

L'INTEROPERABILITÀ DEI DISPOSITIVI UTENTE E DELLE PIATTAFORME CER

A cura del Tavolo di Lavoro "Acquisizione e gestione dati"

Ottobre 2025





Indice

1.	Introduzione	2
2.	Le potenzialità della digitalizzazione per le CER	2
3.	Quali dati delle CER è importante raccogliere	3
4.	Un linguaggio comune per i dati delle CER: l'interoperabilità	3
5.	Formato e data model del caso d'uso	4
6.	Ringraziamenti.....	6





1. Introduzione

Il Tavolo di Lavoro “Acquisizione e gestione dati” (di seguito, Tavolo Dati) è uno dei gruppi di lavoro all'interno dell'Osservatorio Comunità Energetiche promosso da ENEA e analizza gli aspetti connessi alla gestione dei dati legati alle Comunità Energetiche Rinnovabili (CER) con l'obiettivo di:

- discutere le modalità di condivisione, le soluzioni tecnologiche, gli standard e quant'altro consenta di creare valore per le CER partendo dai dati, tramite monitoraggio, analisi e fruizione degli stessi;
- valutare le criticità che ostacolano questo processo, tenendo conto dei vincoli imposti dalla legislazione e dalla normativa.

Oggi il Tavolo coinvolge circa 45 soggetti aderenti all'Osservatorio Comunità Energetiche.

Questo breve documento sintetizza le attività svolte all'interno del Tavolo Dati finalizzate ad aumentare l'interoperabilità dei Dispositivi Utenti (DU) e delle piattaforme digitali all'interno delle Comunità Energetiche.

2. Le potenzialità della digitalizzazione per le CER

I dati sono fondamentali per la progettazione, pianificazione, realizzazione e conduzione delle CER. I dati risultano importanti ad esempio per:

- l'affidabilità delle analisi di fattibilità economica in fase di costituzione delle CER;
- il calcolo di KPI (Key Performance Indicators) per valutare la performance e la pianificazione della CER;
- il monitoraggio, anche attraverso l'acquisizione dei dati in real-time, per:
 - consentire un miglioramento delle prestazioni della CER, aumentare l'autoconsumo e l'energia condivisa e implementare strategie di demand-response;
 - aumentare la consapevolezza dell'utente sui propri consumi e sul funzionamento della comunità energetica e, quindi, migliorare l'engagement dei membri della CER (es. attraverso un'adeguata comunicazione, evidenziazione aspetti sociali, gamification, ecc.);
 - abilitare metodologie di ripartizione degli incentivi legate all'effettivo contributo delle personas sull'energia condivisa;
 - offrire servizi ancillari e di flessibilità (previste dall'art.31 comma 2 del decreto 199/2021 e dal D.lgs. 210/2021);
- informare nuovi potenziali membri sulle possibilità e sugli impatti della loro adesione a una CER (con dati su impianti rinnovabili esistenti e consumi energetici);
- scambiare beni e servizi in aggiunta alla condivisione dell'energia.

Comune a diversi stakeholder (cittadini, aziende, gestori della CER, ecc.) è la necessità di accedere a dati validati e affidabili, allineati con quelli raccolti dal Gestore dei Servizi Energetici (GSE), in qualità di soggetto gestore. La filiera del dato, che comprende la rilevazione, il trattamento, la gestione e la conservazione del dato, deve comportare costi contenuti per risultare economicamente sostenibile e vantaggioso per le CER. Inoltre, deve anche ottemperare al Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR) in tutti i suoi passaggi.





3. Quali dati delle CER è importante raccogliere

Nel contesto delle CER i dati rilevanti sono, in senso lato, tutti i dati utili per promuovere la gestione, programmazione e diffusione delle CER, come:

- i dati energetici: prelievo e immissione di energia elettrica dei membri della CER e di eventuali produttori terzi, potenza elettrica, stato di carica dell'accumulo, ecc.
- i dati anagrafici: ad es. codice del Point Of Delivery (POD), identificativo del dispositivo di rilevazione, ecc.
- i dati economici: incentivi e modelli di ripartizione degli incentivi.

Per un approccio più completo, includendo la previsione dei consumi e della produzione, in futuro saranno rilevanti anche i dati meteorologici.

