
Obiettivi e strategie per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici

Nell'ambito delle attività del Piano di Rafforzamento Amministrativo - del Ministero delle Infrastrutture e della Mobilità Sostenibili è stata redatta la presente nota informativa, estrapolata dal documento **“Siccià, Transizione Auto, Case Green – Mission Impossible, Yeti Mandatory”**, elaborata nel mese di Settembre 2023 dall'Osservatorio delle Imprese della Facoltà di Ingegneria Civile e Industriale Sapienza, Università di Roma e con il patrocinio del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica. La presente scheda prevede un *focus* sugli **obiettivi e strategie per il miglioramento della prestazione energetica degli edifici**.

Il recepimento della direttiva 2018/844 (EPBD)

La **Direttiva (UE) 2018/844** del Parlamento europeo sulla prestazione energetica degli edifici pubblici e privati (Energy Performance Building Directive – **EPBD**) è stata recepita nell'ordinamento nazionale italiano dal **Decreto legislativo 10 giugno 2020 n. 48**. La direttiva 2018/844 risulta essere una guida generale sull'efficienza energetica degli edifici per perseguire gli obiettivi della politica europea relativamente l'energia ed il clima. Tale direttiva stabilisce la **priorità dell'efficienza energetica** all'interno delle decisioni di pianificazione politica e di investimento in ambito energetico che intendono attuare tutti gli Stati Membri. I contenuti della Direttiva EPBD sono stati recepiti all'interno del D.Lgs. n. 48/2020. L'articolo 1 del decreto legislativo sottolinea l'importanza nel promuovere il miglioramento della prestazione energetica degli edifici, tenendo conto delle condizioni locali e climatiche esterne, nonché delle prescrizioni relative al clima degli ambienti interni e alla loro efficacia, ottimizzando il rapporto tra oneri e benefici per la collettività. Con il recepimento della direttiva, sono state inserite nuove voci tra le quali:

- la disciplina relativa all'**integrazione negli edifici di impianti tecnici per l'edilizia e di infrastrutture per la ricarica dei veicoli elettrici**;
- la definizione di una **Strategia di lungo termine per la ristrutturazione del parco immobiliare nazionale**;
- la **promozione dell'efficienza energetica**.

Alcune deroghe sono state definite per quegli edifici con vincoli di natura artistica e/o paesaggistica, i quali caratterizzano il parco immobiliare italiano. Tali strutture sono esentate nell'applicazione del Decreto se il rispetto delle prescrizioni potesse in qualche modo danneggiare ed alterare l'aspetto e la natura dell'edificio storico, artistico e paesaggistico. Viceversa, le strutture che non hanno obbligo della prestazione energetica (ad esempio garage, cantine, box) devono installare **infrastrutture di ricarica per l'alimentazione dei veicoli elettrici**. Nuove definizioni sono state introdotte dal Decreto relativamente alle seguenti voci:

- **contratto di rendimento energetico** o di prestazione energetica;
- **microsistema** isolato;
- **sistema di automazione e controllo dell'edificio (BACS)**, sistema comprendente tutti i prodotti, i software e i servizi tecnici che contribuiscono al funzionamento sicuro, economico ed efficiente sotto il

profilo dell'energia dei sistemi tecnici per l'edilizia tramite controlli automatici e facilitando la gestione manuale di tali sistemi;

- nella definizione di **impianto termico**, sono compresi gli impianti individuali di riscaldamento e gli impianti destinati alla sola produzione di acqua calda, oltre a quelli di climatizzazione con o senza la produzione di acqua calda, anche eventualmente in combinazione con impianti di ventilazione (articolo 3 del D.Lgs. n. 48/2020 che integra l'articolo 2 del D.Lgs. n. 192/2005).

In linea con quanto prescritto dalla Direttiva, il D.Lgs. n. 48/2020 modifica la disciplina sulla metodologia di calcolo delle prestazioni energetiche negli edifici contenuta nel D.Lgs. n. 192/2005 per adeguarla alle nuove **norme tecniche contenute nella normativa UE** (vedere paragrafo successivo). Inoltre, sono stati integrati i **criteri generali per la definizione dei requisiti minimi alla prestazione energetica di edifici nuovi**, nonché di edifici esistenti sottoposti a ristrutturazione edilizia. Inoltre, resta invariato l'obbligo della redazione della certificazione della prestazione ed il controllo e la manutenzione degli impianti termici per la climatizzazione invernale ed estiva e per la preparazione dell'acqua calda sanitaria. Tutti gli Stati Membri, perciò, sono tenuti a valutare la fattibilità tecnica, ambientale ed economica dei sistemi alternativi ad alta efficienza come primo passo all'interno dell'iter progettuale di nuovi edifici. Tale precisazione è applicata per le ristrutturazioni severe, laddove si deve tenere in considerazione anche il benessere termigrometrico degli ambienti interni, la sicurezza in caso di incendi e dei rischi connessi all'intensa attività sismica.

