quest'anno la prevalenza di impianti al servizio delle reti ed installati al sud.



La rete per il calore

L'elettricità è nata con la sua rete, mentre la rete per il calore non esiste salvo le applicazioni a bassa temperatura per il teleriscaldamento. Questo vincolo è stato superato dalla scelta di imprese elettriche di realizzare loro impianti di cogenerazione presso i propri clienti di calore.

Anche lo sviluppo delle fonti rinnovabili ha avuto le sue scelte. L'idroelettrico, vincolato ai corsi d'acqua, si è associato alle reti, così è avvenuto anche per l'eolico, mentre per il fotovoltaico si hanno sia applicazioni vicino all'utenza sia applicazioni per la rete. L'espansione in atto delle fonti rinnovabili è attualmente concentrata nella generazione di elettricità, con PV ed eolico. Le fonti rinnovabili termiche hanno rilanciato le applicazioni nel riscaldamento residenziale, mentre, le applicazioni per le reti e per i combustibili rinnovabili sono ancora in fase preliminare.

Gli impianti di cogenerazione si troveranno ad avere una crescente concorrenza sulla rete elettrica, sulla domanda di calore, invece, si avrà solo la lenta ma continua riduzione legata all'aumento di efficienza. L'evoluzione è lenta ma continua, leggibile solo considerando l'intero quadro. Ad esempio, la caduta nel 2023 di 16 TWh nella generazione termica di sola elettricità è dovuta ad un recupero di 12 TWh dell'idroelettrico esistente, più che all'aumento di 6 TWh da parte di fonti rinnovabili di nuova installazione.



Il tema va analizzato sia per l'impresa di cogenerazione sia per l'impresa utente, ricordando sempre che la transizione ha richiesto un decennio per avviarsi e durerà più di un altro decennio per completarsi. Ci sono pochi riferimenti per valutare come avverrà la transizione, per ora annunciata dalla sovrapproduzione in alcune zone nei week end estivi: con alcune ore attorno al mezzogiorno col prezzo di borsa PUN vicino allo zero, quindi con sconquassi, cannibalismo dei prezzi e instabilità; oppure, grazie alla continua e crescente diffusione di nuovi accumuli, si dovrebbe poter rendere meglio gestibile il passaggio, nel corso di una decina di anni, con riflessi positivi sulle tariffe per i consumatori oltre che nell'ambiente.

Fra l'altro servirà poco vedere cosa succede in Germania e Spagna dove prevale l'eolico con fasi di calma o di tempesta che durano giorni o settimane, in Italia prevale il FV che porterà sovrapproduzioni per poche ore al giorno per 6 mesi all'anno quindi con maggiori difficoltà di raccordo fra domanda ed offerta.

La gestione del parco delle centrali deve tener conto delle necessità di tutte le varie categorie consumatori; con l'attuale ritmo di installazione di impianti di elettricità, fra 5-6 anni il fotovoltaico potrebbe d'estate coprire tutta la domanda sulla rete attorno a mezzogiorno, questa ipotesi non è proponibile, sia pur escludendo i rischi sulla costanza del servizio, per almeno due motivi: primo gli utenti di calore derivato dalla cogenerazione richiedono che questi impianti rimangano attivi, continuando a generare termoelettricità; secondo gli impianti termoelettrici che debbono riprendere il carico, appena il FV comincia a calare, hanno dei limiti nelle rampe di potenza che possono sopportare quindi debbono essere accesi con una certa graduazione.

Le recenti novità per l'autoconsumo elettrico

Marco Pezzaglia, EGE certificato SECEM
Gruppo Professione Energia

Con l'articolo 3 bis del decreto-legge 28 febbraio 2025, n. 19 convertito in legge 24 aprile 2025, n. 60 è stata modificata la definizione di sistema semplice di produzione consumo (SSPC) di cui all'articolo 16 del decreto legislativo 210/20; a seguito di detta modifica, la definizione di SSPC - Sistemi semplici di produzione e consumo - diviene dunque:

il sistema in cui una linea elettrica collega una o più unità di produzione gestite, in qualità di produttore, dalla medesima persona fisica o giuridica o da persone giuridiche diverse, ad un'unità di consumo gestita da una persona fisica in qualità di cliente finale o ad una o più unità di consumo gestite, in qualità di cliente finale, dalla medesima persona giuridica o da persone giuridiche diverse purché tutte appartenenti al medesimo gruppo societario. I diversi elementi che costituiscono un sistema semplice di produzione e consumo, al netto dei soli collegamenti elettrici, devono insistere in particelle catastali poste nella piena disponibilità di uno o più dei soggetti che fanno parte del medesimo sistema semplice di produzione e consumo. I col-

legamenti elettrici tra i diversi elementi del SSPC e tra il SSPC e la rete elettrica possono insistere in aree nella semplice disponibilità di uno o più dei soggetti che fanno parte del medesimo sistema semplice di produzione e consumo.

Come noto, l'autoconsumo attraverso il modello dei SSPC rappresenta uno degli strumenti maggiormente utilizzato da parte dei clienti finali per l'autoapprovvigionamento di energia elettrica consentendo a questi di potersi approvvigionare di energia elettrica a prezzi contenuti e (tipicamente) costanti nel corso del tempo realizzando in proprio gli impianti di produzione o anche avvalendosi di produttori terzi insediati presso i propri centri di consumo.

Con l'autoconsumo realizzato attraverso l'assetto di SSPC di cui all'articolo 16, comma 1, del decreto legislativo 8 novembre 2021, n. 210, i clienti finali possono godere dell'annullamento delle componenti variabili dei servizi di rete e degli oneri di sistema, tra cui la parte della componente Asos, applicabili all'energia elettrica che sarebbe stata prelevata dalla rete, ma che non lo è stata

per effetto dell'energia prodotta e autoconsumata.

L'attuale definizione di SSPC poggia sul fondamento dell'unicità del cliente e dell'unicità del produttore, ovvero sul vincolo del legame di appartenenza al medesimo gruppo societario in caso in cui vi siano nel sistema più clienti finali o più produttori. Nel caso di un SSPC già costituito la condizione di unicità riguardante, in particolare, la produzione, impedisce al cliente finale di prevedere ulteriori sviluppi della produzione presso il proprio sito di consumo tramite la scelta di produttori diversi da sé stesso e/o diversi dal produttore già esistente limitando fortemente la scelta di un'opzione di libero mercato – la produzione – e rendendo più difficoltoso il percorso di abbattimento dei costi della bolletta elettrica per il cliente finale.

Rimanendo ferma la condizione dell'unicità del cliente eventualmente articolato in più clienti del medesimo gruppo societario, consentire che la produzione possa essere realizzata da parte di più soggetti anche indipendenti tra loro, anche non appartenenti al medesimo gruppo societario, consente di incrementare il livello di concorrenza e di scelta da parte dei clienti finali con effetti benefici relativamente alla riduzione dei prezzi di energia autoapprovvigionata e consente un libero sviluppo di ulteriori iniziative di produzione laddove sia già costituito un SSPC.

Connettere più produttori ad un unico punto di connessione

La possibilità di connettere più produttori ad un unico punto di connessione era comunque già presente nella nor-

mativa tanto che ARERA ha recentemente precisato nella sua nota del 10 aprile 2025 che è possibile connettere più impianti di produzione a un unico punto di connessione alla rete elettrica, anche gestiti da produttori diversi e che in tali casi:

- le responsabilità in merito all'utilizzo di tale punto possono essere disciplinate nell'ambito del regolamento di esercizio. In assenza di esplicite previsioni normative, i gestori di rete possono prevedere che il suddetto regolamento sia sottoscritto da tutte le parti in causa o solo dal titolare del punto di connessione e che gli effetti del mancato rispetto dello stesso regolamento ricadano sullo specifico soggetto responsabile della violazione ovvero sul titolare del punto di connessione;
- ai fini dell'individuazione della soluzione di connessione alla rete pubblica, rileva la potenza in immissione richiesta dichiarata dal richiedente in sede di presentazione della richiesta di connessione, indipendentemente dalla sommatoria delle potenze nominali degli impianti di produzione che condideranno il punto di connessione (in pratica, la somma delle potenze nominali degli impianti che insistono sullo stesso punto di connessione può essere superiore alla potenza richiesta in immissione fermo che tale valore non sia mai superato;
- ai sensi della regolazione vigente, ai diversi impianti di produzione sottesi allo stesso punto di connessione, in GAUDÌ vengono associate unità di produzione (UP) distinte (in generale tali unità saranno almeno una per impianto di produzione

