



*Energy Insights*

***Le comunità energetiche: una soluzione per un futuro sostenibile***

L'evoluzione e i vantaggi delle comunità energetiche

**bip.**

HERE TO DARE

## Sommario

1. Introduzione.....	3
2. Comunità Energetiche e ruolo del Prosumer.....	3
3. La dimensione normativa europea e italiana .....	4
3.1 TIAD: Comunità Energetiche e altre configurazioni di autoconsumo.....	6
4. Vantaggi delle comunità energetiche .....	6
4.1 Vantaggi ambientali, formativi e comunitari .....	6
4.2 Vantaggi sociali ed economici.....	8
4.2.1 Modelli economici di funzionamento e ripartizione dei contributi.....	11
4.3 Esempi virtuosi di comunità energetiche italiane.....	13
5. Nuove opportunità per le utility .....	15
6. Tecnologie e comunità energetiche: le Smart Community .....	16
7. Conclusioni.....	19

## 1. Introduzione

In un mondo sempre più urbanizzato, caratterizzato dall'impatto delle fonti di energia convenzionali sull'ambiente e dalle limitate riserve di combustibili fossili, la sostenibilità energetica è sempre più determinante per garantire un futuro equo e sostenibile al nostro pianeta.

In questo contesto si inseriscono le comunità energetiche che, unitamente all'avvento delle innovazioni tecnologiche, possono abilitare al raggiungimento degli obiettivi di transizione energetica in tempi più brevi, garantendo inoltre benefici di diversa natura ai consumatori e nuove opportunità di business alle aziende operanti nel settore dell'Energy.

Il presente articolo, partendo dalla definizione di comunità energetica e dalla normativa di riferimento, analizza i principali benefici che quest'ultime possono garantire alla collettività da un punto di vista ambientale, sociale ed economico.

Inoltre, vengono analizzate alcune delle nuove opportunità che le Utility potrebbero sfruttare al meglio inserendosi, con le giuste tempistiche, nel nuovo contesto di mercato.

## 2. Comunità Energetiche e ruolo del Prosumer

Grazie ai progressi tecnologici ai quali abbiamo assistito nel campo delle energie rinnovabili, negli ultimi anni si è semplificata la realizzazione di impianti di produzione dell'energia elettrica. I consumatori hanno la possibilità di accedere alle fonti rinnovabili, autoprodotte l'energia necessaria per il proprio fabbisogno e immettere in rete il surplus. Ecco che quello che in origine era

semplicemente un consumatore, assume così il ruolo di **Prosumer**<sup>1</sup>. Il surplus di energia può essere infine condiviso con altri utenti grazie alla recente evoluzione del framework regolatorio che ha introdotto differenti configurazioni di autoconsumo, tra cui le **Comunità Energetiche Rinnovabili (CER)**. Il principale vantaggio delle CER è l'abilitazione della cooperazione tra gruppi locali di cittadini, attività commerciali, enti pubblici o privati finalizzata allo sviluppo di impianti da fonti rinnovabili e alla condivisione dell'energia autoprodotta<sup>2</sup>, perseguendo obiettivi di sostenibilità ambientale, sociale ed economica. In particolare, le CER consentono di generare benefici (diretti e indiretti) sia a livello locale che su scala più ampia, ovvero:

- Favorire l'utilizzo di energia rinnovabile incentivando il cambiamento dei profili di consumo;
- Potenziare l'autonomia dei membri dal punto di vista energetico;
- Ottimizzare l'autoconsumo in loco dell'energia grazie alla possibilità di condivisione con consumatori limitrofi;
- Ridurre i costi di approvvigionamento energetico;
- Razionalizzare il carico di distribuzione sulla rete elettrica.

Nell'ambito delle CER, il Prosumer può essere definito come membro di un impianto di produzione per l'autoconsumo, che mette a disposizione di altri membri il surplus energetico ai fini della condivisione, diventando il vero protagonista nella gestione dei flussi energetici. Egli gode così oltre che di una relativa autonomia per il proprio fabbisogno energetico, e dunque di un risparmio diretto in bolletta, anche di benefici economici, dati dall'immissione in rete del

---

<sup>1</sup> Il termine deriva dalla combinazione delle parole Producer e Consumer e viene utilizzato per indicare un soggetto che non si limita al ruolo passivo di consumatore (Consumer) ma partecipa

attivamente alle diverse fasi del processo produttivo (Producer).

<sup>2</sup> Guidi D., "Cosa sono le comunità energetiche, la rivoluzione dal basso delle rinnovabili", 2022.

surplus prodotto e dalla condivisione con gli altri membri<sup>3</sup>.

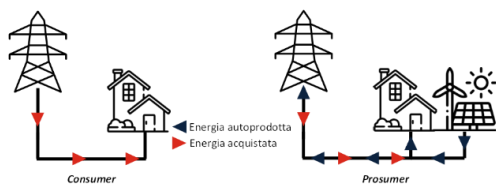


Figura 1 - Consumer (Consumatore) vs Prosumer (Produttore-Consumatore)<sup>4</sup>

Riassumendo, tutte le Comunità Energetiche sono accomunate da uno stesso obiettivo: autoprodurre e fornire energia rinnovabile ai propri membri, situati in aree limitrofe, generando benefici economici che, in maniera indiretta, si possono tradurre nella fornitura di energia a prezzi più convenienti.

Per perseguire quest'obiettivo esistono diverse soluzioni tecniche, tra tutte, i pannelli fotovoltaici sono la soluzione più matura, modulabile e diffusa sul mercato.

Inoltre, è possibile integrare nell'architettura di sistema uno o più sistemi di accumulo, così da immagazzinare l'energia in eccesso nei momenti di picco di produzione per sfruttarla nei momenti di maggiore domanda o in cui la produzione di energia dal fotovoltaico risulta insufficiente, come la notte o i periodi invernali. Così facendo, si efficientano le oscillazioni infra-giornaliere o infra-stagionali e si massimizza la quota di autoconsumo e condivisione.

Infine, per abilitare una gestione efficiente delle Comunità Energetiche e permettere ai consumatori di modulare in modo consapevole le proprie scelte di consumo (sia nell'arco della giornata che della settimana) in funzione della disponibilità della fonte rinnovabile, il mercato offre soluzioni IoT dedicate. Nel dettaglio si tratta di software con doppia interfaccia (una dedicata all'amministratore della comunità ed una per i singoli membri) che, grazie alla comunicazione con dispositivi di campo (hardware), permette di visualizzare dati

energetici ed economici con diversi livelli di dettaglio, garantendo così maggiore visibilità in *near real time*, evitando i tempi di consuntivazione e fatturazione energetica, e garantendo una risposta al bisogno della comunità.

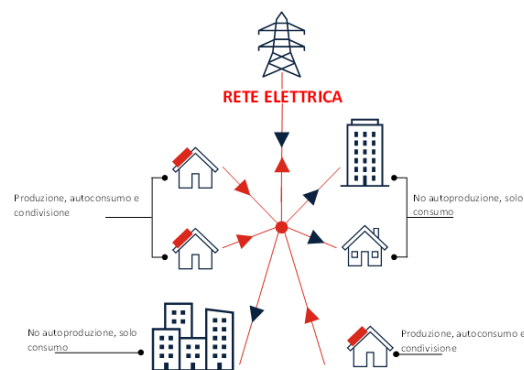


Figura 2 - Esempio di impianto a livello di comunità

### 3. La dimensione normativa europea e italiana

L'Unione Europea, attraverso l'approvazione del pacchetto legislativo "*Energia pulita per tutti gli europei*", adottato nel 2019, ha introdotto il concetto di comunità energetica all'interno della propria legislazione. In particolare, l'UE ha identificato due tipi di comunità energetiche:

- **Comunità Energetica Rinnovabile (dette anche CER):** si basa sul principio di autonomia tra i membri e sulla necessità che si trovino in prossimità degli impianti di generazione. Questa comunità può gestire l'energia in diverse forme (elettricità, calore, gas) a patto che siano generate da una fonte rinnovabile;
- **Comunità Energetica di Cittadini (dette anche CEC):** non prevede i principi di autonomia e prossimità e può gestire solo l'elettricità, anche da fonti non rinnovabili.

