

CHI HA PAURA DELL'RCP?

Se in un complesso residenziale si producono grandi quantità di energia solare, i proprietari immobiliari possono provvedere da sé alla copertura del proprio fabbisogno energetico. A tal fine, costituiscono un «raggruppamento ai fini del consumo proprio» (RCP) con l'obiettivo che quanta più elettricità prodotta nel quartiere residenziale sia consumata al suo interno. Tali comunità di autoconsumo sono un'opportunità non solo per le economie domestiche inserite in un RCP, ma anche per il fornitore di energia elettrica locale. Lo dimostra un progetto pilota a nord di Lugano.

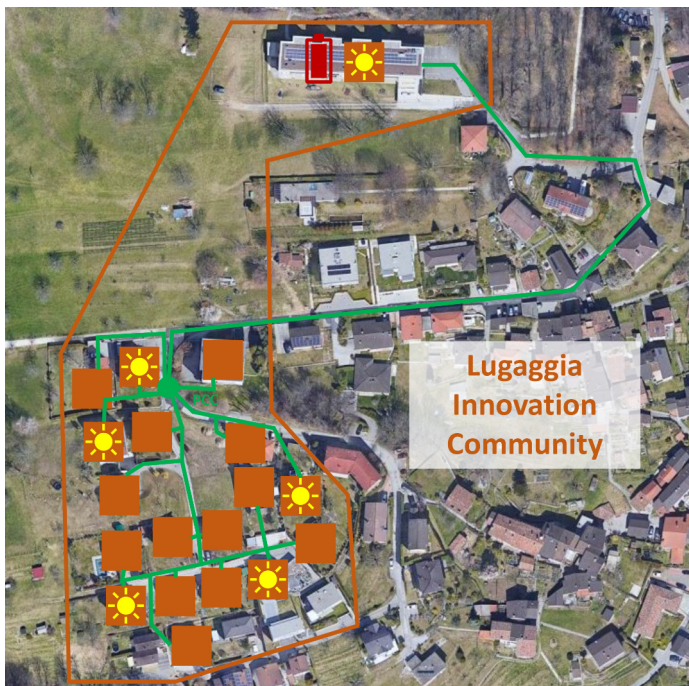


Nel villaggio ticinese di Lugaggia, 18 proprietari di case unifamiliari e una scuola dell'infanzia si sono uniti in una comunità di autoconsumo (RCP) promossa dall'azienda elettrica locale AEM nell'ambito di un progetto di ricerca. Foto: SvizzeraEnergia

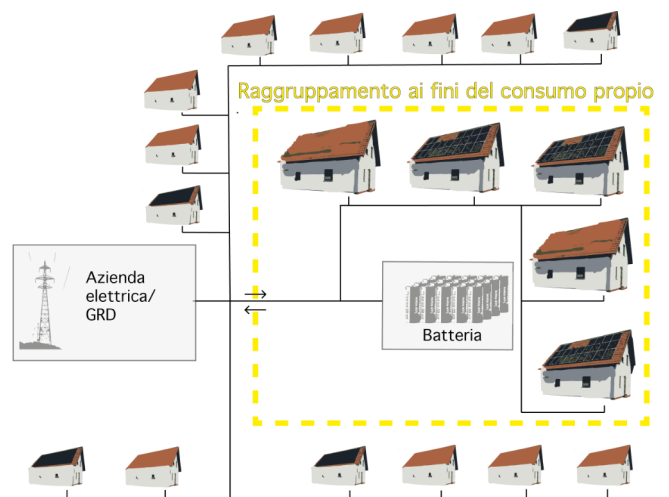
Articolo specializzato sulle conoscenze acquisite dal progetto pilota e di dimostrazione in materia di Reti sovvenzionate dall'Ufficio federale dell'energia. L'articolo è stato pubblicato, tra l'altro, sulla rivista specializzata eTrends (numero ottobre 2022).

Le grandi aziende generalmente dispongono dei mezzi per sviluppare prodotti e servizi innovativi attraverso la ricerca. Questo è vero sia per il settore energetico che per altri settori dell'economia. Capita tuttavia non di rado che siano proprio le aziende più piccole a mostrarsi coraggiose promuovendo soluzioni con carattere innovativo. Ne è un esempio la ticinese AEM: l'Azienda Elettrica di Massagno fornisce energia elettrica a 9.000 economie domestiche a nord di Lugano, nei comuni di Massagno, Capriasca e Isonne. AEM ha ampliato la propria infrastruttura in modo tale da poter sperimentare e offrire soluzioni innovative. Nell'area di distribuzione sono stati installati in modo capillare contatori elettrici intelligenti (cosiddetti smart meter) che trasmettono i dati di consumo ogni 15 minuti a un server centrale. Sono stati inoltre effettuati investimenti nella digitalizzazione dell'azienda.

