



Efficienza energetica e fonti rinnovabili: facce diverse della stessa medaglia

Puntare sulle energie rinnovabili o sull'efficienza energetica? Una domanda oziosa, ma il decreto legislativo 28 del 3 marzo 2011 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili rischia di metterle in contrapposizione. Non considerare il risparmio energetico una fonte assimilata alle rinnovabili rischia di far consumare più energia primaria

■ *Michele Vio*

Una delle domande più frequenti nei dibattiti energetici è se convenga puntare sulle energie rinnovabili o sull'efficienza energetica. Personalmente la trovo una domanda tanto inutile, quanto dannosa, figlia di una visione più politica che tecnica del problema energetico.

Dal punto di vista tecnico una strada non può vivere senza l'altra: quando si usano le fonti rinnovabili si fa efficienza energetica e non si può fare efficienza energetica senza prendere in considerazione le fonti rinnovabili. Se si limita il discorso al riscaldamento, è rinnovabile tutto ciò che permette di generare più energia termica di quanto non sia l'energia del combustibile bruciato per generarla, ovvero quando il rapporto di energia primaria (REP) è superiore a 1.

Quindi, basterebbe ragionare solo sul rapporto di energia primaria complessivo dell'intero sistema e puntare ad ottenere il valore più alto in assoluto, per effettuare una progettazione consapevole. Purtroppo, a livello normativo si sta agendo in modo diverso. La direttiva europea sulle fonti rinnovabili, recepita dal Decreto Legislativo 28/11[1], punta a percentuali minime di fonti rinnovabili, e crea una pericolosa dicotomia con l'approccio basato sul rapporto di energia primaria. L'aggettivo "pericolosa" è doveroso, perché

in alcuni questa visione rischia di far sprecare energia.

Un semplice esempio chiarisce bene il problema. Si supponga di avere un sistema che richieda 100.000 kWh elettrici e 150.000 kWh termici. Se queste due energie fossero soddisfatte da un impianto di cogenerazione, con rendimento elettrico pari al 35% e rendimento termico pari al 52,5%, il rapporto di energia primaria sarebbe 0,875: si brucerebbe combustibile per 250.000 kWh. La cogenerazione, però, non rientra tra le tecnologie in grado di sfruttare le fonti rinnovabili, a meno che non sia alimentata da biocombustibili. Il DLgs 28/11 imporrà dal 2017 che il 50% dell'energia termica per il riscaldamento, raffrescamento e acqua calda sanitaria sia prodotto da fonti rinnovabili. Quindi, scartata la cogenerazione, si decide di utilizzare un impianto solare in grado di produrre 75.000 kWh termici, il 50% dei necessari. Rimane comunque da produrre in modo convenzionale 100.000 kWh elettrici e 75.000 kWh termici: per farlo bisogna bruciare combustibile per circa 327.300 kWh, nel caso si applichi come rendimento di produzione e distribuzione della rete elettrica il valore europeo di 0,4, oppure 295.000 se invece si adotta il valore della sola rete nazionale, pari a 0,46. In ogni caso, il valore di REP è inferiore a quello della cogenerazione: 0,764 nell'ipotesi di rendimento elettrico della rete pari a 0,4, oppure 0,848 nell'ipotesi di rendimento elettrico della rete nazionale.

■ **Michele Vio**

Presidente AiCARR (Associazione italiana Condizionamento dell'Aria, Riscaldamento, Refrigerazione)

L'esempio è chiaro: il rispetto del DLgs porta a far consumare più energia primaria. Esempi simili se ne possono fare molti, e AiCARR li ha fatti nel proprio documento "Posizione AiCARR sul DLgs 28/11 relativamente alle rinnovabili termiche" [2], scaricabile gratuitamente dal sito. Non a caso, AiCARR propone di ragionare sul valore di REP del sistema per calcolare la percentuale di energia rinnovabile.