Nello specifico, la direttiva sulla "Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili"

<sup>3</sup> RSE e Fondazione UTILITATIS, "*Orange Book*", 2022.

<sup>4</sup> Barroco F. et al., "*Le comunità energetiche in Italia – Guida per orientare i cittadini nel nuovo mercato dell'energia*", 2020.

(2018/2001/UE), che ha come scopo il rafforzamento del ruolo delle energie rinnovabili per l'autoconsumo e delle CER, impone ai paesi membri di adottare misure atte a garantire la partecipazione delle CER ai regimi di sostegno e strumenti di promozione, su un piano di parità con i grandi player del mercato elettrico.

In aggiunta, la direttiva relativa a *"Norme comuni per il mercato interno dell'energia elettrica"* (2019/944/UE) identifica nuove regole che permettono ai consumatori di partecipare attivamente, in forma individuale o collettiva, attraverso le CEC, alla generazione, consumo, condivisione o vendita di energia elettrica. La direttiva mira a coinvolgere progressivamente gli utenti finali nel sistema elettrico, rendendoli utenti attivi e consapevoli, e ridurre gli sbilanciamenti di rete.

Le due direttive menzionate definiscono la comunità energetica come un soggetto giuridico fondato sulla partecipazione aperta e volontaria, il cui scopo non è la generazione di profitti, bensì il raggiungimento di benefici ambientali, economici e sociali. Al fine di garantire lo scopo *no profit* di tali soggetti la direttiva specifica che esse devono essere *"effettivamente controllate da membri o soci che sono persone fisiche, autorità locali, comprese le amministrazioni comunali, o piccole imprese"*<sup>5</sup>. Sono escluse quindi dai possibili membri delle comunità energetiche le aziende del settore energetico che possono, tuttavia, prestare servizi correlati alle CER o la fornitura di energia.

La normativa italiana, che si inserisce nel più ampio quadro europeo, ha previsto attraverso la legge n° 8 del 28 febbraio 2020, la quale ha convertito il cosiddetto Decreto-Legge "Milleproroghe", la possibilità di creare comunità che scambino energia al fine

dell'autoconsumo collettivo sia istantaneo sia differito.

Più recentemente il D.Lgs. 199/2021 ha introdotto alcune modifiche in materia, rendendo meno stringenti i requisiti relativi al dimensionamento, al perimetro territoriale, all'allacciamento e all'età degli impianti di produzione dell'energia da fonti rinnovabili. Le principali modifiche introdotte riguardano: i) la potenza complessiva degli impianti che passa da 200 kW a 1 MW; ii) l'estensione della porzione di rete in cui devono trovarsi i membri per essere parte della stessa CER che passa da Cabina Secondaria a Cabina Primaria; iii) l'introduzione della possibilità di aderire alla CER anche per impianti a fonti rinnovabili già esistenti alla data di entrata in vigore del D.Lgs., purché in misura non superiore al 30% della potenza complessiva che fa capo alla comunità.

Da ultimo, con la pubblicazione del D.L. 13/2023 del 24/02/2023 recante "Disposizioni urgenti per l'attuazione del Piano nazionale di ripresa e resilienza (PNRR)", sono state introdotte dal legislatore italiano importanti novità per la produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili oltre ad alcune norme relative alle CER.

In particolare, il suddetto decreto-legge prevede la possibilità per gli enti locali di concedere aree o superfici per la realizzazione di impianti volti a soddisfare i fabbisogni energetici delle CER.

Si attende tuttavia l'entrata in vigore delle modifiche alla regolazione tecnica, così come l'erogazione dei fondi PNRR, che avverranno solo in seguito alla pubblicazione di un decreto ad hoc da parte del Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE). È attualmente in valutazione, infatti, presso la Commissione Europea, una bozza del decreto MASE relativo alle CER ed avente ad oggetto la valorizzazione dell'energia condivisa (Tariffa

---

<sup>5</sup> DIRETTIVA (UE) 2019/944, art. 2, comma 11, lett. a).

premio), nonché le condizioni per l'erogazione di fondi PNRR per il finanziamento di progetti CER per comuni con meno di 5.000 abitanti. Per semplificare la progettazione e lo sviluppo di CER sono, inoltre, state pubblicate, da parte dei gestori delle reti di distribuzione e su richiesta del legislatore, i perimetri delle Cabine Primarie.

Inoltre, è rilevante ai fini di una conoscenza completa del contesto normativo, riportare alcune novità introdotte con la pubblicazione del Testo Integrato dell'Autoconsumo Diffuso (di seguito TIAD).

### **3.1 TIAD: Comunità Energetiche e altre configurazioni di autoconsumo**

Le Comunità Energetiche sono una delle possibili configurazioni di autoconsumo, la cui regolamentazione è oggi contenuta in un apposito testo integrato.

Il TIAD (Testo Integrato Autoconsumo Diffuso), pubblicato dall'ARERA con delibera 727/2022/R/eel introduce nuove configurazioni per cui sono previste forme di rimborso e incentivazione.

Il testo definisce tre macrocategorie di configurazioni di autoconsumo:

- Autoconsumatori individuali a distanza;
- Gruppi di Autoconsumatori;
- Comunità Energetiche.

Per ogni macrocategoria si distingue la configurazione in base alla natura dell'energia impiegata (rinnovabile o non) e questa è condizione discriminativa per l'accesso alle tariffe incentivanti. Inoltre, nel primo cluster è introdotta la distinzione tra collegamento con linea diretta e configurazione e.

In generale, tutte le configurazioni alimentate da fonti rinnovabili sono incluse nell'ampia

categoria di Configurazioni di Autoconsumo per la Condivisione di Energia Rinnovabile (di seguito CACER). Queste rappresentano soluzioni complementari alle CER per valorizzare, in accordo con le caratteristiche del soggetto/gruppo di soggetti, l'autoconsumo, senza dover richiedere nuove connessioni o realizzare nuovi collegamenti elettrici. A questo proposito, non bisogna considerare le CER come l'unica configurazione di condivisione dell'energia, ma come quella più inclusiva e con più potenziale, in quanto permette di raggruppare molti impianti di produzione e molti soggetti all'interno di un unico ente.

## **4. Vantaggi delle comunità energetiche**

Esploriamo ora i vantaggi ambientali, sociali ed economici delle comunità energetiche, evidenziando come esse possano contribuire alla creazione di un sistema energetico più sostenibile, equo e resiliente.

### **4.1 Vantaggi ambientali, formativi e comunitari**

Poiché in una CER l'energia viene prodotta da fonti rinnovabili (principalmente fotovoltaico), le emissioni di CO<sub>2</sub> e di altri gas climalteranti vengono ridotte, comportando importanti benefici per l'ambiente.

Il valore medio di emissioni per ogni kilowattora consumato dal contatore domestico di un'abitazione è di circa 352,4 grammi di CO<sub>2</sub> equivalente. La produzione di energia fotovoltaica invece, tenendo in considerazione le emissioni legate al processo di produzione e all'operatività dell'impianto durante il ciclo di vita, genera emissioni stimate pari a circa 6 grammi di CO<sub>2</sub> equivalente per kWh<sup>6</sup>. Considerando che in

<sup>6</sup> CarbonBrief, "Solar, wind and nuclear have 'amazingly low' carbon footprints, study finds", 2017.

Italia una famiglia media consuma circa 2700 kWh di energia elettrica all'anno, con un impianto fotovoltaico si eviterebbero le emissioni di circa 950 kg CO<sub>2</sub>e/anno, corrispondenti all'attività di assorbimento di circa 95 alberi<sup>7</sup>.

Secondo i calcoli del GSE, un gruppo di autoconsumatori o una CER che installi un impianto fotovoltaico da 200 kW producendo 244 MWh/anno evita di riversare nell'atmosfera emissioni equivalenti alla combustione di 300 barili di petrolio equivalenti, pari a 121 tonnellate di CO<sub>2</sub> <sup>8</sup>.

A conferma di ciò, una ricerca scientifica del maggio 2021 ha realizzato una comparazione degli studi presenti in letteratura sulle comunità energetiche e sui relativi benefici ambientali, con l'obiettivo di sintetizzarne i risultati.