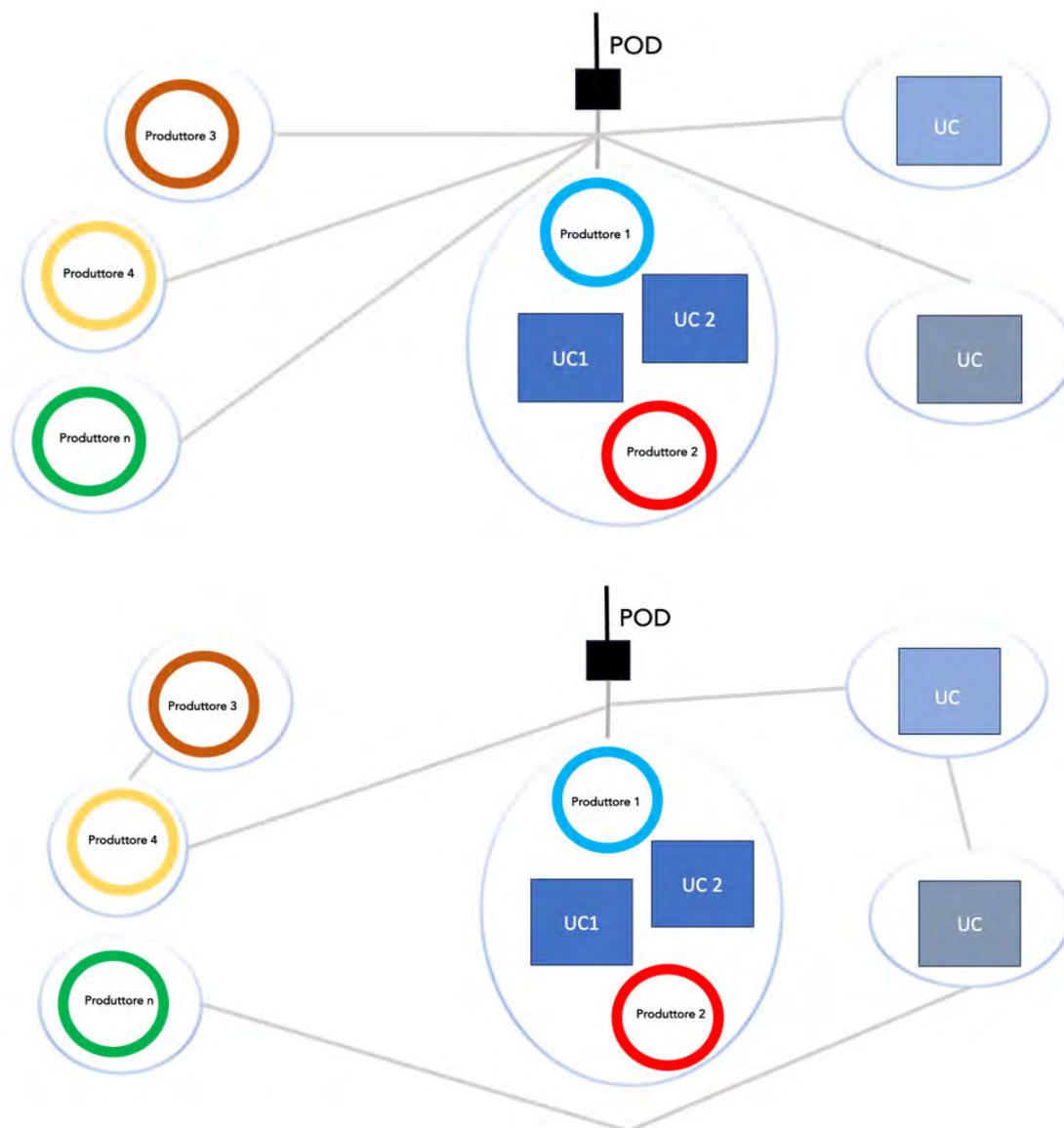
sulla base di quanto disposto dal Codice di rete di Terna).

