

Alcune città si stanno già muovendo mediante l'applicazione di un approccio sistemico. Ad esempio, la città di Lubiana, in Slovenia, sta contemporaneamente promuovendo la riduzione del traffico veicolare cittadino con mezzi privati per ridurre il calore antropico da esso generato, la realizzazione di aree verdi e la piantumazione di alberature stradali. A Barcellona è in corso la realizzazione di un nuovo quartiere resiliente ai cambiamenti climatici locali che prevede, ogni tre strade, la conversione dello spazio occupato dalla sede stradale in parchi urbani per un totale di 32 ettari di superficie, la restrizione dell'accesso ai veicoli di trasporto privato e la contemporanea incentivazione del trasporto pubblico, la sostituzione della pavimentazione stradale impermeabile con pavimentazione stradale permeabile e spazi per la piantumazione di alberature che possano fornire ombreggiamento in modo strategico.

9.10. La contabilizzazione del calore: opportunità e sfide per la riduzione consapevole del consumo finale negli edifici

Con la pubblicazione del Decreto Legislativo n. 102 del 2014, la Repubblica Italiana ha ufficialmente recepito, senza sostanziali modifiche, la Direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica (i.e., "Energy Efficiency Directive") che per la prima volta ha stabilito una serie di misure vincolanti per aiutare l'UE a raggiungere gli obiettivi del 20% di efficienza energetica per il 2020. Tra le misure per incrementare l'efficienza energetica del parco edilizio e ridurre il consumo finale di energia, gli articoli 9-11 della Direttiva hanno posto con forza l'attenzione sui sistemi di misura ("metering"), sulle informazioni di fatturazione ("billing information"), e sulle modalità di definizione del costo di tali informazioni per l'utente finale ("cost of access to metering and billing information"). La direttiva ha imposto agli Stati Membri, per quanto tecnicamente possibile, finanziariamente efficiente e proporzionato rispetto al risparmio energetico, di fornire agli utenti finali di energia elettrica, gas naturale, teleriscaldamento, teleraffrescamento e acqua calda sanitaria contatori individuali a prezzi competitivi, che rispecchino fedelmente il consumo energetico effettivo del cliente e che forniscano informazioni sul tempo effettivo di utilizzo.

Contestualmente, è stata resa obbligatoria, previa verifica di fattibilità tecnico-economica, l'installazione di sistemi di contabilizzazione individuale negli edifici nei quali il vettore energetico viene distribuito in maniera centralizzata, ovvero quelli in cui siano installati impianti centralizzati di riscaldamento, raffrescamento o produzione di acqua calda sanitaria o riforniti da reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento. Pertanto, in Italia, a partire dal 30 giugno 2017 è in vigore l'obbligo di installazione di sistemi di contabilizzazione in tutti gli edifici alimentati dai suddetti sistemi centralizzati, previa verifica preliminare di fattibilità tecnico-economica da svilupparsi secondo le indicazioni contenute nella UNI EN 15459. Relativamente agli obblighi di contabilizzazione, il D.Lgs. 102/2014 ha subito nel tempo una serie di modifiche ed integrazioni. La prima, con il Decreto legislativo n. 141 del 2016, ha introdotto importanti modifiche sulle modalità di ripartizione dei costi energetici; successivamente, il Decreto legislativo n. 73 del 2020 ha dato attuazione alla nuova Energy Efficiency Directive (2018/2002/UE), che ha ulteriormente rafforzato le disposizioni nel settore della contabilizzazione, in particolare:

- Introducendo l'obbligo incondizionato di installare contatori di energia termica individuali nei nuovi edifici multi-occupazione dotati di impianto centralizzato;
- Obbligando gli Stati Membri a pubblicare regole trasparenti per la ripartizione dei costi energetici;
- Introducendo nuovi requisiti di telelettura per i singoli sistemi di misura;
- Richiedendo informazioni più frequenti sulla fatturazione o sui consumi laddove siano installati dispositivi leggibili da remoto;
- Richiedendo informazioni di fatturazione più frequenti e complete (dati corretti in base al clima, benchmark, mix energetico ed emissioni di gas climalteranti, procedure di reclamo, ecc.).