«La nostra infrastruttura di rete è unica nel suo genere in Svizzera e noi vogliamo utilizzarla per sviluppare servizi all'avanguardia», afferma il Dr. Daniele Farrace, Chief Innovation Officer di AEM. Negli ultimi anni, l'azienda ha realizzato numerosi progetti di ricerca con il sostegno dell'Ufficio federale dell'energia, di Innosuisse, del Fondo ticinese per la ricerca energetica e dall'ente regionale per lo sviluppo del Luganese ERSL. A fondamento di ciò, Farrace prosegue:



L'RCP comprende sei impianti fotovoltaici (simbolo del sole): un impianto fotovoltaico sul tetto della scuola dell'infanzia (in alto) e 5 altri impianti sui tetti di privati. A questi si aggiunge un accumulatore a batteria. Illustrazione: AEM



Il raggruppamento ai fini del consumo proprio (RCP) dispone di una propria rete elettrica collegata alla rete dell'azienda elettrica locale tramite un unico punto di prelievo. Attraverso questo collegamento, l'RCP può immettere l'energia solare in eccesso nella rete locale o prelevare energia dalla rete se il fabbisogno delle economie domestiche dell'RCP non può essere soddisfatto da impianti fotovoltaici e accumulatori a batteria. Illustrazione: B. Vogel

«Continuiamo a fornire elettricità, ma alla luce dei radicali cambiamenti nel comparto energetico questo modello di business non è più sufficiente. Inoltre, abbiamo bisogno di innovazione per creare ulteriore valore aggiunto per la società. AEM è naturalmente predisposta a svolgere un ruolo pionieristico perché siamo piccoli, agili e altamente digitalizzati.»

L'RCP su iniziativa dell'azienda di approvvigionamento energetico

Attualmente è in corso un progetto nell'ambito del quale AEM ha costituito una comunità di autoconsumo per scopi di ricerca. Le comunità di autoconsumo sono note anche sotto la sigla RCP (raggruppamento ai fini del consumo proprio). Un RCP è un raggruppamento di economie domestiche vicine e collegate mediante una rete elettrica separata. La comunità controlla il proprio approvvigionamento di energia elettrica con un ampio grado di autonomia e cerca di consumare sul posto l'elettricità fotovoltaica prodotta in proprio. L'obiettivo principale è un approvvigionamento energetico economico con elettricità rinnovabile. Finora esistono solo pochi RCP in Svizzera, in quanto la Legge sull'energia che ne disciplina il funzionamento in modo chiaro è stata adottata solo nel 2018.

È insolito che un RCP venga costituito da un'azienda elettrica come AEM. Un RCP presenta infatti svantaggi economici per il fornitore locale. Per l'azienda significa rinunciare a una par-



Nell'ambito del progetto LIC è stato sviluppato un portale web attraverso il quale i partecipanti all'RCP possono leggere la produzione e il consumo di elettricità propria e dell'intera comunità con un ritardo massimo di 60 minuti. Ulteriori informazioni riguardano lo stato di carica della batteria e i prezzi dell'energia all'interno dell'RCP, che vengono costantemente ricalcolati in base alla quantità di energia prelevata (dai produttori di energia fotovoltaica o dalla rete) e alla quantità di energia consumata. Illustrazione: SUPSI

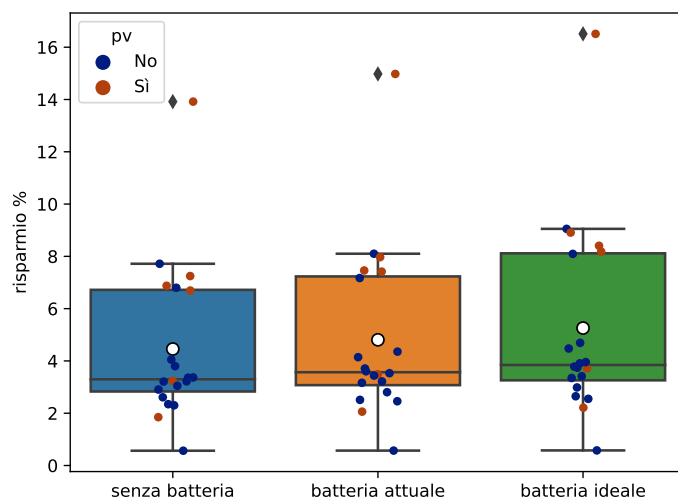
te delle vendite, e quindi dei profitti. Inoltre, l'RCP partecipa meno ai costi dell'infrastruttura di rete, anche se vi ricorre quando il sole non splende o quando la batteria è scarica. Nonostante ciò, AEM ha promosso la realizzazione di un RCP nella sua area di distribuzione. L'obiettivo è esaminare più da vicino gli effetti delle comunità di autoconsumo sull'approvvigionamento elettrico e anche evidenziare possibili vantaggi per le aziende di approvvigionamento energetico: poiché un RCP consuma localmente l'elettricità prodotta in modo decentralizzato, immette meno elettricità nella rete e alleggerisce di conseguenza la rete di distribuzione. Sostenere in modo rilevante l'espansione della produzione decentralizzata di energia elettrica con il fotovoltaico potrebbe aiutare nel medio termine i gestori della rete di distribuzione come AEM a risparmiare limitando gli investimenti nel potenziamento della rete.