Il problema è politico: le fonti rinnovabili colpiscono la fantasia popolare, sono immediatamente visibili e riconoscibili. Campi fotovoltaici, pale eoliche possono piacere o meno, possono essere considerati come una manifestazione di civiltà o una deturpazione del paesaggio, ma chiunque può averne una percezione immediata. Efficienza energetica è un concetto più astruso per i non addetti ai lavori, più evanescente: "Non ti puoi fare fotografare vicino all'efficienza energetica", ho sentito saggiamente commentare da un relatore ad un convegno mentre mostrava l'ex premier britannico Tony Blair particolarmente tronfio vicino ad un pannello fotovoltaico.

Da qui nasce l'idea di imporre un valore minimo di energia da fonte rinnovabile, in modo completamente avulso dal consumo reale di energia.

Il ruolo della legislazione

Non scopriamo oggi le fonti rinnovabili: già la legge 10 del 1991 e i suoi decreti attuativi le rendeva obbligatorie per tutti gli edifici ad uso pubblico qualora non vi fossero impedimenti di natura tecnica o economica. Il calcolo economico andava fatto con il metodo del ritorno semplice, ed il tempo di ritorno dell'investimento non doveva superare gli 8 anni, per edifici in Comuni con un numero di abitanti inferiore a 60.000, 10 anni negli altri casi.

Quanti hanno visto edifici pubblici utilizzare prima del 2006 queste tecnologie? È stata forse la disposizione di legge più disattesa in Italia: il vero scandalo è questo, non certo l'abolizione del nucleare. È un bel gioco immaginare dove saremmo, dove sarebbe la nostra industria se questi obblighi di legge fossero stati rispettati davvero. Adesso ci riproviamo: c'è l'Europa di mezzo e a questa dobbiamo attenerci.

La legislazione di un paese è molto importante, perché indica all'industria la strada da seguire nello sviluppo dei prodotti. Altrettanto importanti sono le con-

seguenze sul piano tariffario e fiscale. Gli esempi del passato si sprecano. I costruttori tedeschi propongono da sempre lavastoviglie e lavatrici molto silenziose, perché da sempre in Germania vige una tariffazione dell'energia elettrica più bassa nelle ore notturne. In Italia gli esempi sono spesso negativi. L'entrata in vigore negli anni 80 del superbollo per le auto a gasolio impedì nel nostro paese lo sviluppo di un mercato del diesel pari a quello europeo: così la Fiat, quando brevettò il Common Rail, pensò di non avere numeri di auto sufficienti per il suo sfruttamento e la vendita del brevetto a Bosch sembrò l'affare migliore. Il disastro degli incentivi sul fotovoltaico è storia di questi giorni: migliaia di aziende messi in crisi dal blocco del mercato dovuto a totale incertezza.

Certezze e dubbi del Decreto Legislativo 28/11

Il DLgs 28/11 è un'occasione da non perdere: è fondamentale che il legislatore dia prima possibile indicazioni chiare, precise e univoche.

La domanda che sorge spontanea è se esistano già le tecnologie per il soddisfacimento dei limiti previsti. La risposta non è semplice: dipende da cosa si intenderà per energie rinnovabili, da quali sorgenti si potrà attingere senza troppi problemi burocratici. L'articolo 2 del decreto definisce come energia da fonti rinnovabili quella proveniente da "*fonti rinnovabili non fossili, vale a dire energia eolica, solare, aerotermica, geotermica, idrotermica e oceanica, idraulica, biomassa, gas di discarica, gas residuati dai processi di depurazione e biogas*".

Finalmente, grazie a questa definizione si prendono in considerazione seriamente le "rinnovabili termiche", le pompe di calore in particolare, che sfruttano l'energia aerotermica, geotermica e idrotermica. Anzi, le pompe di calore elettriche sono particolarmente premiate in termini di percentuale dell'energia rinnovabile sfruttata.

Questa è una buona notizia per l'industria italiana che è leader mondiale nelle pompe di calore, assieme a quella giapponese, più di quella statunitense. Ai profani sembrerà un'affermazione forte, ma è la realtà. Gli italiani sono specializzati in sistemi idronici, ovvero pompe di calore che producono acqua calda, mentre i giapponesi sono specializzati nei sistemi ad espansione diretta a portata di refrigerante variabile.