Il D.Lgs. introduce poi i **criteri generali per l'integrazione negli edifici delle tecnologie di ricarica dei veicoli elettrici**. È previsto l'obbligo dell'installazione di sistemi dispositivi autoregolanti che controllino separatamente la temperatura in ogni zona climatizzata, sia per gli edifici di nuova costruzione che per quelli esistenti (al momento della sostituzione dei generatori di calore, laddove tecnicamente ed economicamente fattibile). Nel dettaglio, entro il 1° gennaio 2025 gli edifici non residenziali, dotati di impianti termici con potenza nominale superiore a 290 kW, **devono essere dotati di sistemi di automazione e controllo**. In materia di ispezione degli impianti di riscaldamento e degli impianti di condizionamento dell'aria, la Direttiva EPDB demanda agli Stati Membri di prevedere ispezioni periodiche, anche per impianti combinati con impianti di ventilazione di ambienti con potenza nominale utile superiore a 70 KW. Relativamente alla **mobilità elettrica** e **l'installazione di punti di ricarica** negli edifici residenziali e non residenziali nuovi ed esistenti, gli Stati Membri sono obbligati a semplificare le procedure amministrativo-autorizzatorie all'installazione. **I requisiti per l'installazione di un numero minimo di punti di ricarica per tutti gli edifici non residenziali con più di venti posti auto devono essere stabilite da ciascun paese (entro il 1° gennaio 2025)**. I requisiti relativi alle funzionalità di monitoraggio elettronico e di regolazione (ai fini della generazione, della distribuzione, dello stoccaggio e del consumo ottimali dell'energia) del comparto residenziale dovranno essere caratterizzate da ciascun paese. Per poter monitorare l'impatto energetico, economico e amministrativo dell'attuazione delle misure sopra descritte, l'**ENEA** (Ente Nazionale dell'Energia e Ambiente), in collaborazione con il Comitato Termotecnico italiano-**CTI**, deve redigere uno studio inerente da sottoporre al vaglio del MASE.

Le azioni inerenti il D. Lgs. 192/2005 e le novità del D. Lgs. 48/2020

Il D.Lgs. 192/2005 attua la **direttiva 2002/91/CE** riguardante il **rendimento energetico nell'edilizia**. Tale decreto si applica a edifici pubblici e privati e definisce la metodologia di calcolo della prestazione energetica degli stessi. In sostanza, predispone i requisiti minimi da adempiere in caso di costruzioni, ristrutturazioni importanti e riqualificazioni energetiche degli edifici. Anche la fase di esercizio, controllo, alla manutenzione e all'ispezione degli impianti termici degli edifici è stata disciplinata dal DLgs 192/2005

insieme alla promozione di edifici a energia quasi zero. Il **D.Lgs. n. 48/2020** **apporta diverse novità, modificando ed integrando il DLgs 192/2005**. Introduce il concetto del **BACS** (sistema di automazione e controllo dell'edificio), estende il suo campo di azione anche agli impianti di ricarica per i veicoli elettrici integrati negli edifici. Il controllo dell'edificio effettuato con sistemi di gestione automatica è fondamentale elemento dell'elettrificazione dei consumi¹. In integrazione con la demand response esso rappresenta parte fondamentale di un nuovo modello energetico. Il DIAEE² ha sviluppato piattaforme per la flessibilità della domanda.

Altra modifica riguarda gli incentivi di efficienza energetica ed i criteri (almeno uno) per poterli ottenere:

- La **prestazione energetica dei materiali** – o dell'apparecchiatura – usati per la ristrutturazione.
- Il **confronto degli APE** rilasciati prima e dopo la ristrutturazione.
- I valori standard per il **calcolo dei risparmi energetici** negli edifici.
- Una **diagnosi energetica**.

Gli sviluppi normativi vedranno l'applicazione della UNI CEI EN ISO 50001 "Sistemi di gestione dell'energia - Requisiti e linee guida per l'uso".

Sempre il D.Lgs. n. 48/2020 ha introdotto nell'art 3 bis la **strategia di ristrutturazione a lungo termine SRLT**, che è anche adottata dal MASE ed anche dal PNIEC (Piao Nazionale Italiano per l'Energia ed il Clima) nella versione del 2021. Ci si aspetta quindi un intervento ancora più concreto nella nuova versione del PNIEC. Una strategia che tenga conto quindi anche dei costi implicati nella riqualificazione energetica degli edifici esistenti (vedere paragrafo "*Strategia a lungo termine di ristrutturazione del parco immobiliare nazionale*"). Altre modifiche dovranno riguardare i **criteri e la metodologia per il calcolo della prestazione energetica**, la **fattibilità tecnica, economica e ambientale dei sistemi alternativi ad alta efficienza**. Inoltre, si deve rispettare il rendimento energetico globale, il corretto dimensionamento, la corretta installazione ed eventuale adozione di sistemi di regolazione e controllo per gli edifici nuovi ed esistenti laddove si debba sostituire un impianto tecnico.

E' di fondamentale importanza, relativamente alla competenza delle Regioni sul sistema dei controlli per la redazione degli APE, la necessità di affiancarle con tecnici formati con specifiche competenze, ritagliando un ruolo significativo per l'università. L'importanza dell'integrazione nel DLgs 192/2005 della strategia a lungo termine di ristrutturazione del parco immobiliare nazionale, assume oggi un significato del tutto particolare, (vedere paragrafo "*Strategia a lungo termine di ristrutturazione del parco immobiliare nazionale*").

Strategia a lungo termine di ristrutturazione del parco immobiliare nazionale

Le strategie nazionali di ristrutturazione a lungo termine devono comprendere, disciplinate dalla Direttiva EPBD, **politiche e azioni di stimolo alle ristrutturazioni profonde ed efficaci degli edifici, anche in termini di costi**. Ciascun Paese dell'Unione Europea dovrà presentare alle Istituzioni europee un quadro riassuntivo di azioni per fronteggiare anche i rischi connessi all'attività sismica e agli incendi. All'interno di questa Strategia nazionale ogni paese deve redigere una tabella di marcia per raggiungere gli obiettivi di medio termine al 2030 di **riduzione delle emissioni di gas a effetto serra** nell'UE almeno

¹ L'elettrificazione dei consumi è il processo di sostituzione delle tecnologie che utilizzano combustibili fossili con tecnologie alternative che utilizzano l'elettricità.