Gli effetti delle modifiche introdotte

Grazie alle modifiche introdotte lo strumento dei SSPC diventa ancora più flessibile oltre a quanto già innovato dal decreto legislativo 210/2021 rispetto alla definizione di sistema efficiente di utenza (SEU) di cui al decreto legislativo 115/2008 consentendo la creazione di un sistema elettrico mul-

ti-sito (probabilmente di prossimità) di un solo cliente finale (o di un insieme di clienti finali appartenenti al medesimo gruppo societario) avente un solo POD intestato ad un cliente finale.

I siti possono essere tra loro connessi da un sistema di collegamenti privati (che non formano comunque una rete di distribuzione pubblica) senza vincoli di contiguità territoriale e possono essere articolati nella maniera più varia come, ad esempio, indicato nelle due varianti sottoindicate.



Si ricorda che, secondo la normativa vigente:

- i diversi siti su cui insistono produzione e consumo devono essere nella piena disponibilità non del solo cliente finale, ma di uno o più soggetti che formano il sistema, mentre i diversi siti su cui insistono i collegamenti privati devono essere nella semplice disponibilità non del solo cliente finale, ma di uno o più soggetti che formano il sistema
- l'attività di consegna della produzione autoconsumata non si configura come attività di vendita ed è regolata unicamente da un rapporto privato tra le parti (e a loro completamente disponibile)
- ogni produttore può valorizzare sul mercato l'eventuale eccedenza ad esso attribuita dall'algoritmo di ripartizione delle immissioni.

Ulteriori passi

A valle delle modifiche normative introdotte c'è da attendersi che ARERA:

- modifichi a livello regolatorio coerentemente la legge la definizione di SSPC;
- chiarisca eventualmente la compatibilità della definizione di impianto di cui al Testo integrato per le connessioni attive (TICA)¹ con la possibilità di più impianti distinti a monte del punto di connessione con stessa fonte primaria.

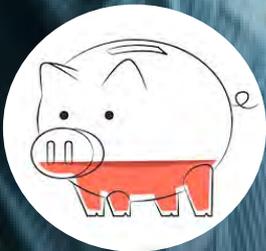
Ad ogni buon conto non vi è dubbio che a misura introdotta va nella direzione di rinforzare lo strumento dell'autoapprovvigionamento di energia elettrica per la riduzione delle bollette e per una sempre migliorata gestione del rischio mercato dell'energia per i clienti finali.

¹ Impianto di produzione è l'insieme delle apparecchiature destinate alla conversione dell'energia fornita da una qualsiasi fonte di energia primaria in energia elettrica. Esso comprende l'edificio o gli edifici relativi a detto complesso di attività e l'insieme, funzionalmente interconnesso delle opere e dei macchinari che consentono la produzione di energia elettrica e dei gruppi di generazione dell'energia elettrica, dei servizi ausiliari di impianto e dei trasformatori posti a monte del/dei punto/punti di connessione alla rete con obbligo di connessione di terzi.

L'interconnessione funzionale consiste nella presenza e nell'utilizzo di opere, sistemi e componenti comuni finalizzati all'esercizio combinato e/o integrato degli elementi interconnessi (ad esempio, la presenza di uno o più sistemi per il recupero del calore utile condivisi tra i vari gruppi di generazione; la presenza di uno o più vincoli che impedisce la gestione separata di ogni gruppo di generazione; la presenza di sistemi comuni per la captazione ed il trattamento del biogas, ecc.). Ciascun impianto può a sua volta essere suddiviso in una o più sezioni. Queste, a loro volta, sono composte da uno o più gruppi di generazione.

CARO ENERGIA, 8 italiani su 10 preoccupati

Otto italiani su 10 preoccupati per l'aumento dei costi dell'energia. È quanto emerge dalla ricerca Ipsos Italia 'Gli italiani e la povertà energetica'. Secondo l'indagine condotta a maggio, il 77% degli intervistati è convinto che le tensioni globali abbiano un impatto sui costi energetici e il 66% aggiunge che tale impatto riguarda anche le speculazioni di mercato che ne derivano, influenzando i prezzi di petrolio ed energia. In generale c'è una crescente insoddisfazione per la propria situazione economica (55%), dovuta in gran parte dall'aumento del costo della vita: il 60% fa fatica a far quadrare i conti a fine mese e il 39% ha dovuto fare delle rinunce per evitare delle spese. A proposito di utenze domestiche torna a crescere la preoccupazione relativamente alla possibilità di riuscire a pagare tutte le bollette da qui ai prossimi anni.