In particolare le aziende italiane si sono specializzate nelle macchine ad aria (ovvero quelle che sfruttano l'energia aerotermica) con sistemi di recupero molto raffinati: le versioni più evolute sono in grado in estate di produrre acqua calda sanitaria e fornire gratuitamente energia per il condizionamento dell'aria, con consumi totali molto ridotti.

Spesso si sente obiettare che le aziende italiane sono rimaste indietro nelle pompe di calore geotermiche, ma è un'obiezione senza senso, se si conosce bene cos'è una pompa di calore. Le macchine geotermiche sono molto più semplici da costruire rispetto ad una pompa di calore aerotermica, per tutta una serie di motivi legati alla complessità del ciclo frigorifero: in Italia ne sono state costruite finora poche solo perché il sistema non era conosciuto, ma non esiste alcun gap tecnologico.

Tornando alla domanda posta in precedenza, per il residenziale non sarà certo un problema raggiungere la quota del 50%, ma lo sarà molto di più ad esempio per un centro commerciale, specialmente nel Sud Italia per potenze molto elevate.

Il decreto è *riduttivo* quando indica un unico valore in tutta Italia: in alcune zone e per alcune applicazioni il 50% potrebbe essere pura utopia, in altre addirittura un limite troppo basso. Inoltre, bisognerebbe ragionare in termini assoluti e non percentuali, più sul REP che sulla percentuale da fonti rinnovabili.

Il decreto fornisce una deroga nel caso di reti di tele riscaldamento. La cosa è intelligente, se la rete è collegata ad un sistema cogenerativo, quindi ad una centrale di produzione dell'energia elettrica. Personalmente estenderei la deroga anche ai *sistemi cogenerativi per una singola utenza* nella convinzione che la prima energia rinnovabile da sfruttare sia il cascame derivante da un'altra produzione: l'energia termica nel caso della produzione dell'energia elettrica.

Erano le famose fonti assimilate alle rinnovabili richiamate dalla legge 9 del 1991, da sfruttare sempre, se si ragiona in termini di REP: la prima fonte rinnovabile è un cascame termico per un'altra produzione energetica, come il calore nel caso di energia elettrica. Se questa impostazione non sarà accettata, alcune di queste fonti preziose saranno perse, proprio a causa di un illogico calcolo sulla sola percentuale di rinnovabile.

Il documento AiCARR mostra come non considerare il

recupero di calore dell'aria espulsa come fonte rinnovabile può portare ad errori clamorosi, come quello di premiare impianti che consumano molta più energia di altri, più virtuosi, ma esclusi dalla mera definizione riportata in una legge. Lo stesso dicasi per la cogenerazione: puntare solo sulla cogenerazione da biomassa è un enorme errore sia dal punto di vista strategico (quanto influirà la speculazione sul costo del combustibile in caso di siccità?) sia dal punto di vista energetico (quanto costa davvero in litri equivalenti di petrolio produrre e trasportare alcune tipologie di biomassa?).

Un altro dubbio è se il *free-cooling* (raffreddamento gratuito) estivo verrà considerato energia rinnovabile oppure no. Non si comprende dalla sola definizione di energia aerotermica: il *free-cooling* sfrutta direttamente l'aria esterna opportunamente trattata per raffreddare gli ambienti nella mezza stagione e nei giorni più miti dell'estate.

La paura più grande, però, è ancora un'altra: le sorgenti di energia rinnovabile le lasceranno usare liberamente oppure no? Pensiamo alla falda acquifera: permette di sfruttare il *free-cooling* estivo abbinata con sistemi di climatizzazione radiante a soffitto ed è la sorgente ideale per le pompe di calore, sia in inverno che in estate, soprattutto in certe zone della Pianura Padana dove è fruibile a pochi metri dal suolo e con bassi costi energetici per il suo prelievo. In tutti i paesi del Nord Europa si utilizza tranquillamente: da noi è tabù quasi ovunque.