A livello ambientale, alcuni risultati hanno mostrato che l'installazione di un sistema ibrido o multi-energia ottimale può garantire la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>, stimate tra il 37,6% e l'85%, a seconda del sistema di riferimento e delle tecnologie utilizzate.

Di seguito è riportata l'overview dei valori di riduzione dei livelli di emissioni riscontrati nei vari casi di studio analizzati e la relativa tecnologia utilizzata in combinazione con il fotovoltaico<sup>9</sup>:

Tecnologia	Riduzione delle emissioni [CO <sub>2</sub> e]
Unità di cogenerazione, Pompa di calore, Sistema di accumulo a batteria, Sistema di accumulo termico, Caldaia a gas	53,6%
Turbina Eolica, Sistema di accumulo a batteria	37,6%
Turbina Eolica, Sistema di accumulo a batteria	54%
Pompa di calore	85%
Unità di cogenerazione, Pompa di calore, Sistema di accumulo a batteria, Sistema di accumulo termico, Caldaia a gas	< 61%

La sostituzione del riscaldamento tramite combustibili fossili con impianti alimentati da energia elettrica, quali pompe di calore, può fornire quindi notevoli vantaggi ambientali. In questo senso, l'adesione alle CER può fungere da catalizzatore per l'elettrificazione delle utenze, grazie ai meccanismi di stimolo all'utilizzo dell'energia elettrica prodotta dagli impianti detenuti.

Una concentrazione crescente di gas climalteranti sta portando difatti ad un aumento dell'effetto serra e delle temperature medie terrestri, e a cambiamenti climatici, con importanti impatti sull'ambiente ma anche sull'economia e sulla sicurezza. Non solo cambiare il nostro modo di produrre l'energia, passando alle fonti rinnovabili appunto, può evitare di produrre emissioni di CO<sub>2</sub>, ma anche i nostri stessi comportamenti possono dare un importante contributo<sup>10</sup>.

L'adesione a comunità energetiche, difatti, porta con sé vantaggi non solo in termini pratici da un punto di vista ambientale, ma

<sup>7</sup> Trincheri S., "La comunità energetica", vademecum, 2021.

<sup>8</sup> Ciceri M., "Comunità energetiche: cosa sono, esempi e benefici concreti per l'ambiente", 2022.

<sup>9</sup> Vladimir Z. et al., "Social arrangements, technical designs and impacts of energy communities: A review", Renewable Energy, 2021.

<sup>10</sup> Trincheri S., "La comunità energetica", vademecum, 2021.

anche educativi e comunitari come presentato in una ricerca pubblicata nel 2018<sup>11</sup>.

Relativamente ai vantaggi educativi, la ricerca indica che la comunità energetica è un fattore a supporto della sensibilizzazione degli individui rispetto alle tematiche di sostenibilità ambientale. Le persone coinvolte nelle attività delle comunità energetiche difatti sono generalmente più ricettive all'impegno ambientale. Un beneficio comune individuato è per l'appunto il comportamento di risparmio energetico, spesso combinato con una generale sensibilizzazione verso le problematiche legate al consumo di energia, come il cambiamento climatico.

Inoltre, l'appartenenza ad una comunità energetica e l'utilizzo di applicazioni di monitoraggio correlate, stimola il consumatore membro a sviluppare maggiore consapevolezza in merito ai propri consumi sia da un punto di vista di volumi che di distribuzione durante le ore della giornata (i.e., curve di carico). Così facendo, e sfruttando anche logiche di *gamification*, l'utente ha le informazioni e gli stimoli necessari a poter modulare i propri consumi in funzione della disponibilità della produzione rinnovabile o ad effettuare interventi di efficientamento. La possibilità di visualizzare l'impatto positivo in termini di minori consumi e minori emissioni abilita la diffusione di comportamenti virtuosi, che a livello aggregato sono un elemento chiave verso la transizione energetica. L'entità di questi effetti positivi può variare in funzione dei meccanismi messi a punto dalla singola CER per stimolarne l'implementazione, ad esempio: schemi di remunerazione proporzionali all'energia condivisa, logiche di *gamification* e confronto tra i membri della CER, etc.

Un altro dei vantaggi individuati di cui beneficiano i partecipanti alle attività di comunità energetica è legato al fatto che

questi ultimi vengono aggiornati, offrendo maggiori opzioni per prendere le proprie decisioni e per costruire un'identità comunitaria più forte. I partecipanti sono difatti parte di un processo generale di costruzione di comunità che ha come obiettivo l'aiutare i cittadini a identificarsi maggiormente con la loro comunità, aumentando il loro interesse per le attività relative alla stessa. Le attività relative alla comunità energetica possono favorire la partecipazione a diversi livelli. Una forma diretta di partecipazione può essere raggiunta attraverso la partecipazione finanziaria, ma anche lavorando direttamente per un'iniziativa relativa alla comunità stessa. La partecipazione al contesto della comunità energetica può anche significare sviluppare la capacità dei cittadini di partecipare al processo politico di trasformazione energetica.

## 4.2 Vantaggi sociali ed economici

Il contesto sociale ed economico in cui opera la comunità energetica permette di diffondere la cultura della sostenibilità, della condivisione e della solidarietà.

L'ubicazione geografica e le differenze economiche giocano un ruolo nello sviluppo di tali comunità. In generale, gli Stati membri dell'UE con livelli più elevati di reddito disponibile hanno una maggiore concentrazione di comunità energetiche, soprattutto nelle zone nord-occidentali, meno in quelle meridionali. Ciò significa che il livello di benessere dei cittadini può giocare un ruolo nel sostenere gli investimenti necessari per organizzarsi localmente.

La varietà delle iniziative dimostra comunque che esiste un'interdipendenza tra benefici economici e obiettivi sociali e ambientali più ampi legati all'impegno della comunità. Alcune

<sup>11</sup> Brummer V., "Community energy – benefits and barriers: A comparative literature review of Community Energy in the UK, Germany and the

USA", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2018.



ricerche mostrano che un mix tra capitale sociale, comportamento civico e preoccupazioni ambientali sono fattori importanti che motivano i membri ad aderire alle comunità energetiche<sup>12</sup>. Questa interdipendenza tra interessi sociali e finanziari può influenzare fortemente le dimensioni, il tipo e la realizzazione di progetti energetici comunitari di successo. Altre ricerche mostrano, invece, la correlazione tra le regioni con livelli di istruzione più elevati e l'impegno in progetti energetici comuni<sup>13</sup>.

Ma come responsabilizzare gli utenti e stimolare l'innovazione sociale? I programmi di partecipazione dei cittadini e di proprietà comunitaria svolgono un ruolo sempre più sociale: promuovendo la partecipazione alle questioni energetiche, incentivando l'utilizzo delle energie rinnovabili, avvicinando i cittadini ai temi della transizione energetica e spiegando l'importanza degli obiettivi di decarbonizzazione.

Le comunità energetiche sono un tipo di innovazione sociale che può promuovere modelli di consumo energetico socialmente più equi. Esse rafforzano il processo decisionale democratico dei cittadini e il controllo sulle energie rinnovabili che vengono messe nelle mani delle comunità e delle persone.

Tuttavia, c'è anche il rischio che le comunità energetiche possano accentuare disparità sociali tra chi ha le risorse finanziarie per creare o partecipare a una CER e i nuclei familiari con meno disponibilità di risorse che, in conseguenza della formazione di CER, potrebbero dover sostenere un onere

maggiore dei costi energetici e delle tariffe di rete. Questi modelli, d'altro canto, possono offrire ai consumatori soluzioni di approvvigionamento energetico e l'accesso a servizi e prodotti legati al mondo dell'energia a prezzi agevolati (tramite l'*investment sharing* o convenzioni con società di servizi) che permettono l'accesso anche per coloro che hanno un reddito più basso.

Diversi casi di studio mostrano progetti che aiutano ad affrontare la povertà energetica, ad esempio, offrendo tagli alle bollette e collaborando con le istituzioni locali per migliorare le condizioni sociali. Pertanto, è necessario chiarire come questi benefici siano condivisi tra i membri della comunità<sup>14</sup>. Sicuramente le comunità in quanto tali hanno maggiori probabilità di successo quando forniscono valore a tutti gli utenti che vi partecipano e al sistema energetico in generale<sup>15</sup>.