Mentre importanti passi avanti sono stati effettuati negli ultimi anni, con il progresso della digitalizzazione, sul fronte della disponibilità dei dati ai clienti finali (contatori 2G, Portale dei consumi di **ARERA**, Portale **e-distribuzione**, **Sistema Informativo Integrato**, bolletta elettrica 2.0), tipicamente, i dati di prelievo e immissione non sono resi disponibili all'utente in real-time, ma dopo 48 ore, a seguito di processi di validazione e di trasmissione.

È possibile invece acquisire i dati di prelievo e immissione di energia, con campionamento ogni 15 minuti, in modalità near real-time attraverso i cosiddetti "dispositivi utente", i quali prevedono una semplice installazione plug-and-play nella presa di corrente della rete interna. Questi dati possono essere trasmessi ad una piattaforma di gestione della CER, che raccoglie e aggrega i dati dei membri della comunità, agevolando il monitoraggio ed i vantaggi precedentemente indicati (consapevolezza del cittadino, servizi di flessibilità, ecc.). Il Tavolo Dati si è focalizzato su questo scenario.

4. Un linguaggio comune per i dati delle CER: l'interoperabilità

Il Tavolo Dati si è soffermato sulle diverse modalità di condivisione dei dati, i quali possono essere trasmessi in formati e protocolli anche molto diversi tra loro. Per facilitare la raccolta di dati si può agire sull'interoperabilità.

L'interoperabilità tra i sistemi di acquisizione dei dati e le piattaforme di analisi e monitoraggio, e quindi la definizione e l'utilizzo di protocolli standard e aperti di scambio dati, è un importante fattore che può facilitare la diffusione delle comunità energetiche. La comunità energetica dovrebbe liberamente disporre dei dati primari necessari al suo funzionamento (principalmente dati di immissione e prelievo), indipendentemente dalle soluzioni Hardware e Software adottate.

Se le informazioni sono raccolte con una modalità condivisa e pubblica, una specifica piattaforma ICT di gestione della CER può accedere ai dati indipendentemente dal dispositivo utente utilizzato e senza che ci sia bisogno di sostituirlo se si dovesse cambiare piattaforma, evitando costi aggiuntivi per l'utente. L'interoperabilità, inoltre, abilita la flessibilità di entrata e uscita degli utenti, l'utilizzo di diversi prodotti e quindi previene la dipendenza di un cliente da un unico fornitore (vendor lock-in), soprattutto in un contesto dinamico come il mercato energetico.

Il Tavolo Dati si è dato quindi l'obiettivo di individuare delle modalità per rappresentare, scambiare e utilizzare specifici dati a prescindere dallo specifico dispositivo utente e dalla specifica piattaforma utilizzati. Tale approccio garantisce ai membri della CER un maggior controllo sulla gestione dei dati. Inoltre, la condivisione standardizzata di dati aggregati consente di abilitare l'eventuale accesso da parte dei decisori politici ad informazioni fondamentali per il monitoraggio del territorio e quindi la pianificazione di politiche di





incentivazione dedicate. L'interoperabilità comporta vantaggi anche ai produttori di dispositivi utente e piattaforme, oltre che alle stesse CER: l'accesso standardizzato ai dati energetici permette l'ideazione e lo sviluppo di ulteriori soluzioni abilitanti per le abitazioni, come la gestione attiva degli elettrodomestici.

L'interoperabilità potrebbe abilitare forme di interazione tra diverse configurazioni di autoconsumo diffuso, per il tramite di protocolli di comunicazione con valore di mercato (capacità di spesa) per scambiare beni e servizi oltre all'energia.

Base di partenza dell'interoperabilità per lo scambio di dati energetici è il protocollo chain 2 (**Norma CEI TS 13-82 / 83 / 84 / 90**). Si tratta di uno standard tecnico già utilizzato in Italia che permette al contatore elettrico di comunicare direttamente con i dispositivi utente, ad esempio con il display domestico. Questa comunicazione avviene attraverso la rete elettrica stessa, grazie a una tecnologia chiamata PLC (Power Line Communication), che consente di trasmettere dati sui cavi della corrente senza bisogno di connessioni aggiuntive.

Ai fini dell'interoperabilità, si possono dare indicazioni specifiche su tutti i protocolli oppure fornire solo linee guida su come condividere i dati anche con protocolli standard diversi. È comunque opportuno definire:

- i modelli di dati (data model) e la semantica, a partire dalla chain 2, che possano essere utilizzati inter-protocollo (dal dispositivo di campo verso la CER), ovvero i dati utili per una piattaforma di CER e il loro significato.
- i casi d'uso rappresentativi dell'intero scenario e dei requisiti da soddisfare.