Tra le novità più importanti introdotte dal D.Lgs. 73/2020, vi è certamente l'obbligo di installare sistemi leggibili da remoto a partire dal 25 ottobre 2020 e di dotare di telelettura tutti i sistemi di contabilizzazione esistenti entro il 1° gennaio 2027.

9.10.1. Potenziale risparmio energetico legato al miglioramento della consapevolezza degli utenti

I benefici riconducibili all'impiego di sistemi di misura e monitoraggio dei consumi finali degli utenti degli edifici sono noti da tempo alla letteratura tecnica e scientifica. In particolare, è riconosciuto un elevato potenziale di efficientamento energetico, risultante dall'effetto combinato di una maggiore consapevolezza dell'utenza e dei cambiamenti indotti negli utenti finali. Di fatto, il comportamento degli utenti rientra nei cosiddetti "non-physical factors", ovvero quelli il cui impatto globale è meno prevedibile di un elemento fisico (e.g., la dispersione di energia termica di una parete o l'efficienza di un generatore), ma possono influenzare significativamente il consumo energetico di un edificio. Al riguardo, infatti, è stato dimostrato che il consumo di due edifici con caratteristiche pressoché identiche può differire fino al 90-100% a seconda del comportamento degli occupanti e delle condizioni climatiche esterne.

La consapevolezza dell'utente e il suo livello di informazione e comprensione dei propri consumi diventano quindi elemento chiave per l'efficienza energetica: solo un utente informato può intraprendere azioni efficaci per la gestione consapevole ed oculata del proprio impatto energetico ed ambientale. In quest'ottica, l'installazione di un sistema di contabilizzazione individuale, e la relativa ripartizione delle spese basata sui consumi effettivi, inducono l'utenza alla maggiore conoscenza dei propri consumi ("consumo troppo/poco") e alla responsabilizzazione ("pago per quello che effettivamente consumo"). Il beneficio energetico dell'installazione dei sistemi di contabilizzazione congiunta a dispositivi di termoregolazione è stato valutato in diversi studi europei e nazionali e quantificato nell'ordine del 16-23%^{xxxvi} su base annua, a seconda delle caratteristiche degli edifici e dell'utenza oggetto della campagna sperimentale. In particolare, l'Università degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale (UNICAS) ed ENEA hanno condotto un'analisi^{xxxvii,xxxviii} su circa 3000 appartamenti, che ha evidenziato un beneficio medio potenziale pari a circa l'11%, con una variabilità significativa presumibilmente dovuta alla diversità delle condizioni climatiche e di altre variabili strettamente connesse all'installazione.

È doveroso sottolineare che il risparmio energetico deriva da un contributo oggettivo e da uno soggettivo. Il primo è dato dalla possibilità di regolare (e quindi controllare) i propri consumi attraverso l'installazione di un sistema di regolazione della temperatura (termostati di zona, valvole termostatiche manuali o automatiche, ecc.), peraltro obbligatori nel caso di contabilizzazione indiretta. Il secondo contributo è dovuto essenzialmente all'utente e dipende da molteplici fattori, determinati, a titolo esemplificativo, dalla sensibilità personale, dalla possibilità di spesa, dal coinvolgimento rispetto ai temi ambientali, ecc. e può essere influenzato dalla frequenza e dalle modalità di presentazione dei dati di consumo. Dal quadro sopra delineato si evince che non solo la possibilità di accedere alle informazioni sui propri consumi (ovvero l'installazione dei sistemi di "metering" e "sub-metering") e di regolarne l'entità (ovvero l'installazione di sistemi di termoregolazione), ma anche le modalità di accesso e la presentazione dei dati di consumo (bolletta energetica, APP, portali web, ecc.) costituiscono elementi chiave per conseguire il migliore risultato di efficientamento. È quindi indispensabile che le utilities nel settore energetico adeguino i propri servizi, sfruttando al meglio le possibilità offerte dalle nuove tecnologie di interconnessione dei dispositivi e comunicazione del dato energetico all'utente finale.