Negli ultimi anni, grazie al consolidamento di queste configurazioni e alle potenzialità derivanti dall'avere un bacino di utenze aggregate, il ruolo delle comunità energetiche si sta gradualmente espandendo: la loro ascesa in nuovi settori come la fornitura di energia, l'efficienza energetica e la mobilità elettrica continuerà probabilmente a sconvolgere le attività tradizionalmente detenute dalle aziende energetiche<sup>16</sup>.

Secondo alcune stime, entro il 2030 le comunità energetiche potrebbero possedere circa il 17% della capacità eolica installata e il 21% di quella solare. Questo dato risulta ancora più rilevante considerando che, entro il 2050, si prevede che quasi la metà dei nuclei

<sup>12</sup> Bauwens T., "Explaining the Diversity of Motivations behind Community Renewable Energy", *Energy Policy*, 2016.

<sup>13</sup> Ruggiero S. et al., "Developing a Joint Perspective on Community Energy: Best Practices and Challenges in the Baltic Sea Region", 2019.

<sup>14</sup> Caramizaru A. and Uihlein A., "Energy communities: an overview of energy and social innovation", *Publications Office of the European Union*, 2020.

<sup>15</sup> Gruppi di Prosumer possono produrre localmente l'energia necessaria al proprio fabbisogno e condividerla utilizzando la rete di distribuzione già esistente, evitando di realizzare nuove reti private.

<sup>16</sup> L'ascesa di questi progetti di condivisione può portare a nuovi modelli di business e a forniture di servizi energetici multipli che tradizionalmente sono detenuti dalle utility energetiche.

famigliari all'interno dell'Unione Europea produrrà energia rinnovabile<sup>17</sup>.

Dal punto di vista economico, le CER, in Italia, beneficiano di diversi contributi legati alla valorizzazione di mercato dell'energia immessa in rete, nonché di incentivi e rimborsi tariffari applicati alla quota di energia condivisa.

Per la quota di energia immessa in rete, gli impianti nelle disponibilità della CER, al pari degli impianti FER in generale, possono accedere al servizio di "Ritiro Dedicato" erogato dal GSE o scegliere modalità alternative per la vendita di energia, anche a soggetti privati. Nel caso del *Ritiro Dedicato*, il GSE acquista l'energia elettrica prodotta in eccesso e reimessa in rete e funge da intermediario vendendola ai gestori sul mercato libero dell'energia.

Con riferimento ai contributi per l'energia condivisa, il GSE corrisponde alla CER, per un periodo di 20 anni e in accordo con la regolamentazione transitoria ancora in vigore, le seguenti partite:

- Una tariffa premio pari a 110 €/MWh;
- Un corrispettivo unitario pari a 7,8 €/MWh a titolo di rimborso di componenti tariffarie normalmente presenti in bolletta (per distribuzione e trasmissione dell'energia elettrica) e calcolato come stima di determinati costi di rete evitati.

Inoltre, nel caso di gruppi di autoconsumatori di energia rinnovabile, è previsto un contributo aggiuntivo dovuto alle perdite di rete evitate (variabile a seconda del livello di tensione e del Prezzo Zonale Orario dell'energia elettrica).

Partecipando ad una CER, pertanto, i membri possono beneficiare di questi vantaggi dovuti ai meccanismi di incentivazione previsti dalla legge proprio per promuovere la transizione energetica.

Rispetto a quanto detto, la nuova bozza del decreto CER, presentata dal Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica (MASE), al vaglio della Commissione Europea, introduce novità in merito ai contributi economici riconosciuti. Infatti, con riferimento alla tariffa premio, si evidenzia:

- L'indicizzazione della tariffa al valore del PUN;
- La definizione di un valore minimo e massimo della tariffa differenziati per taglia d'impianto;
- L'inserimento di un fattore di correzione per tenere conto della minore produzione tramite fotovoltaico, in base alla regione in cui è collocato l'impianto.

Inoltre, come detto, è prevista l'erogazione di contributi a fondo perduto (fondi PNRR) per il finanziamento di acquisto e l'installazione di impianti in ambito di progetti CER in favore di comuni con meno di 5.000 abitanti.

In aggiunta, si sottolinea che i Prosumer membri della CER beneficiano di vantaggi economici legati dall'autoconsumo fisico. Infatti, sfruttando direttamente l'energia prodotta dall'impianto, possono ridurre la quota prelevata dalla rete ed avere vantaggi diretti in bolletta in termini di minori costi: non solo per quanto riguarda il costo dell'energia effettivamente risparmiato (materia energia), ma anche dei costi ad essa correlati e proporzionali all'energia prelevata (Trasporto e Gestione Contatore, Oneri Generali di sistema, Accise ed IVA).

Difatti, una famiglia collegata a un impianto fotovoltaico può diminuire il proprio prelievo di energia dalla rete del 30% e ottenere un risparmio sui costi della bolletta del 25%<sup>18</sup>. Ciò incentiva la realizzazione di un'economia partecipativa e circolare ed una maggiore consapevolezza rispetto alle tematiche energetiche.

Il formarsi delle CER può contribuire anche alla creazione di nuovi posti di lavoro, in settori

<sup>17</sup> Kampman B. et al., "The Potential of Energy Citizens in the European Union", 2016.

<sup>18</sup> GSE, "Guida per gruppi e comunità", 2022.

quali l'installazione, la manutenzione e la gestione degli impianti. Tale tipo di CER può anche garantire una maggiore sicurezza dell'approvvigionamento in caso di disturbi elettrici in altri punti della rete<sup>19</sup>.

#### **4.2.1 Modelli economici di funzionamento e ripartizione dei contributi**

Un recente studio condotto sul panorama italiano evidenzia la diffusione di due principali modelli economici di funzionamento: i) il modello collettivo; ii) il modello municipale.

In generale, entrambi sono caratterizzati dalla presenza di un soggetto responsabile della promozione dell'iniziativa sul territorio e dal coinvolgimento di player energetici (es. Utilities, ESCOs, cooperative energetiche, etc.) a titolo di partner tecnologici e per il supporto al set-up e la gestione operativa della configurazione.

Gli elementi distintivi dei due modelli si sostanziano nel soggetto che ricopre il ruolo di promotore, il target, la fonte di finanziamento e gli oneri in capo ai membri della CER.

Con riferimento al modello collettivo, si evidenzia il ruolo centrale di una società cooperativa come promotore della configurazione. Il target può coincidere con i membri della cooperativa stessa o con ulteriori membri individuati tra cittadini, commercianti e piccole imprese locali; essi, con il versamento di una quota periodica, contribuiscono alla copertura dei costi di investimento e di gestione. Talvolta i membri partecipano direttamente all'investimento iniziale ed in tal caso hanno un ruolo privilegiato in sede di ripartizione dei benefici in accordo con il regolamento interno.

Il modello municipale, al contrario, è caratterizzato dalla natura esclusivamente pubblica dei fondi utilizzati per il finanziamento. L'installazione degli impianti, di fatto, avviene su edifici o in spazi pubblici e l'adesione di cittadini e commercianti locali alla configurazione per la condivisione del surplus energetico è generalmente gratuita o presenta un costo molto contenuto.

Un elemento rilevante del modello di funzionamento è poi dato dalla distribuzione tra i membri dei benefici economici generati. È possibile, in accordo con il regolamento interno, che le CER riconoscano ai membri partecipanti una quota parte dei ricavi secondo logiche predefinite.

Le CER possono anche intraprendere attività più simili a quelle di una utility, come la vendita di elettricità e di servizi di efficienza energetica. Tuttavia, anche se basato sulla commercializzazione dell'energia, un modello cooperativo ha un approccio diverso rispetto a quello di una utility tradizionale<sup>20</sup>. Ad esempio, nelle cooperative - una delle possibili forme societarie in cui si può costituire una CER, nonché quella privilegiata - l'obiettivo non è massimizzare i profitti, ma reinvestirli nella comunità stessa e fornire servizi ai suoi membri. Se l'utile netto viene assegnato come ristoro, ovvero come restituzione di una parte del corrispettivo pagato dal socio cooperatore per l'acquisto di beni e/o servizi dalla cooperativa, la sua redistribuzione è solitamente soggetta a un tetto massimo, mentre il resto viene ulteriormente reinvestito in programmi di energie rinnovabili<sup>21</sup>.