L'RCP di AEM è stato costituito nel 2019 a Lugaggia, una frazione del Comune di Capriasca in Ticino. La comunità di autoconsumo denominata «Lugaggia Innovation Community» (LIC) comprende 18 case unifamiliari, una scuola dell'infanzia e sei impianti fotovoltaici con una potenza complessiva di 72 kWp, il tutto integrato con una batteria di quartiere (60 kWh). La Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana SUPSI ha sostenuto il progetto come partner scientifico per la ricerca sulle problematiche tecniche, economiche e sociali inerenti all'RCP. In due progetti precedenti, la SUPSI

aveva sviluppato progetti di mercato per l'integrazione delle energie rinnovabili a livello locale, in un mercato basato sulla tecnologia blockchain, e strategie di gestione decentralizzata. Il progetto LIC è stato sostenuto dall'UFE nell'ambito del suo programma pilota e di dimostrazione e accompagnato da altri partner finanziari e tecnologici.

L'RCP alleggerisce la rete di distribuzione

I responsabili del progetto tracciano un bilancio positivo per quanto riguarda la realizzazione tecnica dell'RCP a Lugaggia. Il consumo proprio è notevolmente aumentato. Lo dimostra uno sguardo a quella parte della produzione fotovoltaica interna dell'RCP (dal 70 all'80% circa) che non viene utilizzata direttamente dalle singole economie domestiche né dalla scuola dell'infanzia. Grazie all'impiego di una batteria e al funzionamento ottimizzato di pompe di calore e boiler elett-



Risparmi ottenibili nell'RCP Lugaggia senza batteria (a sinistra), con la batteria attualmente in uso (al centro) e con una futura batteria ideale (a destra): grazie all'RCP, i partecipanti al raggruppamento risparmiano in media il 5% sui costi dell'elettricità. I risparmi derivano dal fatto che l'energia solare prodotta all'interno dell'RCP costa solo 16 ct./kWh, ossia cinque centesimi in meno rispetto al costo dell'elettricità fornita dall'azienda elettrica locale. Inoltre, i proprietari di impianti fotovoltaici incrementano la redditività dei loro impianti fino al 15% perché ricevono dall'RCP un prezzo più alto (9 ct.) per la loro elettricità rispetto alla remunerazione dell'azienda elettrica locale per l'immissione in rete di energia elettrica (6 ct.). Il risparmio legato all'uso della batteria è relativamente basso per diversi motivi: in primo luogo, perché all'interno dell'RCP si consuma fino al 70% della produzione fotovoltaica in eccesso (ossia non consumata direttamente) anche senza ricorrere a una batteria. In secondo luogo, la batteria non è utilizzata per lunghi periodi dell'anno nei quali non vi è un'eccedenza di produzione fotovoltaica. Solo una maggiore espansione del fotovoltaico renderebbe l'impiego di una batteria più attraente dal punto di vista finanziario. Secondo le stime della SUPSI, il prezzo dell'accumulatore dovrebbe scendere al di sotto di 400 CHF /kWh per essere redditizio con le tariffe odierne. Grafico: SUPSI

rici (spostamento del carico), è ora possibile utilizzare anche il 94% di questa energia in eccesso (cioè non utilizzata direttamente) all'interno dell'RCP. Senza la batteria, sarebbe comunque possibile consumare il 70% dell'energia in eccesso nell'RCP. Senza RCP, tutta l'energia in eccesso sarebbe reimmessa nella rete di distribuzione a una tariffa di ritiro bassa. L'RCP migliora in tal modo il consumo proprio dell'energia solare. «Grazie all'RCP, all'utilizzo della batteria e alla gestione del carico, è possibile aumentare il consumo proprio e alleggerire il carico sulla rete di distribuzione locale», afferma il Prof. Vasco Medici, che ha seguito il progetto per conto della SUPSI. Secondo Medici, vi è un ampio margine di ulteriore potenziamento della produzione fotovoltaica nell'RCP in modo tale da sfruttare ancora meglio le possibilità di accumulo della batteria.