9.10.2. La piattaforma UNICAS – ENEA per la consapevolezza degli utenti

All'interno della Ricerca di Sistema Elettrico, UNICAS ed ENEA hanno lavorato allo sviluppo di una piattaforma web per l'informazione frequente e dettagliata agli utenti finali di edifici nei quali siano installati contatori individuali di energia (e.g., contatori di calore, ripartitori, contatori di energia elettrica di seconda generazione ecc.) e sensori di monitoraggio ambientale (e.g., temperatura, umidità, CO₂, ecc.) leggibili da remoto^{xxxi}. Nell'ambito della suddetta attività sono stati sviluppati indicatori energetici semplificati per la presentazione chiara ed esaustiva del dato di consumo all'utente finale, la progettazione delle interfacce e del sistema di comunicazione, la prototipazione e la sperimentazione in campo di un applicativo web semplificato in cinque condomini sul territorio italiano.

La piattaforma è stata sviluppata con due principali finalità: la prima è quella di raccogliere in un unico applicativo i dati provenienti dalla rete di sensori installati nell’edificio, presentandoli all’utente in maniera integrata nella forma di dato istantaneo e storico; la seconda è quella di “tradurre” e semplificare il dato grezzo, attraverso opportuni indicatori di confronto. I principali indicatori sviluppati dal gruppo di ricerca consentono di: i) riportare il consumo reale dell’utente ad un consumo di riferimento, calcolato sulla base del fabbisogno di energia termica del fabbricato ed adattato alle condizioni di utilizzo dell’impianto e al clima; ii) confrontare il proprio consumo reale con il consumo medio degli utenti dello stesso edificio; iii) confrontare i principali parametri di monitoraggio ambientale (i.e., temperatura, umidità, concentrazione di CO₂) nell’unità abitativa con valori ideali di riferimento. Eventuali discrepanze rispetto alla condizione di riferimento sono evidenziate all’utente attraverso l’utilizzo di un semplice sistema basato su ideogrammi intuitivi e scale cromatiche (e.g., rosso per valori fuori soglia, verde per valori nei range di riferimento). In Figura 9-26 è riportata, a titolo esemplificativo, la rappresentazione dell’interfaccia utente per un’abitazione oggetto di sperimentazione in un giorno della stagione di riscaldamento 2021/2022. Attraverso le informazioni contenute nel prospetto a sinistra, l’utente è informato di aver avuto un consumo pressoché in linea con quello di riferimento nelle stesse condizioni climatiche. Allo stesso tempo, l’interfaccia utente rappresentata sulla destra confronta la temperatura misurata con i valori ideali di riferimento evidenziando un comportamento virtuoso.

Figura 9-26. Portale web per l’informazione dell’utente finale sviluppato da ENEA e dall’Università di Cassino e del Lazio Meridionale



9.10.3. Prospettive e sviluppi futuri

I primi risultati della campagna sperimentale sopra descritta, attualmente ancora in corso, e l’interazione diretta con gli utenti hanno consentito di mettere in luce vantaggi e criticità dell’applicazione in campo di strumenti web (e simili) per la gestione dei consumi energetici in ambito residenziale. Un aspetto che è emerso con forza è che la progettazione di strategie di informazione non può prescindere dalla conoscenza e dalla caratterizzazione degli aspetti antropologici, culturali, sociali ed economici, che determinano come l’utente percepisce, risponde e traduce l’informazione nella gestione dei consumi energetici residenziali. Pertanto, lo sviluppo, il testing e l’ottimizzazione di indicatori energetici è di fondamentale importanza. Sarà quindi cruciale, nella fase di ottimizzazione dell’applicativo sviluppato, un approccio interdisciplinare che sia in grado di coniugare le competenze tecniche ed ingegneristiche (l’analisi accurata e la traduzione efficace del dato energetico) con quelle sociologiche ed antropologiche (informazione targettizzata).

Vi sono poi numerosi altri aspetti da tenere in considerazione per trarre il maggiore vantaggio dall’applicazione dei sistemi misura e monitoraggio energetico e ambientale nel settore residenziale. In primo luogo, occorre garantire e verificare nel tempo la stabilità delle prestazioni metrologiche dei misuratori utilizzati per finalità commerciali (ad esempio, i contatori di energia termica di fornitura). A tal fine è necessario non solo che il singolo misuratore abbia prestazioni metrologiche verificate, ma anche che l’intero sistema di misura sia progettato e posato in opera

adeguatamente. Ulteriore aspetto imprescindibile è rappresentato dal potenziale offerto dall'Internet of Things (IoT) e dall'installazione di sensori ed attuatori connessi ad Internet nella transizione verso le smart home, le smart city e le comunità energetiche rinnovabili, nelle quali, d'altro canto, bisognerà assicurare non solo l'interoperabilità dei dispositivi connessi, ma anche la sicurezza e la privacy degli utenti finali. Questi rappresentano senz'altro alcuni importanti sviluppi connessi non solo alla diffusione capillare dei sistemi di misura nel nostro parco edilizio, ma anche allo sfruttamento delle potenzialità di tali strumenti nella decarbonizzazione e nella lotta al cambiamento climatico.