² Dipartimento di Ingegneria Astronautica, Elettrica ed Energetica.

del 55% rispetto al 1990. Il PNIEC di prossima emanazione³ dovrà indicare i vari **livelli di attuazione** del piano, con misure e indicatori di progresso misurabili, per il 2030, il 2040 e il 2050 in relazione al conseguimento degli obiettivi di efficienza energetica dell'Unione. Inoltre, si devono prevedere misure nazionali per alleviare la povertà energetica nell'ambito delle strategie di ristrutturazione a lungo termine.

In linea con la Direttiva EPDB, il D.Lgs. n. 48/2020 introduce all'interno del D.Lgs. n. 192/2005, nell'art. 3 bis, la disciplina la **Strategia di ristrutturazione a lungo termine del parco immobiliare nazionale**, disponendo che essa deve includere anche l'individuazione di modalità per garantire risorse finanziarie adeguate, compreso l'applicazione di agevolazioni fiscali. **Il DIAEE ha effettuato analisi di cost-optimality in riferimento alla individuazione del pacchetto di interventi ottimali in termini di consumi di energia primaria specifici.** Durante lo svolgimento della Strategia, sono previste delle consultazioni pubbliche per controllare l'andamento della redazione del documento, comprese le azioni politiche intraprese.

Altro aspetto fondamentale riguarda la **ricognizione del parco immobiliare nazionale**, essendo la prima fase di lavoro della Strategia. La difficoltà in questa fase è relativa alla raccolta di dati statistici sull'andamento delle ristrutturazioni già effettuate ed in atto. Successivamente, si devono esaminare i vari tipi di approcci alla riqualificazione e valutare le azioni politiche per stimolare ed accelerare il processo.

Un'ulteriore modifica effettuata dal D.Lgs. n. 48/2020 al D.Lgs. n. 192/2005 riguarda gli **strumenti finanziari e meccanismi pubblici di sostegno all'efficienza energetica negli edifici**, introducendo la necessità di prevedere, nella misura e nelle modalità definite dagli Stati Membri, gli incentivi pubblici, volti a migliorare l'efficienza energetica all'interno del processo di ristrutturazione degli edifici. Tali incentivi devono essere commisurati ai risparmi energetici perseguiti o conseguiti. L'autorità che concede l'incentivo suddetto dovrà effettuare una campagna di monitoraggio considerando almeno uno dei seguenti criteri:

- la **prestazione energetica dell'apparecchiatura o del materiale** utilizzato per la ristrutturazione;
- i valori standard per il **calcolo dei risparmi energetici negli edifici**;
- il **confronto degli attestati di prestazione energetica** rilasciati prima e dopo la ristrutturazione;
- una **diagnosi energetica**;
- un altro metodo pertinente, trasparente e proporzionato che indichi il **miglioramento della prestazione energetica**.

³ Il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE) ha recentemente inviato all'Unione Europea la versione del **PNIEC (Piano Nazionale Integrato Energia e Clima) 2023** per la dovuta approvazione. Il Piano contiene le **linee strategiche** di sviluppo per l'Italia sui temi **energia e clima** ed evidenzia sin da subito una piena condivisione dell'orientamento comunitario "teso a rafforzare l'impegno per la **decarbonizzazione dei sistemi energetici** ed economici europei, e a portare l'Europa ad essere la prima area regionale ad avere una dimensione sociale, economica e produttiva totalmente ad emissioni nette nulle". Occorre rilevare come l'implementazione del precedente **PNIEC 2019**, che pure poneva obiettivi estremamente sfidanti e rimasti lontani dal loro raggiungimento, si è resa necessaria al fine di ridefinire al meglio, alla luce dei complessi eventi internazionali, dalla pandemia COVID – 19 agli eventi politico-economici, le traiettorie e gli obiettivi per sviluppare adeguate misure per migliorare sicurezza energetica, tutela dell'ambiente e accessibilità dei costi dell'energia.

Le CER: Accumulo energia termica ed elettrica per l'edilizia, Demand response

Nel contesto dell'elettrificazione dei consumi e della valorizzazione dell'autoconsumo, le comunità energetiche costituiscono un **importante strumento per coinvolgere direttamente i cittadini e le comunità nel perseguimento dell'obiettivo comune della transizione energetica**, e, quindi nella lotta al cambiamento climatico. Le comunità energetiche vengono definite come *“una coalizione di utenti che, tramite la volontaria adesione ad un contratto, collaborano con l'obiettivo di produrre, consumare e gestire l'energia attraverso uno o più impianti energetici locali”*. Il fine primario è quello del risparmio economico e dell'efficienza energetica in un'ottica di **autoconsumo e collaborazione** da una parte e **dall'altra auto produzione dell'energia** ai fine del perseguimento dell'**indipendenza energetica**. Infatti, tramite il decentramento e la localizzazione di produzione, consumo e scambio di energia da fonti rinnovabili, i cittadini, le attività commerciali e le imprese del territorio possono contribuire direttamente alla transizione energetica e, di conseguenza, allo sviluppo sostenibile del territorio.

I caratteri fondamentali di una **comunità energetica** devono essere:

- **Il senso delle CER⁴, obiettivo n.7 Agenda 2030 ONU**
- **Valorizzazione dell'autoconsumo, demand response, storage**
- **Valorizzazione dell'autoproduzione come strumento di indipendenza e di pace**
- **L'attività del prosumer**
- **Valorizzazione delle risorse territoriali**
- **Consapevolezza del territorio**
- **Contrasto alla povertà energetica**

Per minimizzare l'impatto ambientale, occorre proporre interventi di riqualificazione energetica del patrimonio edilizio cittadino, la sostituzione dei sistemi di riscaldamento a combustibili fossili e l'installazione di impianti per la produzione di energia da fonti rinnovabili. Lo sviluppo delle comunità energetiche rinnovabili (CER) a livello cittadino, può costituire quindi **un importante fattore abilitante per lo sviluppo di Net Zero Carbon Cities⁵**, progressivamente consentendo l'elettrificazione di vie e quartieri e promuovendo l'efficienza energetica.