Il modello cooperativo rappresenta una forma in grado di favorire la cooperazione tra tutti i differenti portatori di interessi (pubblici e privati) che operano nello stesso territorio, garantendo così il controllo da parte degli abitanti sulla gestione dell'energia prodotta e il radicamento locale del capitale (economico e

<sup>19</sup> Pahkala T. et al., "Flexible and Customer-Centred Electricity System", *Final Report of the Smart Grid Working Group*, 2018.

<sup>20</sup> Bryant S.T. et al., "The Typologies of Power: Energy Utility Business Models in an Increasingly

Renewable Sector", *Journal of Cleaner Production*, 2018.

<sup>21</sup> Bauwens T. et al., "What Drives the Development of Community Energy in Europe? The Case of Wind Power Cooperatives", *Energy Research and Social Science*, 2016.

sociale) accumulato, che rimane a disposizione della comunità stessa.

Molti esempi tratti dal report della Joint Research Centre (JRC) della Commissione Europea<sup>22</sup> evidenziano i guadagni economici sotto forma di riduzione dei prezzi dell'energia. La cooperativa Som Energia in Spagna, che prendiamo come esempio, presenta uno schema di finanziamento – creato in reazione ai tagli alle sovvenzioni per le energie rinnovabili – che fornisce ai suoi membri un prestito a tasso zero e l'elettricità al costo di generazione compensato annualmente sulla bolletta elettrica<sup>23</sup>. I partecipanti continuano a pagare le tariffe di accesso alla rete, ma il costo di generazione è più stabile, poiché l'installazione, la manutenzione, l'affitto, l'assicurazione e altre spese sono coperte dai contratti a lungo termine. Ogni progetto è di proprietà della società Som Energia e la sua produzione viene venduta tramite un contratto bilaterale alla cooperativa, che a sua volta ridistribuisce i kWh a ogni partecipante<sup>24</sup>.

La capacità delle comunità energetiche di condividere i guadagni tra i propri membri è fondamentale per la loro sostenibilità a lungo termine. Alcune ricerche dimostrano che la vitalità di una comunità può essere compromessa quando le semplici regole di condivisione (della quota pro-rata del consumo o della domanda di picco) non riescono a distribuire equamente i benefici a tutti i partecipanti. In questo caso, alcuni membri potrebbero trovare più vantaggioso uscire e creare una comunità propria. Uno dei motivi è l'eterogeneità delle famiglie (studenti, famiglie con occupazioni diverse o pensionati) che hanno profili di consumo diversi. Ad

esempio, i membri che fanno coincidere i loro consumi con le ore in cui i pannelli solari producono elettricità creano più valore e dovrebbero ricevere una quota maggiore rispetto a quelli che hanno un picco di consumo serale.

In base ai regolamenti interni di alcune principali comunità energetiche, è possibile individuare tre differenti criteri e modalità per la condivisione dei guadagni tra i propri membri:

- **Flat:** in cui la distribuzione dei ricavi avviene in modo uniforme tra tutti i membri;
- **Proporzionale:** in questa modalità la distribuzione dei ricavi avviene con un criterio proporzionale sulla base dell'autoconsumo e di eventuali indicatori socioeconomici;
- **Misto:** modalità in cui vengono messi insieme i due criteri precedenti.

L'allocazione locale dell'energia può ridurre la domanda di picco e il pagamento dei servizi di rete, ma può comunque aumentare i costi in altri punti del sistema. Se più membri utilizzano l'elettricità generata localmente nella comunità e aggregano i loro profili di consumo, i flussi di energia dalla rete principale diminuiranno. L'autoconsumo in una comunità ridurrà quindi il recupero dei costi della rete di distribuzione, gli oneri e le imposte<sup>25</sup>. L'operatore di rete cercherà di compensare la conseguente perdita di entrate aumentando la tariffa per i restanti clienti del sistema che potrebbero non possedere un impianto a energia rinnovabile<sup>26</sup>. Questo effetto

<sup>22</sup> Caramizaru A. and Uihlein A., "Energy communities: an overview of energy and social innovation", *Publications Office of the European Union*, 2020.

<sup>23</sup> Va precisato che le comunità energetiche sono disciplinate da una specifica normativa ed hanno rigidi vincoli in termini di potenza degli impianti, caratteristiche dei membri e potenza massima installata. Vincoli che non sono presenti per le cooperative energetiche che nella gran parte dei casi hanno dimensioni ben più rilevanti rispetto al

tetto massimo di 1 MW fissato per le comunità energetiche.

<sup>24</sup> Per approfondimenti: <https://citizenenergy.eu/post/generation-kwh-novel-way-fund-energy-revolution>.

<sup>25</sup> Abada I. et al., "On the Viability of Energy Communities", *Cambridge Working Paper in Economics 1740*, 2017.

<sup>26</sup> Brown A. and Lund L., "Distributed Generation: How Green? How Efficient? How Well-Priced?", *Electricity Journal*, 2013.

regressivo crea una discrepanza tra i membri della comunità e quelli che non lo sono (questi ultimi includono gli individui che non possono permettersi di investire nelle rinnovabili, ma sostengono indirettamente il primo gruppo contribuendo ai programmi di sostegno alle rinnovabili). In questo caso, si può prendere in considerazione una riprogettazione delle tariffe di rete per evitare impatti negativi sulla base dei costi complessivi<sup>27</sup>.

Ad ogni modo, in un'ottica più di lungo termine, si prevede che - in seguito ad una forte diffusione delle CER su tutto il territorio nazionale - le esigenze di potenziamento della rete elettrica, così come le operazioni di bilanciamento, sono destinate a diminuire proprio grazie ai benefici locali generati dalle CER: di conseguenza, i costi nazionali per lo sviluppo e gestione della rete sono destinati a decrescere con impatti positivi anche sui non facenti parte di una configurazione di condivisione.

### **4.3 Esempi virtuosi di comunità energetiche italiane**

Negli ultimi anni, i progetti legati ai modelli energetici descritti sono progressivamente aumentati sul territorio nazionale: secondo l'ultima rilevazione pubblicata sul tema da Legambiente, a maggio 2022 si stimava un totale di 100 realtà tra Comunità Energetiche Rinnovabili e Configurazioni di Autoconsumo Collettivo. Il totale si ripartisce in programmi già effettivamente operativi (35), in fase di progettazione (41) o che sono agli albori del percorso di costituzione (24). Nel dettaglio, il crescente interesse verso modelli energetici innovativi da parte di cittadini, pubbliche amministrazioni e settore privato, è evidenziato dal salto in avanti effettuato nell'ultimo periodo: ammonta a 59 il numero

di nuove realtà censite su tutta la penisola tra giugno 2021 e maggio 2022, di cui 39 sono Comunità Energetiche Rinnovabili - mentre le restanti 20 sono Configurazioni di Autoconsumo Collettivo<sup>28</sup>. Alla luce del quadro descritto finora, possiamo citare ad esempio alcune realtà che hanno promosso con successo modelli di consumo innovativo, raggiungendo dei risultati di notevole impatto in termini sociali, ambientali ed economici. Tra questi, si annovera la più grande comunità energetica d'Italia: GECO - Green Energy Community. Questa realtà rappresenta il progetto pilota per la futura formazione della comunità energetica presso il quartiere di Pilastro-Roveri, a Bologna. Nel dettaglio, il programma è stato promosso per formare una comunità territoriale ed energetica mettendo al centro la figura del Prosumer, secondo diversi obiettivi: la riduzione del consumo e dello spreco di materie prime, secondo i principi dell'economia circolare e del consumo consapevole; la garanzia di un'economia liberalizzata a livello locale, promuovendo l'autonomia degli individui; la creazione di uno spazio socialmente condiviso, per valorizzare la storia dei cittadini e del futuro percorso; la promozione della partecipazione attiva nella gestione delle risorse comuni e di una società inclusiva per contrastare la povertà energetica.