9.11. Dal singolo utente all'autoconsumo collettivo: il ruolo chiave delle Microcomunità Energetiche

9.11.1. Contesto normativo nazionale

Tra i principali cambiamenti generati dalla transizione energetica in atto è evidente una conversione del sistema elettrico centralizzato in un sistema decentrato, dove l'utente finale, oltre ad essere il consumatore, assume sempre più frequentemente un ruolo attivo nella generazione di energia elettrica distribuita sul territorio nazionale diventando "prosumer". Il termine inglese sta appunto ad indicare un utente finale che oltre a consumare energia dalla rete, produce energia elettrica localmente da fonti rinnovabili di piccola taglia al fine di autoconsumarla istantaneamente, accumularla per consumarla in sito in ore successive o immetterla nella rete nazionale. In un tale scenario, le nuove forme di economie collaborative sviluppate negli ultimi anni consentono a consumatori e prosumer di dare vita ad un nuovo modello energetico-sociale, basato sullo scambio intelligente dell'energia proveniente da fonti rinnovabili locali.

In particolare, l'art. 42 bis del D.L. 162/2019 introduce nel regolamento nazionale, in modalità transitoria, le comunità energetiche di energia rinnovabile (CER) e le associazioni di autoconsumatori che agiscono collettivamente (AUC). Obiettivo principale delle suddette associazioni è fornire benefici ambientali, economici e sociali a livello di comunità ai suoi azionisti o membri piuttosto che profitti finanziari. I due modelli di aggregazione diventano uno strumento fondamentale sia per gestire in modo più efficiente la generazione distribuita, in quanto riducono le perdite nelle linee di distribuzione e trasmissione, sia per facilitare l'accesso alle fonti rinnovabili da parte dei soggetti impossibilitati per posizione geografica (es. centri urbani con limitata superficie disponibile) o in povertà energetica. Per le comunità energetiche rinnovabili, il suddetto Decreto-Legge prevede che i punti di prelievo dei consumatori e i punti di immissione degli impianti a fonte rinnovabile siano ubicati su reti elettriche di bassa tensione, sottese alla medesima cabina di trasformazione media tensione/bassa tensione.

Nel caso di autoconsumatori di energia rinnovabile che agiscono collettivamente, gli utenti si trovano nello stesso edificio o condominio. In questa fase transitoria, per entrambe le associazioni, la potenza complessiva prevista per gli impianti a fonte rinnovabile non deve essere superiore a 200 kW. A novembre 2021 con il D.Lgs. 199/2021 è stato completato il recepimento della Direttiva Europea 2018/2001 sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili introducendo, rispetto alla fase transitoria, importanti modifiche nella definizione e attuazione delle comunità energetiche e delle associazioni di autoconsumatori: i) l'estensione del perimetro delle comunità energetiche agli utenti alimentati dalla stessa cabina primaria di alta/media tensione con la possibilità di far partecipare alla stessa comunità un maggiore numero di utenti e di prosumer; ii) l'aumento del limite di potenza degli impianti facenti parte della comunità energetica e ammessi ai meccanismi di incentivazione da 200 kW ad 1 MW; iii) la soppressione del regime di Scambio Sul Posto. Le nuove regole saranno attive dopo l'emanazione dei decreti attuativi attese entro fine anno.

L'ARERA con la Delibera 318 del 4 agosto 2020 definisce l'energia elettrica condivisa per l'autoconsumo come il valore minimo, valutato ad ogni ora, tra la somma dell'energia elettrica effettivamente immessa in rete e la somma dell'energia elettrica prelevata per il tramite dei propri punti di connessione da una CER o da una AUC. È evidente una prima differenza rispetto al meccanismo di scambio sul posto; infatti, quest'ultimo permette ai produttori da fonte rinnovabile di compensare economicamente su base annua l'energia elettrica immessa con il valore associabile all'energia elettrica