Nello specifico, la piena realizzazione del potenziale delle comunità energetiche, oltre ad incrementare la produzione di energia da fonti rinnovabili, **contribuirebbe a favorire la decarbonizzazione del settore termico e dei trasporti**, fondamentale per l'azzeramento delle emissioni cittadine. Inoltre, dato il costo inferiore dell'energia auto-consumata rispetto a quella derivata dalla rete, i cittadini e le imprese membri delle comunità energetiche sarebbero incentivati dal punto di vista economico. Nel campo dei trasporti, le stazioni di ricarica per veicoli elettrici potrebbero essere alimentate dall'energia prodotta dalle comunità energetiche. Nell'ottica della massimizzazione dell'energia condivisa, il pilastro fondamentale della transizione energetica, ovvero l'efficienza energetica verrebbe in questo modo potenziato, accelerando il

⁴ Le Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) rappresentano un modello innovativo di produzione e di gestione delle risorse energetiche, con l'obiettivo di contribuire alla transizione verso l'energia pulita e alla riduzione delle emissioni inquinanti.

⁵ Una **città a zero emissioni di carbonio** è un obiettivo degli urbanisti che può essere variamente definito. In un senso più ristretto di produzione e utilizzo dell'energia, una città a zero emissioni di carbonio è quella che genera tanta o più energia sostenibile senza emissioni di carbonio quanta ne utilizza. Nel senso più ampio di gestione delle emissioni di gas serra, una città a zero emissioni di carbonio è quella che riduce la propria impronta di carbonio al minimo (idealmente 0 o negativa) utilizzando fonti di energia rinnovabile; ridurre tutti i tipi di emissioni di carbonio attraverso una progettazione urbana efficiente, l'uso della tecnologia e cambiamenti nello stile di vita; e bilanciare eventuali emissioni rimanenti attraverso il sequestro del carbonio.

progresso e la decarbonizzazione delle città. In questo contesto, la **digitalizzazione potrà giocare un ruolo primario nell'orientare i consumi energetici verso l'efficienza e la sostenibilità** e nel rendere più "intelligenti" le reti di scambio di energia delle comunità energetiche.

I documenti normativi ai quali riferirsi in questo momento (il Decreto MASE in approvazione alla Comunità Europea, marzo 2023⁶ e le linee guida GSE, aprile 2022, Regole tecniche per l'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa⁷) al momento **non sono sufficienti a definire correttamente le caratteristiche della CER sopra riportate.**

Un importante valore delle CER è quello di costituire un **valido strumento di contrasto della povertà energetica**:

- Il **Prosumer** è il cittadino che non si limita al ruolo passivo di consumatore (consumer), ma partecipa attivamente alle diverse fasi del processo produttivo (producer).
- In questa visione, il **cittadino è posto al centro di un nuovo modello di produzione e di consumo**, in cui assume un ruolo attivo, si assume responsabilità, e riacquista il possesso dello spazio democratico della comunità.
- Una comunità energetica permetta la **riduzione del costo dell'energia** per i partecipanti alla comunità
- Se questi schemi sono applicati a quartieri ad alto tasso di povertà energetica, possono rappresentare uno **strumento di contrasto e mitigazione della povertà energetica e generale.**
- Infatti, la **povertà energetica** è allo stesso tempo causa e conseguenza della povertà generale.

Una grave mancanza normativa è che non vi è una definizione, né una misurazione univoca della povertà energetica, nonostante sia una problematica reale che affligge numerose famiglie.

Il cambiamento più evidente che emerge da questa transizione è il **nuovo ruolo dei consumatori**, che passano da essere passivi beneficiari di servizi energetici, completamente distaccati dai processi di governance energetica, ad una situazione di attiva valutazione delle scelte di consumo. Ciò avviene sia attraverso la riduzione della domanda che tramite la partecipazione in prima persona nella generazione e stoccaggio dell'energia, in questo modo i "nuovi" consumatori assumono una **maggiore rilevanza nel settore energetico**. La partecipazione alle diverse fasi del processo produttivo energetico di singoli utenti (che possono essere i cittadini, ma anche diverse realtà come associazioni o realtà imprenditoriali) comporta **autoproduzione e autoconsumo collettivi** con nuovi attori di cui si chiede una formazione specifica, come gli aggregatori⁸, l'energy service provider⁹ e gli initiator¹⁰, per produrre, consumare e gestire l'energia tramite **impianti energetici locali**. Le CER possono differire tra loro per la natura degli attori coinvolti, per le modalità di produzione, per la loro estensione e per la presenza di una serie di fattori

⁶ https://ecquologia.com/wp-content/uploads/2023/02/CCF_000135_compressed.pdf

⁷ <https://www.gse.it/servizi-per-te/autoconsumo/gruppi-di-autoconsumatori-e-comunita-di-energia-rinnovabile/documenti>

⁸ E' un nuovo soggetto, chiamato **aggregatore** (internazionalmente Balancing Service Provider, **BSP**), che può svolgere il compito di riunire un certo numero di risorse distribuite e di offrire unitariamente i relativi servizi all'operatore di rete.

⁹ L'Energy Service Provider Company (ESPC) offre servizi energetici agli utenti finali, compresa la fornitura e l'installazione di apparecchiature efficienti e/o la messa a nuovo dell'edificio, la gestione e la manutenzione, la gestione degli impianti, la fornitura di energia. Le ESPC possono essere consulenti specializzati nel miglioramento energetico, produzione di attrezzature o servizi ausiliari.