Questo quadro porta evidentemente a una maggiore consapevolezza della povertà energetica: i 2/3 degli intervistati pensano che tocchi il Paese in maniera significativa e che in prospettiva il problema continuerà ad aggravarsi. "L'attuale contesto geopolitico sta generando una significativa incertezza economica, che si manifesta in una diffusa preoccupazione per l'aumento dei costi energetici. La metà degli italiani dichiara di sperimentare difficoltà economiche, che si traducono in una limitata capacità di risparmio. Una significativa quota continua ad essere preoccupata per l'aumento dei costi di energia elettrica e gas, anche in un'ottica futura. In tale contesto si ipotizza che sempre più famiglie saranno interessate dalla povertà energetica", evidenza Nando Pagnoncelli, presidente di Ipsos Italia.

La ricerca è stata presentata durante la settimana Plenaria dei Firmatari del manifesto 'Insieme per contrastare la povertà energetica', l'iniziativa lanciata nel 2021 dalla Fondazione Banco dell'energia, ente filantropico che ha tra i suoi obiettivi quello di sostenere persone e famiglie vulnerabili e a rischio povertà attraverso la realizzazione di progetti solidali. Secondo il Bilancio Sociale 2024, sono oltre 4,3 milioni di euro i fondi impegnati e più di 9mila le persone aiutate. I fondi raccolti sono stati impegnati per il 35% nei progetti di sostegno, che prevedono il pagamento delle bollette di qualunque operatore energetico a famiglie o individui vulnerabili; per il 17% nelle Comunità Energetiche Rinnovabili e Solidali (Cers), il modello di comunità energe-

tica sociale che coinvolge le famiglie vulnerabili e le imprese e si rivolge agli enti no profit con l'obiettivo di mettere a fattor comune gli incentivi ottenuti per i progetti sociali sui territori; il 27% è stato investito nell'efficiamento energetico e un altro 20% nei progetti che uniscono sostegno ed efficientamento energetico, dedicati alle strutture del terzo settore, al fine di limitare consumi e impatto ambientale consentendo agli stessi Enti di destinare le risorse risparmiate per aiutare chi si trova in difficoltà, oltre che nella realizzazione di Centri di raffrescamento, per persone e famiglie vulnerabili più esposte al fenomeno delle ondate di calore estive. Tutti i progetti di Banco dell'energia sono integrati con percorsi di formazione con sessioni di educazione al risparmio energetico.

Stando agli ultimi dati dell'Osservatorio Italiano sulla Povertà energetica 2023, 2,36 milioni di famiglie sono in povertà energetica, pari al 9% delle famiglie italiane, un dato sensibilmente in crescita rispetto al rilevamento del 2022.





FEDERAZIONE ITALIANA PER
L'USO RAZIONALE DELL'ENERGIA



**SERVIZI ENERGETICI:
MODELLI, CONTRATTI, MISURA & VERIFICA DELLE PRESTAZIONI**

14 ottobre 2025

Zanhotel Europa, Bologna

Il tradizionale incontro sui servizi energetici e i contratti EPC si arricchisce, includendo anche una sessione sulla misurazione e verifica delle prestazioni energetiche (M&V). Questi strumenti sono considerati cruciali per lo sviluppo del mercato dell'efficienza energetica e delle fonti rinnovabili, soprattutto in relazione al finanziamento tramite terzi.

Sponsor

centrica
Business Solutions



MAPS GROUP
SHARING KNOWLEDGE

Rödl & Partner

**PER SPONSORIZZARE L'EVENTO
CONTATTA**

**CETTINA SIRACUSA
CELL. 347 3389298**

C.SIRACUSA@GESTIONEENERGIA.COM

Vuoi pubblicizzare la tua azienda con noi?



Contattaci!

.....

Cettina Siracusa
Pubblicità e Comunicazione
c.siracusa@gestioneenergia.com
Cell. 347 3389298