Una particolarità del progetto LIC: la batteria e i carichi elettrici (pompe di calore, boiler elettrici) sono stati gestiti nell'ambito del progetto alternativamente con un sistema centralizzato o decentralizzato (cfr. riquadro di testo). Per il controllo decentralizzato è stato necessario dotare gli smart meter di un minicomputer. Le due tipologie di gestione sono state esaminate, tra l'altro, nella prospettiva di nuove forme future di commercio di energia elettrica. «Il controllo decentralizzato apre la possibilità di scambi di elettricità anonimi, ma è lecito domandarsi se lo sforzo hardware aggiuntivo sia giustificato

per un RCP», fa rilevare il Dr. Roman Rudel, direttore di istituto presso la SUPSI, che era uno dei promotori del progetto LIC.

Costo elevato dell'accumulatore a batteria

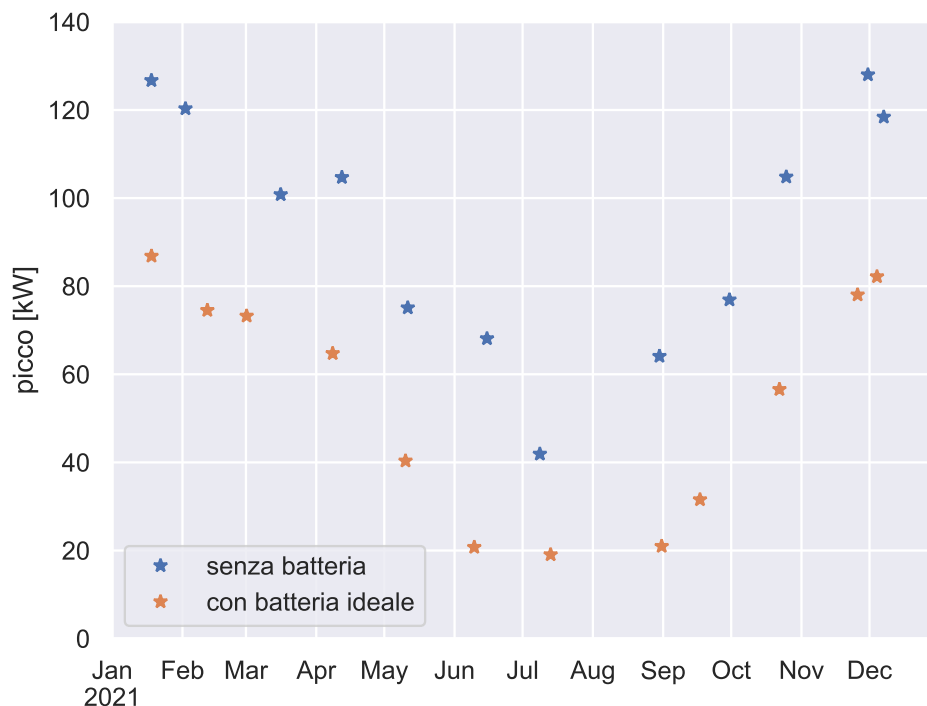
Il progetto ha anche fornito interessanti spunti di carattere economico. L'uso dell'energia solare propria è in linea di principio redditizio per i partecipanti di un RCP. Le economie domestiche raggruppate nell'RCP ricevono elettricità a un costo medio di 16 ct./kWh (rispetto a 21 ct./kWh senza RCP) con un risparmio da 50 a 150 franchi circa all'anno. I gestori di sistemi fotovoltaici all'interno dell'RCP possono inoltre vendere la propria elettricità a prezzi migliori all'interno dell'RCP rispetto al prezzo di ritiro dell'energia elettrica da parte dell'azienda elettrica locale. Ma l'RCP di Lugaggia beneficia anche del fatto che AEM ha finanziato la batteria di quartiere nell'ambito del progetto pilota. Se l'RCP avesse dovuto sostenerne da solo il costo, il bilancio sarebbe meno favorevole: con un costo di 45.000 franchi e una durata presunta di dieci anni, l'accumulatore a batteria inciderebbe con costi dai 30 ai 40 centesimi in più per ogni kilowattora prelevato. In quel caso, costerebbe meno prelevare l'elettricità dalla rete anziché dalla batteria.