¹⁰ Gli Initiators sono gli attori che promuovono e avviano l'organizzazione di un progetto di comunità energetica coinvolgendo altri attori attraverso un insieme di strumenti partecipativi. Questi strumenti variano in funzione del grado di partecipazione dei cittadini o membri della società civile. Inoltre, gli Initiators svolgono un ruolo cruciale perché devono conoscere le norme e le regole vigenti nel settore energetico e ciò richiede conoscenze e competenze specifiche, tanto che la mancanza di Initiators può pregiudicare la realizzazione del progetto.

abilitanti. Ciononostante, esse sono accomunate da un obiettivo condiviso: **fornire energia rinnovabile a prezzi accessibili a tutti i membri della comunità**, che è esattamente il senso dell'**Obiettivo n°7 dell'ONU¹¹**, e in ciò facendo contribuisce non solo ad una transizione più giusta, ma anche alla creazione di un **nuovo sistema energetico decentralizzato e democratico** che incoraggia un maggiore coinvolgimento sociale nel mercato energetico. Le CER, che si inseriscono nello scenario di autoproduzione e autoconsumo energetico collettivo e sostenibile, sono un importante **strumento di mitigazione della povertà energetica**, dove tutti i cittadini, tra cui quelli più deboli e con basse entrate, sono in grado di ottenere i benefici derivati dalla partecipazione ad essa.

In definitiva, i vantaggi possono essere identificati nelle seguenti macro aree:

- **Alto livello di sicurezza e qualità dell'approvvigionamento energetico** per i suoi membri;
- Possibilità di **assicurare accesso a fonti energetiche** anche per aree geografiche più remote dove i costi di approvvigionamento per mezzo di sistemi autonomi sarebbero notevolmente più alti, come accade nelle comunità energetiche dell'Alto Adige;
- Benefici economici derivanti dallo **sfruttamento delle economie di scala**, dal costo dell'energia più basso se comparato con le tariffe standard e più stabile grazie alla regolazione dei costi alternativi (come installazione, mantenimento e assicurazione) con contratti a lungo termine e grazie a una minor dipendenza dai mercati e dalla variabilità dei prezzi che caratterizzano le fonti fossili.
- Sviluppo di un **modello di economia collaborativa**, basata sulla condivisione di beni e servizi;
- **Maggiore coesione sociale** e solidarietà tra i membri;
- Possibilità di **reinvestimento all'interno della comunità** degli utili prodotti dalla vendita dell'energia in eccesso, a seconda degli interessi dei diversi membri e alle specifiche necessità della comunità, o di distribuzione dei profitti.

Il Decreto MASE attualmente in fase di approvazione europea nelle **modalità di incentivazioni per sostenere l'energia elettrica autoprodotta**, prevede:

- Titolo I – Finalità, ambito di applicazione e definizioni
- Titolo II - definizione degli incentivi sotto forma di tariffa incentivante sulla quota di energia condivisa per un contingente di 5 GW entro il 31 dicembre 2027
- Titolo III - contributi in conto capitale fino al 40% dei costi ammissibili per la costituzione di CER in autoconsumo collettivo nei comuni al di sotto di 5000 abitanti (PNRR, missione 2, componente 2, investimento 1.2). Entro 30 giugno 2026 per una potenza almeno di 2 GW.
- Potenza RES installabile nominale massima 1 MW sottesa alla stessa cabina primaria
- Vale il principio DNSH
- Il GSE provvede ad erogare le tariffe incentivanti congiuntamente al corrispettivo di valorizzazione di ARERA deliberazione 727/2022/R/eel
- Allegato 1- calcolo della tariffa premio, Euro/MWh
- Allegato 2 - spese ammissibili (PNRR)
- Allegato 3 - requisiti specifici per l'accesso ai benefici (biogas e biomasse)

¹¹ L'obiettivo 7, riassunto in "Energia pulita e accessibile" dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, prevede che tutti i Paesi si impegnino per garantire a chiunque l'accesso all'energia, con sistemi efficienti, moderni e sostenibili.

La **tariffa premio spettante applicabile all'energia elettrica condivisa** espressa €/MWh è determinata sulla base della presente formula:

A) Per impianti di potenza > 600 kW

- TIP: $60 + \max(0; 180 - P_z)$
- Dove P_z è il pezzo zonale orario dell'energia elettrica
- La tariffa premio non può eccedere il valore di 100 €/MWh

B) per impianti di potenza > di 200 kW < 600 kW

- TIP: $70 + \max(0; 180 - P_z)$
- Dove P_z è il pezzo zonale orario dell'energia elettrica
- la tariffa premio non può eccedere il valore di 110 €/MWh

C) per impianti di < 200 kW

- TIP: $80 + \max(0; 180 - P_z)$
- Dove P_z è il pezzo tonale orario dell'energia elettrica
- la tariffa premio non può eccedere il valore di 120 €/MWh

Per impianti fotovoltaici la tariffa è corretta per tenere conto dei diversi livelli di insolazione (+4 €/MWh per le zone del centro Italia e +10 €/MWh per le zone del nord Italia)

Le più forti critiche da apportare a questo impianto normativo appena descritto riguardano fondamentalmente l'assenza della valorizzazione dell'autoconsumo termico con impianti rinnovabili, prodotto con impianti rinnovabili quali, cogenerazione a biomasse e uso dell'idrogeno, e la valorizzazione dei sistemi di accumulo. Per quanto riguarda i **sistemi di accumulo**, è noto che essi giocano un **ruolo fondamentale importanza per aumentare l'autoconsumo nelle comunità energetiche**. Quando si ha un impianto fotovoltaico in grado di produrre annualmente il 100% dell'energia elettrica necessaria alla CER, meno del 40% dell'energia rinnovabile è auto consumata. Perciò lo **sviluppo dei sistemi di accumulo a livello locale è fondamentale per la diffusione delle rinnovabili nelle comunità energetiche**. Le batterie elettriche rappresentano una soluzione valida per immagazzinare l'eccesso di generazione rinnovabile, ma la flessibilità richiesta non può essere garantita solo da esse. Infatti, spesso non costituiscono una soluzione economicamente vantaggiosa e il loro impatto ambientale non è trascurabile. Al contrario, la flessibilità del sistema può essere efficacemente creata attraverso l'accoppiamento dei settori e la conversione dei vettori energetici, al fine di sfruttare sistemi di accumulo dell'energia più convenienti.