Il progetto GECO ha preso avvio a settembre 2019 e presenta un budget totale di circa 2.5M euro: dell'intero importo, un ammontare pari a 1,4M euro è co-finanziato da EIT Climate-KIC e la restante parte da altri partner coinvolti (AESS, Università di Bologna ed Enea). Dal punto di vista tecnico, è previsto l'impiego di un sistema fotovoltaico che interessa molteplici perimetri di aree, con funzioni variegata (dal residenziale, al commerciale, all'industriale): in totale, dagli studi di fattibilità presentati si stima che la capacità di energia prodotta ammonterà a circa 1.700 MWh<sup>29</sup>. Un ruolo fortemente innovativo all'interno del programma è rappresentato anche dai sistemi

<sup>27</sup> Yildiz Ö. Et al., "Consumer (Co-)Ownership in Renewables in Germany", in J. Lowitzsch (ed.), *Energy Transition - Financing Consumer Co-Ownership in Renewables*, Palgrave Macmillan, 2019.

<sup>28</sup> Legambiente, "Comunità Rinnovabili", 2022.

<sup>29</sup> Cappellaro et al., "Implementing energy transition and SDGs targets throughout energy community schemes", 2021.

di misura intelligenti che si avvalgono dell'introduzione di una piattaforma blockchain, che abiliterà la creazione di una "token economy" basata su GECOIN: questo valore incentiverà gli attori coinvolti a nuove forme di acquisto di prodotti e servizi all'interno della comunità<sup>30</sup>.

Inoltre, evidente è l'impegno della CER nelle attività di carattere sociale ed educativo.

La comunità difatti, tramite il proprio sito web, sponsorizza svariate iniziative che hanno come scopo l'engagement e l'educazione dei cittadini e dei membri della comunità.

L'obiettivo è l'attivazione degli stessi per intraprendere insieme progetti di co-progettazione, creando non solo una comunità energetica ma una comunità sostenibile, attraverso percorsi di engagement degli stakeholder locali e attività educative<sup>31</sup>.

Un altro interessante esempio di CER, costituita per forte volontà dell'amministrazione locale, è la Energy City Hall di Magliano Alpi, in provincia di Cuneo. In questo comune, che conta circa 2.200 abitanti, si è dato avvio dal 2020 a una tra le prime sperimentazioni di nuovi modelli energetici, costituite secondo il D.L. 162/2019 e relativi provvedimenti attuativi, con la collaborazione dell'Ufficio Tecnico di Magliano Alpi e dell'Energy Center del Politecnico di Torino.

La configurazione tecnica prevede l'uso di pannelli fotovoltaici - pur mantenendo un interesse verso altre fonti di energia rinnovabile, quale il micro-idroelettrico ad acqua fluente. Per la prima CER abilitata, è stato installato un impianto fotovoltaico da 20 kWp sul tetto del Municipio, rendendo anche il Comune un Prosumer, mentre ulteriori installazioni e miglioramenti di impianti già esistenti sono stati previsti nelle fasi successive di espansione del progetto. Dal punto di vista economico, l'Energy City Hall ha potuto beneficiare di contributi economici eterogenei: il comune ha destinato l'importo previsto dalla Legge Fraccaro (un contributo di € 50.000 per gli anni 2021, 2022, 2023 e 2024 per i comuni

sotto i 5.000 abitanti); mentre la Fondazione Cassa di Risparmio di Cuneo ha destinato € 30.000 per la seconda CER nata (Energy Sporting Center). Riguardo alla sua configurazione, la comunità di Magliano Alpi si è distinta sin dagli albori per la volontà di promuovere il progetto nonostante l'assenza del quadro giuridico di riferimento esaustivo. La CER, nata come soggetto giuridico di diritto privato, prevede in base al proprio statuto di coinvolgere nuovi utenti con una quota associativa minima (€ 25 annui) ed ammette libero ingresso e uscita dal progetto. Il percorso di community engagement si è svolto con la dimostrazione di vivo interesse da parte di cittadini e imprese, che hanno preso parte attiva agli incontri condotti con la supervisione delle istituzioni locali e dell'Energy Center del Politecnico di Torino. L'ingaggio degli stakeholder ha mostrato benefici tangibili: attraverso la rete relazionale locale, si è giunti all'obiettivo comune di attivare un meccanismo di produzione e consumo di energia derivante da fonti rinnovabili, soddisfacendo il fabbisogno energetico della comunità con evidenti risparmi nelle spese. Inoltre, la CER ha previsto l'installazione di diversi impianti di produzione rinnovabili, generando nuove opportunità lavorative per progettisti ed installatori, con effetti positivi sull'economia locale.

Tra le varie realtà emergenti, l'Italia può anche vantare la prima CER, formalmente costituita ma non ancora operativa, in un'isola del Mediterraneo: la Comunità energetica di Ventotene. La piccola isola nel Mar Tirreno, che conta circa 800 abitanti, ha visto partire nel 2021 il progetto mirato a rendere il territorio un'area ad alta penetrazione di rinnovabili, promosso dal Comune e dall'Università Sapienza di Roma grazie ad un bando regionale. Il programma prevede che sia assicurata una copertura energetica pari al 50% del fabbisogno energetico totale, sfruttando l'impianto solare fotovoltaico, distribuito sui tetti dei soci della Comunità. Gli stakeholders sono rappresentati da cittadini e

<sup>30</sup> De Vidovich et al., "Community energy map", 2021.

<sup>31</sup> Green Energy Community, "Community Engagement", 2020.

soggetti privati e pubblici, i quali sono regolarmente coinvolti in eventi di formazione, con l'obiettivo di allargare progressivamente la platea di partecipanti attivi. Nel dettaglio, con l'obiettivo di essere supportati dai fondi disposti dal PNRR Isole Verdi, sarà possibile finanziare impianti di comunità sui tetti dei privati aderenti, al raggiungimento di una potenza totale installata di 300 kW: così, per ogni cittadino richiedente potrà essere finanziato un impianto residenziale completo di accumulo elettrico e smart meter per l'analisi dinamica dei consumi in tempo reale.

## 5. Nuove opportunità per le utility

Le Comunità Energetiche possono coadiuvare la costruzione di relazioni di fiducia tra le società di settore e i propri clienti, permettendo di collaborare per il raggiungimento dell'obiettivo comune della decarbonizzazione. In quest'ottica, il rapporto esistente tra azienda e cliente muta radicalmente passando da una relazione a senso unico ad un rapporto bilaterale dal quale entrambi possono trarre beneficio.

Come anticipato in precedenza, lo stato dell'arte italiano evidenzia un ruolo delle Utility che si limita ai servizi strettamente correlati alla nascita e gestione delle CER (installazione impianto, gestione degli adempimenti normativi, e simili), ma ancora marginale nell'erogazione di servizi innovativi. Tuttavia, le Utility possono derivare numerose opportunità dallo sviluppo delle CER; possono infatti svolgere le attività di:

- Installazione e manutenzione di impianti di generazione per la CER ed eventuali infrastrutture di stoccaggio (es. sistemi di accumulo elettrochimico), sia in qualità di fornitore tecnologico che di proprietario;
- Acquisto dell'energia immessa in rete da impianti CER per approvvigionamento e dispacciamento sui mercati;
- Commercializzazione surplus energetico a titolo di produttore (se proprietaria dell'impianto) e vendita della quota auto consumata fisicamente dall'utente CER connesso all'impianto;
- Supporto alla costituzione, alla qualifica e alla richiesta di accesso al servizio di valorizzazione dell'autoconsumo in qualità di referente nei confronti del GSE;
- Finanziamento, in qualità di soggetto che sostiene in tutto o in parte l'investimento necessario alla costituzione ed il funzionamento della configurazione;
- Fornitura di servizi energetici quali ad esempio interventi di efficientamento energetico, vendita e installazione di energy devices tra cui infrastrutture di ricarica e fornitura di energia per la mobilità elettrica, etc.

In base alle tipologie e alle combinazioni di servizi erogati, nonché al target cui è rivolto, le Utilities possono sviluppare modelli di business alternativi.