Nonostante i risparmi attesi a medio termine nell'ampliamento della rete elettrica, un RCP come quello di Lugaggia non è

SCAMBIO DI DATI CENTRALIZZATO VS DECENTRALIZZATO

Nell'ambito del progetto LIC sono stati testati due sistemi, uno centralizzato e uno decentralizzato, per il controllo degli impianti fotovoltaici, dell'accumulatore a batteria e dei carichi controllabili (pompe di calore, boiler elettrici). Nella variante centralizzata, tutti i dati raccolti dagli smart meter e degli altri componenti del sistema vengono inviati a un server centrale, dove un algoritmo genera i segnali di controllo per massimizzare il consumo proprio. La variante decentralizzata non richiede un server centrale. La sua funzione è svolta da minicomputer installati nelle abitazioni insieme agli smart meter (cfr. foto 01: a sinistra uno smart meter, a destra il minicomputer). Il traffico dati è registrato in una blockchain. Questo ha il vantaggio che tutte le transazioni energetiche tra le economie domestiche raggruppate nell'RCP possono essere elaborate senza una piattaforma centrale. La blockchain opera con il meccanismo della Proof of Authority (PoA) e quindi ha bisogno di meno energia di quella necessaria per il meccanismo della Proof of Work (PoW), usato ad esempio dalla criptovaluta Bitcoin.





Con il solo controllo dei carichi è possibile ridurre la potenza massima assorbita dall'RCP in un mese («carico di punta») fino al 30%. Se si utilizza anche una batteria, la potenza massima può essere ridotta di un'ulteriore 40%, per un totale di 70%. Secondo i calcoli della SUPSI, se il sistema di controllo viene progettato in modo tale che la batteria possa essere caricata solo con energia fotovoltaica autoprodotta e non con energia prelevata dalla rete, le punte di carico nei mesi invernali non possono essere ridotte del 40%, ma solo del 2%. La riduzione delle punte di carico è importante per un RCP in quanto punte elevate fanno aumentare la tariffa dell'energia fornita dalla rete. Grafico: SUPSI.

vantaggioso per l'azienda di approvvigionamento energetico AEM. Nel breve termine, AEM ricava infatti circa 2000 franchi in meno all'anno dalla vendita di elettricità. Tuttavia, l'azienda elettrica AEM prevede di costituire in futuro altri RCP nella sua area di distribuzione e di gestirli inoltre direttamente, ad esempio tramite una filiale. «Questo ci aiuterà a garantire che la nostra rete di distribuzione possa resistere alla progressiva espansione della produzione fotovoltaica decentralizzata. Inoltre, è un modo per esplorare nuovi settori d'attività, e quindi fonti di reddito, con servizi innovativi», afferma Daniele Farrace. Un approccio consiste nell'utilizzo delle batterie a carica bidirezionale delle auto elettriche per l'accumulo intermedio di energia elettrica all'interno dell'RCP. In che modo ciò sia possibile è attualmente oggetto di studio della cooperativa Mobility nell'ambito del cosiddetto progetto V2XSuisse. In qualità di partner del progetto, AEM ha il compito di analizzare il potenziale delle batterie delle auto elettriche all'interno di un RCP.

➤ **Maggiori informazioni** sull'RCP «Lugaggia Innovation Community» in italiano e inglese sono disponibili all'indirizzo: www.lic.energy

➤ Il **rapporto finale** sul progetto «LIC –Lugaggia Innovation Community» dell'UFE è consultabile sul sito: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=43209>

➤ È possibile richiedere **informazioni** al Prof. Vasco Medici (vasco.medici@supsi.ch), ricercatore presso la Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana SUPSI, e al Dr. Michael Moser (michael.moser@bfe.admin.ch), responsabile del programma di ricerca Reti dell'UFE.

➤ Altri **articoli specialistici** su progetti di ricerca, progetti pilota, di dimostrazione e faro in materia di Reti sono disponibili [qui](#).

PROGETTI P+D DELL'UFE

Il progetto presentato nel testo principale è stato sostenuto dal programma pilota e di dimostrazione dell'Ufficio federale dell'energia (UFE). L'UFE promuove con il programma lo sviluppo e la sperimentazione di tecnologie, soluzioni e approcci innovativi che danno un contributo significativo all'efficienza energetica o all'uso delle energie rinnovabili. Le domande per gli aiuti finanziari possono essere presentate in qualsiasi momento. Le informazioni sono disponibili: www.bfe.admin.ch/pilotdemonstration