La conversione in vettore termico attraverso pompe di calore e il seguente stoccaggio termico rappresenta l'opzione economicamente più vantaggiosa per aumentare l'integrazione della generazione non programmabile. **Tali sistemi dovrebbero essere incentivati in maniera prioritaria.**

Inoltre, **l'idrogeno può rappresentare un'opzione valida e conveniente per immagazzinare l'eccesso di rinnovabile nelle CER**. Le soluzioni *Power-to-Gas* possono aiutare a bilanciare reti elettriche locali assorbendo l'eccedenza di elettricità da fonti rinnovabili convertendola in idrogeno. L'idrogeno poi può essere utilizzato per decarbonizzare diversi settori a livello locale o essere immesso direttamente nella rete del gas.

Edifici intelligenti, ZEB, NZEB e nZEB

Il concetto di **edificio a energia quasi zero**, il cosiddetto **NZEB**¹², è stato introdotto dalla **Direttiva 2010/31/UE**, recast della Direttiva Energy Performance Building Directive, la **EPBD 2002/91/CE**, che impone che dal 31 dicembre 2020 tutti gli edifici di nuova costruzione siano NZEB, cioè che abbiano elevatissime prestazioni energetiche e che siano caratterizzati da un fabbisogno energetico molto basso o quasi nullo, da coprire in misura molto significativa con energia da fonti rinnovabili prodotta in loco o nelle vicinanze. Per poter affrontare la progettazione di uno NZEB bisogna innanzitutto definirne il riferimento, rappresentato dall'edificio a energia zero, lo ZEB, che è caratterizzato da un **fabbisogno pari a 0 kWh/year/m²**, calcolato in termini di energia primaria non rinnovabile e ottenuto senza esportare vettori energetici prodotti dall'edificio. Esiste poi una terza tipologia di edificio, a **energia netta zero o nZEB**, da non confondere con il primo, che bilancia le richieste di energia con una sovrapproduzione di energia elettrica che intercambia con la rete elettrica.

Evidenziato che, se un edificio deve fornire dei servizi quali climatizzazione ambientale e acqua calda sanitaria deve utilizzare energia e quindi, per il principio di conservazione della stessa, non può mai e poi mai avere una richiesta energetica nulla, si può invece richiedere che una tipologia di energia a questi fini impiegata sia nulla o quasi nulla. Questo vuol dire che, a parità di energia richiesta dai servizi resi, si sostituisce l'una con l'altra. In particolare, siccome l'obiettivo dichiarato della Direttiva 2010/31/UE è la riduzione della CO₂ emessa dai processi di combustione dei combustibili fossili, la richiesta è quella di ridurre al massimo possibile l'impiego di tale forma di energia, che va sotto il nome di energia primaria non rinnovabile. Quindi, un edificio che fornisce servizi si può definire ZEB solo in termini di energia primaria e se e solo se il suo fabbisogno di energia primaria non rinnovabile è nullo, ovvero solo quando non c'è importazione di alcun vettore energetico non rinnovabile. Va sottolineato che un edificio net ZEB potrebbe non soddisfare questo requisito, in quanto bilancia la richiesta di importazione di vettori energetici non rinnovabili con l'esportazione di vettori energetici prodotti dall'edificio da fonti rinnovabili disponibili in loco (bilancio energetico in/out nullo), e quindi non assicura la minimizzazione, a livello dell'edificio, dell'impiego di energia da fonte non rinnovabile. La direttiva prevede che per gli NZEB, che sono caratterizzati da un indicatore di prestazione energetica espresso in kWh/m²a, siano definiti anche indicatori specifici relativi al fabbisogno di energia primaria per ciascun servizio reso all'edificio:

- riscaldamento; - climatizzazione invernale; - raffrescamento; - climatizzazione estiva; - ventilazione; - illuminazione; - trasporto di persone.

Quindi, **mentre un NZEB è definito sulla base di una prestazione che è una caratteristica dell'edificio, un nZEB è in grado di fornire certe prestazioni in maniera non univoca, e in funzione del sistema energetico regionale e/o nazionale con cui si interfaccia**; ciò significa che confondere un NZEB con un nZEB significa confondere una proprietà dell'edificio con una relazione tra l'edificio e il sistema energetico con cui questo si interfaccia.

La **Direttiva 2010/31/UE** rimanda ai singoli Paesi membri dell'Unione la definizione delle condizioni che vanno rispettate per soddisfare i requisiti minimi per dichiarare un edificio NZEB. Dalla definizione operativa di NZEB, riportata nel D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. e ripresa e meglio specificata nel D.M. 26/06/2015 si evince che **uno NZEB deve soddisfare i seguenti requisiti**:

¹² La sigla NZEB sta per Nearly Zero Energy Building, ovvero **un edificio ad elevata efficienza energetica**, il cui funzionamento richiede una quantità di energia davvero minima.