5. Formato e data model del caso d'uso

Il Tavolo Dati ha condiviso la definizione di un caso d'uso che riguarda lo scambio di dati tra i dispositivi utente (installati presso il cliente finale) e la piattaforma di gestione della CER. Il lavoro per definire le linee di interoperabilità si è svolto in tre step:

1. Individuazione dei requisiti: definizione delle grandezze da trasmettere dal dispositivo utente alla piattaforma e la frequenza di trasmissione.
2. Analisi e progettazione: definizione della semantica, del data model e del formato di scambio dati che rappresenta e implementa i modelli.
3. Verifica e test di trasmissione tra soggetti diversi utilizzando il formato proposto.

Le grandezze individuate nel primo step sono principalmente:

- l'energia elettrica prelevata e immessa nella rete ogni 15 minuti da ciascun membro della Comunità Energetica (CER);
- i totalizzatori di prelievo e immissione registrati dai contatori;
- l'istante di misura;
- il codice identificativo del punto di fornitura (POD);
- l'identificativo del dispositivo utente (ID DU).

È stato inoltre stabilito come requisito aggiuntivo che sia possibile raggruppare i dati provenienti da più dispositivi in un unico messaggio, per semplificare e rendere più efficiente la comunicazione.

Per il secondo step sono state adottate le specifiche **UrbanDataset**, parte delle **"Smart City Platform Specification for Interoperability Layer (SCPS)"** sviluppate da ENEA per i contesti urbani e territoriali





nell'ambito del programma nazionale "Ricerca di Sistema elettrico", e riportate nella **norma UNI 11973:2025** per la sostenibilità degli edifici.

Queste specifiche tecniche trovano già applicazione in diversi ambiti pratici. Un esempio è quello dell'illuminazione pubblica, dove vengono utilizzate per integrare i dati dei sistemi di gestione dell'energia all'interno del progetto **PELL** (Public Energy Living Lab). In questo caso, l'integrazione è stata definita e sviluppata nell'ambito dell'associazione Meters and More, che si occupa di standardizzare la comunicazione tra dispositivi energetici.

Nello specifico, è stato definito un profilo d'uso ad hoc di uno degli UrbanDataset già disponibili nelle specifiche per la rappresentazione dei dati. Il formato adottato supporta il modello dati dello standard chain 2.

Cliccando sui seguenti bottoni è possibile aprire:

- Il documento che descrive le **Specifiche** in dettaglio ed il profilo d'uso;
- Il **Template json** che implementa questo profilo d'uso, corredato da documentazione.

**SPECIFICHE****TEMPLATE JSON**

Per quanto riguarda i test di trasmissione (terzo step), sono state effettuate diverse prove da parte di alcune aziende che partecipano al Tavolo Dati. I test, realizzati tra diversi incroci di dispositivi utente e piattaforme, sono stati effettuati con successo e non hanno rilevato particolari criticità. Pertanto, il Tavolo Dati ha approvato il data model e il formato proposti.

Per la trasmissione dei dati si è deciso di non limitarsi a un'unica tecnologia o architettura, ma di lasciare più opzioni aperte. In particolare, si prevedono due modalità principali:

- **Device-to-cloud:** i dati vengono inviati direttamente dal dispositivo al cloud. In questo caso è preferibile il protocollo MQTT (Message Queuing Telemetry Transport), che consente anche una comunicazione bidirezionale (cioè lo scambio di informazioni in entrambe le direzioni, dal dispositivo al cloud e viceversa).
- **Cloud-to-cloud:** i dati vengono scambiati tra la piattaforma dei dispositivi utente e la piattaforma della Comunità Energetica. Qui è preferibile il protocollo API REST, che permette di aggregare e gestire facilmente i dati provenienti da più dispositivi, anche se questa soluzione può comportare costi aggiuntivi.

Si propone quindi di mantenere entrambe le opzioni (MQTT e API REST), così che i produttori dei dispositivi possano scegliere liberamente la tecnologia più adatta alle caratteristiche del proprio hardware.

Le prossime attività del Tavolo Dati si concentreranno sulle modalità di trasmissione dei dati e le modalità di autenticazione e sicurezza.





6. Ringraziamenti

Si ringrazia, in particolare, MAC-ITALIA, SINAPSI, MAPS GROUP, HIGECO ENERGY e REGALGRID per i test effettuati alle specifiche.