La tecnologia l'abbiamo: il problema è lasciarcela utilizzare.

Nuove logiche di progettazione: risparmiare energia significa liberare fonti rinnovabili

Malgrado ciò, il DLgs 28/11 è sicuramente positivo perché richiederà di cambiare totalmente le logiche di progettazione degli impianti e in particolare cambierà il modo di percepire i risparmi energetici ottenibili.

Fino ad ora si è sempre ragionato più in termini di risparmi economici che risparmi energetici, nel senso che i secondi erano presi in considerazione solamente se si ottenevano i primi. Il DLgs 28/11, invece, impone rispetto di percentuali ben precise di fonti energetiche rinnovabili. Dal 2017 sarà obbligatorio produrre il

50% di tutta l'energia da fonti energetiche rinnovabili, sommando tra di loro i consumi dell'impianto di climatizzazione (riscaldamento invernale e condizionamento estivo) e la produzione di acqua calda sanitaria.

Parlare di percentuali può essere sempre fuorviante, perché non permette di comprendere l'entità assoluta in quanto si vuole raggiungere: nel caso di edifici adibiti al commercio questi valori possono essere enormi, quantificabili in centinaia di migliaia di kWh annui. Il problema principale che si porrà al progettista sarà quello di reperire le sorgenti rinnovabili, più ancora del costo della loro installazione. Per comprendere il problema proviamo semplificare le cose ipotizzando che si utilizzi esclusivamente il Sole come sorgente rinnovabile.

Per posizionare i pannelli solari, sia termici che fotovoltaici, è necessario reperire delle superfici sufficientemente grandi. Limitandosi per ulteriore semplicità al solo solare termico, si può stimare in 1000 kWh medi sul territorio nazionale l'energia termica producibile annualmente da 1 m² di superficie: ciò significa che ogni metro quadro di pannello fotovoltaico permette rispetto della normativa fino ad un consumo di 2000 kWh termici.

Ragionando al contrario, si può dire che il risparmio di questi 2000 kWh termici permette non tanto di evitare la posa di 1 m² di pannelli solari termici, quanto di destinare la superficie ad altro utilizzo. Un esempio chiarisce meglio il concetto: se si hanno a disposizione solamente 100 m² per posare i pannelli solari termici, si rispetta la normativa solo per un consumo termico di 200.000 kWh termici l'anno. Se il consumo è maggiore, bisogna in qualche modo integrarlo con altre fonti rinnovabili. Risparmiare energia direttamente sull'impianto permette di raggiungere più facilmente l'obiettivo, perché riduce i fabbisogni termici richiesti dall'edificio e quindi migliora la percentuale di fonti rinnovabili utilizzabili senza richiedere un aumento della loro quantità assoluta.

Lo stesso ragionamento può essere fatto anche per tutte le altre fonti rinnovabili (prima tra tutte la geotermia): il loro utilizzo richiede spazi disponibili, prima ancora di costare molto. Pertanto ogni piccolo risparmio va a favore del rispetto della normativa. Michelangelo asseriva che "la perfezione è fatta di dettagli": parafrasandolo si può sostenere che il risparmio ener-

getico si raggiunge come somma di tanti piccoli interventi. A parità di carichi endogeni, i fabbisogni termici di un edificio sono funzione della temperatura dell'aria e dell'irraggiamento solare. Più basse sono queste due grandezze, maggiore è il carico termico necessario per il riscaldamento invernale. Analogamente, più alte sono queste grandezze, maggiore è il carico termico per il condizionamento estivo.

È l'impianto a dover far fronte alla richiesta energetica dell'edificio. Contrariamente a quanto si crede, non tutti gli impianti si comportano in modo uguale, nel senso che, a parità di consumo energetico dell'edificio, la quantità di energia termica richiesta dall'impianto ai generatori può essere diversa. Gli impianti si possono dividere in tre categorie (figura 1):

- energeticamente neutri: trasferiscono ai generatori la stessa richiesta di energia dell'edificio
- energeticamente negativi: trasferiscono ai generatori una richiesta di energia superiore a quella dell'edificio
- energeticamente positivi: trasferiscono ai generatori una richiesta di energia inferiore a quella dell'edificio.