In accordo con l'*offering* di alcuni dei player già attivi sul mercato, si può considerare un modello in cui l'Utility sostiene il 100% dell'investimento iniziale (costi burocratici e tecnologici) e gestisce l'operatività della CER, a fronte del pagamento di un canone mensile da parte dei membri. L'Utility in questa versione risulta proprietaria dell'impianto installato presso un membro Prosumer, con il quale può stipulare un contratto per la vendita di energia assorbita in autoconsumo fisico, e mette a disposizione della CER il surplus ai fini della condivisione (modello *as a service*).

All'estremo opposto, il tipico modello *Chiavi in mano* prevede che l'Utility eroghi il supporto alla costituzione e alla qualifica, ne sostenga i costi, e ne gestisca l'operatività a fronte di un contratto di servizio; l'investimento per l'impianto è sostenuto dal membro Prosumer che beneficia dell'autoconsumo, della vendita a mercato dell'energia e mette il surplus a disposizione della CER i cui membri corrispondono un canone all'Utility per la gestione.

È possibile considerare modelli intermedi di partecipazione all'investimento cui seguono logiche diverse di ripartizione dei benefici economici. In aggiunta alle diverse alternative di finanziamento, i modelli possono inoltre prevedere servizi aggiuntivi offerti in bundle.

Con riferimento alle sfide che le Utilities affrontano da molti anni e le possibili sinergie attivabili nel contesto delle CER, le aziende che operano nel settore utilizzano tecniche incentivanti per incoraggiare il consumo di energia nei momenti di *off-peak*. Il fine è quello di ottenere un miglior bilanciamento tra offerta e domanda di energia elettrica, migliorando l'efficienza del sistema elettrico e riducendo i costi di produzione complessivi.

Il diffondersi delle comunità energetiche, l'incremento atteso della generazione distribuita e la diffusione di scelte di consumo consapevoli e orientate alla contemporaneità con la produzione rinnovabile degli impianti in prossimità, abilita una gestione più efficiente delle reti di distribuzione e del sistema elettrico in questo senso; infatti può aiutare le Utility anche ad avere maggiore visibilità delle pratiche di consumo e ad appianare le curve di carico, facilitando così la programmazione per la fornitura di energia elettrica ed aiutare le imprese distributrici a rispondere ai picchi di consumo.

Inoltre, l'utilizzo di sistemi di immagazzinamento dell'energia può generare benefici aggiuntivi per la gestione dei picchi di consumo e la disponibilità di energia. Grazie alle unità di storage dell'energia elettrica, i membri delle comunità energetiche possono, infatti, attingere all'energia immagazzinata per mitigare i momenti in cui la domanda supera la produzione istantanea. Così facendo, il fabbisogno complessivo di energia elettrica all'interno della rete nazionale è minore, e il risultato è quello che le Utility dovranno soddisfare dei picchi di domanda più

contenuti, in quanto mitigati dalle capacità di storage delle comunità energetiche.

Inoltre, le comunità energetiche, con il miglioramento delle tecnologie e l'aumentare della capacità produttiva, potrebbero partecipare al mercato dei servizi di dispacciamento, mettendo a disposizione la propria capacità di produzione di energia rinnovabile e garantendo la stabilità del sistema elettrico. Le Utilities possono così trarre vantaggio dalla diffusione delle comunità energetiche, per acquistare i servizi di dispacciamento dalle CER, avendo a disposizione una fonte aggiuntiva per l'approvvigionamento.

Un altro aspetto da considerare è l'aumento di resilienza alle fluttuazioni del mercato energetico. L'ultimo anno è stato esemplificativo di quanto il mercato dell'energia elettrica possa subire forti variazioni legate a fattori esterni che non sono sotto il diretto controllo delle aziende. Questo, unito a errate strategie di approvvigionamento, rappresenta uno dei maggiori rischi per i player del settore. Tale rischio può essere mitigato dal "*rapporto-collaborazione*" con la Comunità che permetterebbe alle aziende di diversificare le loro fonti di ricavo ed energia.

## **6. Tecnologie e comunità energetiche: le Smart Community**

Un ulteriore punto di forza delle Comunità Energetiche è la possibilità di integrarvi l'utilizzo delle tecnologie digitali emergenti per migliorare la qualità della vita dei loro membri, promuovere lo sviluppo economico e creare un'ecologia urbana sostenibile<sup>32</sup>. L'utilizzo di tecnologie, quali ad esempio la domotica e l'IoT, permette una migliore gestione dell'energia in ottica di efficienza e una

---

<sup>32</sup> Agenda Digitale Europea, 2010.



maggior interazione tra i membri della Comunità. In questo contesto di integrazione tecnologica nasce la cosiddetta Smart Community.

Relativamente a questa nuova concezione della Comunità Energetica, le tecnologie digitali che risultano essere più impattanti e promettenti sono probabilmente le “Smart Grid” e gli “Smart Contract”.

Alla fine degli anni '90 l'invenzione di Internet ha radicalmente modificato il modo in cui comunichiamo, lavoriamo e ci rapportiamo con il mondo che ci circonda, e ancora oggi contribuisce alla rivoluzione che vede le **Smart Grid** protagoniste nel settore dell'energia elettrica. Non a caso, la rete internet e le reti elettriche intelligenti hanno molto in comune: entrambe si basano sulla diffusione delle tecnologie digitali e dei benefici di flessibilità e intercambiabilità che ne derivano, permettendo ad una parte della rete di sostituirsi alle altre per garantire che le informazioni e l'energia siano distribuite ai destinatari in ogni situazione.

Infatti, esse sono **interattive, decentralizzate e ramificate** in modo capillare e consentono di attingere energia non solo dalle grandi centrali elettriche, ma anche dai singoli utenti che la autoproducono attraverso gli impianti di generazione fotovoltaica o di altro tipo collocati nei siti di loro proprietà. Inoltre, mentre nell'assetto tradizionale (centralizzato) del sistema elettrico, le reti sono caratterizzate da flussi monodirezionali – dalla rete al consumatore – all'interno dell'assetto di una Smart Grid, a cui sono collegati impianti di generazione distribuita, i flussi sono bidirezionali – dalla rete all'utente e viceversa.

L'ultima caratteristica che contraddistingue una Smart Grid, forse la più importante, è quella di essere **cognitiva**. Queste reti sono basate su dispositivi intelligenti che possono veicolare il flusso energetico interpretando i consumi in maniera probabilistica. In questo modo possono ottimizzare la distribuzione energetica e richiedere in autonomia

l'apertura di flussi energetici esterni quando prevedono dei picchi di utilizzo o, come già spiegato in precedenza, veicolare verso l'esterno l'eccesso di energia, distribuendolo alle reti connesse. Grazie alla loro capacità di saper prevedere i momenti di maggior domanda di energia elettrica in base ai dati storici, le Smart Grid sono in grado di gestire i momenti di picco per rendere il più possibile allineate le quantità di energia richiesta con quella prodotta e ridurre il volume di energia proveniente dalla rete elettrica nazionale o dagli impianti di storage interni alla comunità. Un esempio pratico è la capacità di pianificare il funzionamento degli elettrodomestici o la ricarica dei veicoli elettrici, in modo tale da non creare picchi eccessivamente elevati, sulla base delle abitudini degli utenti.

Diverso invece è il ruolo che ricoprono gli **Smart Contract**, in quanto intervengono sulle modalità di regolamentazione e gestione della Comunità stessa. Gli Smart Contract sono dei contratti archiviati e replicati sulla blockchain che contengono sotto forma di codice i termini contrattuali attivabili automaticamente sulla base di condizioni prestabilite dalle parti.

Tramite il loro utilizzo si possono gestire gli accordi tra i membri di una comunità energetica che, grazie a questa tecnologia automatica di contratti, possono effettuare le transazioni necessarie all'interno di un sistema più sicuro, trasparente e decentralizzato. Tutto ciò, grazie alle caratteristiche intrinseche delle tecnologie su cui si basano gli Smart Contract, ossia:

- **Sicurezza:** i dati contenuti all'interno della blockchain non possono essere modificati una volta inseriti;
- **Velocità:** le transazioni regolate da Smart Contract sono automatizzate e, di conseguenza, possono essere processate molto più velocemente rispetto a un sistema manuale;
- **Precisione:** gli Smart Contract seguono automaticamente le regole scritte al loro interno, riducendo significativamente la probabilità di errori;

- **Costi ridotti:** gli Smart Contract permettono di “snellire” le transazioni e di rimuovere gli intermediari andando quindi a ridurre i costi.