1. **fabbisogno di energia termica ridotto quanto più ragionevolmente possibile**, ad esempio dimensionando adeguatamente l'involucro, incrementando l'impiego di luce diurna e utilizzando il più possibile gli effetti capacitivi della struttura per minimizzare i carichi termici (attivazione termica della massa);
2. **fabbisogno di energia degli impianti ridotto quanto più economicamente fattibile**, ad esempio mediante l'adozione del recupero termico e l'incremento dell'efficienza dei sistemi di climatizzazione;
3. **fabbisogno di energia coperto in misura significativa con l'impiego di vettori energetici prodotti da fonti rinnovabili o tramite produzione di energia termica ed elettrica prodotta in situ da fonti rinnovabili**: solare termico e fotovoltaico, pompe di calore, teleriscaldamento o cogenerazione alimentati da rinnovabili, biocombustibili; che vanno verificati rispettando i seguenti vincoli:
4. **indice di prestazione energetica globale**¹³, EP_{gl}, dell'edificio reale minore di quello dell'edificio di riferimento;
5. **valori dell'efficienza media stagionale degli impianti di riscaldamento**, h_H, **raffrescamento**, h_c, e **acqua calda sanitaria**, h_w, dell'edificio reale maggiori di quelli dell'edificio di riferimento;
6. **copertura contemporanea attraverso l'utilizzo di FER** sia del fabbisogno di energia primaria per la produzione di acqua calda sanitaria, sia del fabbisogno di energia primaria totale dell'edificio, dai servizi riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria, all'installazione di impianti fotovoltaici con una potenza minima installata pari a 0,02 kW per m² di superficie in pianta dell'edificio, oltre a tutti gli altri obblighi o deroghe previste ai sensi dell'allegato 3 del D.Lgs. 28/2011; **si ricorda inoltre che tali obblighi sono incrementati del 10% nel caso di edifici pubblici**;
7. La revisione della Direttiva 2010/31/UE, che è stata pubblicata il 19 giugno 2018 come Direttiva 2018/844, contiene un ulteriore elemento qualificante per un NZEB: **la qualità dell'ambiente interno**. Quindi, alle caratteristiche che definiscono un NZEB ne va aggiunta una settima: 7. quanto previsto ai punti 1,2 e 3 deve essere ottenuto mantenendo o migliorando la qualità dell'ambiente interno. La Direttiva 2010/31/UE, recepita dal D.Lgs. 192/2005, introduce anche il concetto di *cost optimality*, specificando che il valore limite di riferimento per gli NZEB dovrà essere fissato secondo criteri di una corretta analisi economica e/o finanziaria, secondo la procedura del costo totale minimo rilasciata dallo stesso Consiglio europeo.

Riguardo la **cogenerazione**, inclusa all'interno del decreto D.M. 26/06/2015, l'Italia è uno tra i paesi leader in Europa per l'impiego di tale soluzione. In termini numerici, sugli impianti termoelettrici, in Italia a fine 2021 operavano 8.124 centrali termoelettriche di cui ben 6.223 sono impianti con produzione combinata di energia elettrica e calore, ossia circa il 77% (fonte Terna). Nel 2019 su una generazione netta per via termoelettrica di 186,7 TWh (terawattora), di questi ben 103,6 TWh venivano da impianti cogenerativi utilizzando diversi combustibili: gas naturale di rete (circa 80%), gas prodotti localmente dalla gassificazione di residui e rifiuti, biogas di fermentazione di rifiuti di vario tipo, prodotti petroliferi, biomasse solide e rifiuti urbani. Secondo i dati Eurostat 2021, a fronte dei circa 62 TWh di calore prodotti in Italia per usi industriali e di teleriscaldamento/teleraffrescamento, **circa 58 TWh viene da cogenerazione (corrispondenti a circa 6 miliardi di metri cubi di gas evitati)**.

¹³ L'indice di prestazione energetica globale di un immobile climatizzato equivale all'energia totale non rinnovabile da esso consumata ogni anno per metro quadro di superficie netta calpestabile. In altre parole indica la quantità di energia consumata affinché l'immobile possa raggiungere le condizioni di comfort.

Tuttavia, si possono evidenziare alcune proposte per sanare le attuali mancanze per il completo sfruttamento delle potenzialità della cogenerazione, riassumibili nel seguente elenco:

- sia adottato un **piano di sviluppo di biocombustibili in Italia e in Europa** che possa incrementare la disponibilità di questi ultimi, anche attraverso il PNRR;
- sia data la **possibilità di impiegare per la CAR¹⁴ anche gas sintetici prodotti da sistemi Power-To-Gas**, in particolare se alimentati da fonti rinnovabili o, transitoriamente, a basse emissioni (ciò peraltro potrebbe favorire il superamento dei problemi legati alla probabile sovrapproduzione rinnovabile del Sud Italia nei prossimi anni, trasformando l'eccesso di produzione in biocombustibili invece di fermare gli impianti);
- venga introdotto un **meccanismo che moduli i parametri sulla effettiva disponibilità di combustibili rinnovabili**;
- sia data la possibilità di utilizzare la **Garanzia di Origine per la certificazione dell'origine rinnovabile delle fonti utilizzate**, quali biometano o altri biocombustibili prelevati da rete;
- siano riviste le **regole sul teleriscaldamento efficiente**, che rischiano di penalizzare a partire dal 2026, e ancora più dal 2035, la cogenerazione.

All'interno del quadro normativo degli NZEB, l'Italia ha recepito la **Direttiva 2010/31/EU** con la **L. 90/13**, che integra il D.Lgs. 192/2005 e s.m.i. definendo **edificio a energia quasi zero l'edificio ad altissima prestazione energetica, il cui fabbisogno energetico, molto basso o quasi nullo, è coperto in misura significativa da energia da fonti rinnovabili, prodotta all'interno del confine del sistema** (in situ). Il **D.M. 26/06/2015**, il cosiddetto Decreto Requisiti Minimi, definisce gli edifici NZEB come quelli, di nuova costruzione o esistenti, per cui sono contemporaneamente rispettati:

- tutti i requisiti previsti con i valori vigenti dal 1° gennaio 2019 per gli edifici pubblici e dal 1° gennaio 2021 per tutti gli altri edifici;
- gli obblighi di integrazione delle fonti rinnovabili nel rispetto dei principi minimi definiti dal D.Lgs. 28/11, ovvero la copertura del 50% da FER e tutte le prescrizioni previste dal Decreto.