Osservando la figura 1 si può notare come positivi si possano ottenere dei risparmi consistenti nell'arco dell'anno, rendendo gli impianti energeticamente.

Un impianto può risultare energeticamente negativo per i seguenti fattori, frutti di errori di progettazione e/o di regolazione:

- eccesso d'aria di rinnovo
- temperatura mantenuta troppo alta in inverno e troppo bassa in estate

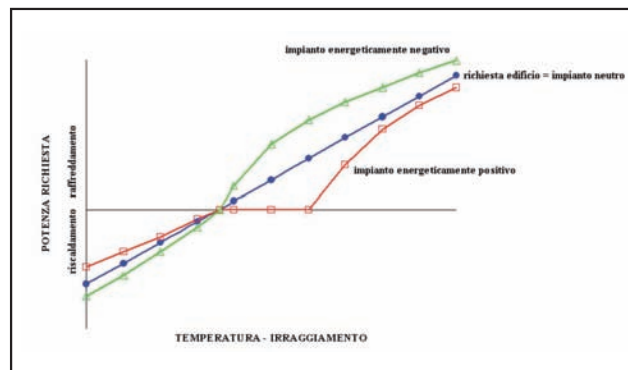


FIGURA 1 Impianti energeticamente positivi, neutri e negativi



- eccesso di umidificazione in inverno e di deumidificazione in estate
- eccesso di utilizzo di post-riscaldamento in estate.

Al contrario, un impianto può risultare energeticamente positivo grazie a:

- utilizzo di sistemi di recupero del calore dall'aria di espulsione
- utilizzo di sistemi di recupero rigenerativo per annullare i danni del post riscaldamento
- utilizzo di sistemi che richiedano temperatura ambiente più moderata (più fredda d'inverno e più calda d'estate)
- utilizzo di sistemi di *free-cooling*.

Dal punto di vista energetico, la correzione degli impianti da energeticamente negativi a energeticamente positivi è fondamentale, perché le massime differenze si realizzano per temperature dell'aria esterne molto frequenti nel clima italiano, quindi molto rilevanti al fine del consumo.

Tutti i fattori che contribuiscono a rendere un impianto energeticamente positivo dipendono dalla bontà della progettazione del sistema, compresa quella delle logiche di regolazione e controllo.

Attualmente, molti impianti sono energeticamente negativi. L'abilità dei progettisti e degli installatori sarà quella di trasformarli in impianti energeticamente positivi, utilizzando tutte le tecnologie disponibili presenti sul mercato. AiCARR sta facendo un grande lavoro

di sensibilizzazione attraverso i propri strumenti di diffusione: i convegni, la rivista, i seminari itineranti e i corsi della scuola sono tutti pensati per aiutare tutti gli operatori del settore a comprendere quale sia l'intervento migliore a seconda dei casi che si presentano.

Il ruolo dei software di progettazione

Per raggiungere in modo consapevole gli obiettivi di risparmio energetico che ci si è posti, è fondamentale avere a disposizione degli strumenti di calcolo validi con modelli matematici sufficientemente evoluti. In questa ottica, il lavoro che sta svolgendo ENEA con il software ODESSE (vedi l'articolo "A new tool for simulation of optimal design of the building-plant system" nella sezione Studi & ricerche, pag. 93) diventa di primaria importanza, perché solo un approccio "dinamico", ovvero che riesca a valutare con una certa precisione il sistema edificio impianto in ogni condizione di funzionamento può permettere simulazioni sufficientemente precise.

Bibliografia

- [1] DLgs 28/11, 3 marzo 2011, n. 28. Decreto di attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE.
- [2] Posizione di AiCARR sul D.Lgs. 28/11 per gli aspetti riguardanti le rinnovabili termiche (sito ufficiale: www.AiCARR.org)