In questo contesto, gli Smart Contract possono avere numerose applicazioni, tra cui: energy trading, energy management, finanziamento della comunità, carbon trading, fatturazione e pagamenti automatici. Di seguito si riportano dei brevi esempi di utilizzo degli smart contract<sup>33 34</sup>.

### **Smart Contract per la compravendita di Energia rinnovabile tra le parti**

Uno Smart Contract può essere utilizzato per eseguire in modo automatico uno scambio di energia tra un membro della comunità che possiede pannelli solari e uno che deve ricaricare un veicolo elettrico, definendo i termini dello scambio – come, ad esempio, il momento della giornata in cui avviene lo scambio e i prezzi dell’energia – sulla base di condizioni predeterminate. Questo permette di individuare il punto maggiormente efficiente ed economico per la comunità in cui far incontrare l’offerta di energia con la domanda di fabbisogno.

### **Smart Contract per l’Energy Management**

Uno Smart Contract può essere utilizzato per gestire in maniera automatizzata la distribuzione di energia tra i membri della comunità in base alle loro abitudini di consumo. Ciò va ad assicurare che le risorse energetiche, immagazzinate tramite un sistema a batteria, vengano utilizzate nel modo più efficiente possibile.

### **Smart Contract per il finanziamento della comunità**

Uno Smart Contract può essere utilizzato per facilitare il finanziamento di progetti, all’interno di una comunità, per l’espansione della capacità di produzione tramite

rinnovabili. Questo viene fatto andando a distribuire in modo automatico i ritorni sull’investimento ai membri della comunità in proporzione a quanto hanno effettivamente investito.

### **Smart Contract per il Carbon Trading**

Uno Smart Contract può essere utilizzato per eseguire operazioni di carbon trading: questo avviene attraverso l’emissione e il tracciamento dei carbon credits, ossia dei veri e propri crediti riconosciuti ai membri delle comunità che si basano sulla produzione di energia da fonti rinnovabili così da incentivarla e ridurre le emissioni inquinanti.

### **Smart Contract per la fatturazione e i pagamenti automatici**

Uno Smart Contract può essere utilizzato per automatizzare i processi di fatturazione e pagamento relativi al consumo di energia all’interno della comunità, rendendo il processo più efficiente e meno soggetto ad errori.

L’implementazione degli Smart Contract all’interno delle comunità energetiche, dunque, può contribuire a migliorare l’efficienza della comunità stessa e a offrire molteplici benefici ai suoi membri. Questa tecnologia permette infatti di tracciare in modo sicuro e trasparente le transazioni e gli accordi tra le parti e, in più, può essere usata per automatizzare diversi processi, andando a ridurre i costi ad essi collegati e contribuendo a rendere le comunità complessivamente più sostenibili.

<sup>33</sup> Forouli K., “Fostering Sustainable Energy Development in Smart Cities through Blockchain Applications”, 2020.

<sup>34</sup> Kirli D. et al., “Smart contracts in energy systems: A systematic review of fundamental approaches and implementations”, 2022.

## 7. Conclusioni

Lo sviluppo e la diffusione delle comunità energetiche rappresentano una vera e propria rivoluzione nel settore energetico. Come descritto nell'articolo, queste comunità consentono ai consumatori di diventare utenti attivi e di scambiare energia all'interno di una rete decentralizzata, aumentando la sostenibilità ambientale e riducendo i costi.

Le comunità energetiche costituiscono un'importante soluzione per affrontare la sfida della transizione energetica, poiché permettono di raggiungere considerevoli obiettivi ambientali, sociali ed economici.

Anzitutto, essendo basate sull'utilizzo delle energie rinnovabili, le comunità energetiche consentono di perseguire obiettivi di carattere ambientale grazie al contenimento delle emissioni di CO<sub>2</sub> e di altri gas climalteranti.

Da un punto di vista sociale, le comunità energetiche possono contribuire alla creazione di nuovi posti di lavoro nei settori legati all'installazione, la manutenzione e la gestione dei progetti, oltre a sensibilizzare gli individui sulle tematiche green e ad un utilizzo più consapevole delle risorse energetiche.

Inoltre, grazie alla possibilità di condividere energia prodotta localmente, i membri delle comunità energetiche possono godere di significativi vantaggi economici e finanziari. Questi vantaggi, dati dai contributi riconosciuti a titolo di incentivo e rimborso, oltre alla vendita dell'energia immessa in rete, possono determinare una riduzione dei costi di approvvigionamento energetico e permettono di mitigare la povertà energetica. Inoltre, la possibilità di reinvestire i profitti nella comunità può generare impatti positivi sulla comunità stessa e sul territorio in cui si colloca.

In aggiunta, non solo i consumatori possono trarre vantaggio dalle comunità energetiche, ma anche le società che operano nel settore energetico possono trovare nuove opportunità di business, in termini di portafoglio servizi, volumi commerciali per la fornitura, installazione di tecnologie e necessità di sviluppo delle reti di distribuzione. In particolare, le aziende possono investire nelle comunità energetiche per espandere il loro portafoglio di servizi e differenziare il proprio business, sfruttando il fatto che la gestione delle comunità energetiche richiede competenze e tecnologie avanzate. Inoltre, possono ottenere benefici reputazionali, fidelizzare i propri clienti e attirare una nuova clientela più sensibile ai temi ambientali e sociali.

Le comunità energetiche rappresentano un tema molto attuale e dibattuto sui tavoli istituzionali di tutto il mondo ed il contesto normativo è in continuo divenire. In Italia le istituzioni stanno cercando di incentivare lo sviluppo delle comunità energetiche mettendo a disposizione anche finanziamenti a fondo perduto<sup>35</sup>. Infatti, il Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica ha predisposto un decreto sulle comunità energetiche in cui sono stati previsti tre scaglioni di incentivi e un contributo a fondo perduto del 40% per gli impianti di energie rinnovabili nei comuni sotto i 5 mila abitanti. Inoltre, il Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza (PNRR) prevede una serie di misure per lo sviluppo delle comunità energetiche tramite investimenti per la creazione di micro-reti elettriche, la diffusione di fonti di energia rinnovabile e la modernizzazione della rete elettrica per favorire l'integrazione delle fonti rinnovabili.

Lo sviluppo delle comunità energetiche rappresenta un'opportunità per tutti i soggetti coinvolti: dai consumatori alle società energetiche. Questo modello di business

---

<sup>35</sup> Ministero dell'Ambiente e della Sicurezza Energetica, "Comunità energetiche: diamo nuova energia all'Italia!", 2023.

rappresenta un passo importante verso un futuro energetico più sostenibile e decentralizzato, in cui i consumatori hanno un ruolo attivo nella produzione e nella condivisione di energia e le aziende energetiche possono supportare tale processo offrendo servizi complementari, integrati e innovativi. È importante che le istituzioni e i regolatori sostengano lo sviluppo delle comunità energetiche, tramite lo stanziamento di fondi pubblici dedicati, creando un ambiente favorevole alla crescita di queste reti decentralizzate e alla loro

integrazione nella rete energetica nazionale. Solo in questo modo sarà possibile sfruttare appieno il potenziale delle comunità energetiche e creare un futuro più equo e sostenibile.



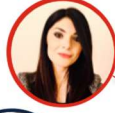
Alaimo F.



Delli Noci M.



Fumagalli L.



Incarico G.



Mastrandrea L.



Molinaro F.



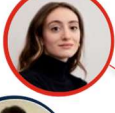
Niglio M.



Pancia B.



Salvemini G.



Spallacci B.



Zanchini G.



Zulli F.

**Business Integration Partners S.p.A**

Piazza San Babila 5, 20122 Milano

**I nostri uffici**

**Italy** Milano, Roma, Mogliano Veneto, Bologna

**EMEA** London, Madrid, Barcelona, Bruxelles, Lugano, Istanbul, Abu Dhabi

**Nord America** New York

**Sud America** Sao Paulo, Rio De Janeiro, Santiago de Chile, Bogotá

**[www.bip-group.com](http://www.bip-group.com)**