Questa definizione, che a prima vista potrebbe sembrare in linea con gli obiettivi previsti dall'EU, nella sostanza **presenta una serie di criticità**:

- l'Italia ha scelto come indicatore della prestazione energetica¹⁵ il fabbisogno energetico annuale globale in energia primaria totale su base annuale (Ep,gl,tot), costituito da due componenti: l'energia primaria non rinnovabile globale (Ep,gl,nren) e l'energia primaria rinnovabile globale (Ep,gl,ren). **Questa scelta è in contrasto con quanto richiesto dall'Europa, in quanto il valore di Ep,gl,tot**

¹⁴ Per impianto di **cogenerazione** ad alto rendimento (CAR) si intende un **impianto di produzione congiunta e contemporanea di energia elettrica ed energia termica** in cui il rendimento, in termini di sfruttamento dell'energia primaria, superi una certa soglia, stabilita dalla normativa, che varia in funzione della classe di potenza dell'unità cogenerativa.

¹⁵ L'indice di prestazione energetica (EPgl, IPE, EPgl,nren), detto anche Indice di Consumo, è un parametro architettonico che esprime il consumo totale di energia primaria per la climatizzazione (in regime continuo degli impianti, 24h) riferito all'unità di superficie utile (espresso in kWh/mq anno). In particolare esso indica quanta energia viene consumata affinché l'edificio (o l'unità immobiliare) raggiunga le condizioni di comfort e tiene conto del **fabbisogno di energia primaria non rinnovabile per la climatizzazione invernale ed estiva** (EPH,nren ed EPC,nren), per la **produzione di acqua calda sanitaria** (EPW,nren), per la **ventilazione** (EPV,nren) e, nel caso del settore non residenziale, per l'**illuminazione artificiale** (EPL,nren) e il **trasporto di persone o cose** (EPT,nren).

non potrà valere mai quasi zero o tendere a zero, anche se coperto totalmente da fonti rinnovabili;

- la **scelta di un unico edificio di riferimento e non di uno per ciascuna destinazione d'uso**, come definite dal D.P.R. 412/93;
- la **difficoltà di conseguire una quota di rinnovabile pari al 50%**, secondo quanto previsto dall'Allegato 3 paragrafo 1 lettera c del D.Lgs. 28/2011, nel caso di edifici con un fabbisogno di energia prevalente per la climatizzazione estiva, in quanto questa prescrizione comporta le seguenti conseguenze:
 - ◆ **risulta controproducente ridurre significativamente al di sotto dei limiti massimi i fabbisogni termici e quindi energetici per il riscaldamento invernale e per la produzione di ACS¹⁶**, in quanto per aumentare l'aliquota di energia rinnovabile nella stagione invernale, così da bilanciare quella estiva corrispondente ai maggiori consumi, richiede l'installazione di sistemi solari attivi estremamente costosi;
 - ◆ se si utilizzano pompe di calore che usano come sorgente termica l'aria esterna, si è indotti a farle operare anche con condizioni climatiche esterne nelle quali risulterebbe più economico, meno energivoro in termini di energia primaria e meno inquinante in termini di emissione globale di CO₂ un generatore di calore a integrazione, ad esempio uno a condensazione. Infatti, **un maggiore impiego della pompa di calore anche in condizioni non ottimali, nonostante la riduzione del parametro SPF¹⁷ che comunque deve risultare non inferiore a SPF_{min}, contribuisce ad aumentare l'impiego di fonti energetiche rinnovabili nell'arco dell'anno, andando quindi a bilanciare il poco o nullo impiego per la climatizzazione estiva;**
 - ◆ **possono risultare più convenienti morfologie di edificio poco compatte, a elevato valore del rapporto S/V¹⁸**. Per la legislazione vigente, infatti, il valore limite del fabbisogno di energia per raffrescamento estivo non dipende dal rapporto S/V dell'unità immobiliare e, nel caso di elevata incidenza dei carichi interni, il fabbisogno di energia per raffrescamento estivo può dipendere solo marginalmente dal rapporto S/V dell'unità immobiliare;
 - ◆ si può essere indotti a progettare gli impianti di condizionamento invernale per realizzare condizioni di benessere termoigrometrico¹⁹ con un valore di umidità relativa di progetto del 50%, anziché in un campo compreso tra il 35% e il 65%, **che consentirebbe un maggior risparmio energetico;**
 - ◆ **si può coprire la quota di energia da fonte rinnovabile richiesta allacciandosi a reti di teleriscaldamento**, anche se non alimentate da combustibili definiti rinnovabili.

¹⁶ Con ACS si fa riferimento all'acqua calda sanitaria ossia all'acqua utilizzata all'interno di un'abitazione o di un edificio destinata all'igiene personale, da non confondere con l'acqua presente all'interno degli impianti di riscaldamento.

¹⁷ Il fattore di rendimento medio stagionale (SPF) è il rapporto tra la prestazione media stagionale della pompa di calore e il rendimento η ; tale rendimento η assume valore pari a 1 per pompe di calore elettriche e pari a 0,46 per pompe di calore a gas.

¹⁸ Il Rapporto S/V è il rapporto tra la superficie disperdente ed il volume riscaldato di un immobile (per superficie disperdente si intendono le superfici dell'immobile confinanti con l'esterno, con il terreno e con altri ambienti non riscaldati).

¹⁹ Per benessere termoigrometrico si intende la sensazione di soddisfazione che, in un ambiente, le persone provano nei riguardi della sensazione termica (sentire caldo/freddo).