

Dipartimento di GESTIONE D'IMPRESA Cattedra di ECONOMICS AND
MANAGEMENT OF ENERGY BUSINESS

Generazione di energia distribuita e comunità energetiche: il caso di Roseto Valfortore

RELATORE

Prof. Simone Mori

CANDIDATO

Vincenzo Raffa

CORRELATORE

Prof. Carlo Andrea Bollino

ANNO ACCADEMICO

2018/2019

Generazione di energia distribuita e comunità energetiche: il caso Roseto Valfortore

1.	La comunità energetica, gli aspetti regolatori ed i suoi componenti	
1.1.	<i>Cos'è una comunità energetica? Definizione e scenari futuri</i>	<i>p.4</i>
1.2.	<i>Gli aspetti regolatori a livello europeo e nazionale</i>	<i>p.10</i>
1.3.	<i>Roseto Valfortore: la comunità energetica come strumento per lo sviluppo locale auto-sostenibile</i>	<i>p.18</i>
1.4.	<i>I componenti della comunità energetica: il cittadino consumatore</i>	<i>p.23</i>
1.5.	<i>I componenti della comunità energetica: il cittadino prosumer e imprenditore</i>	<i>p.26</i>
1.6.	<i>I componenti della comunità energetica: i produttori e gli impianti di comunità</i>	<i>p.28</i>
2.	Strumenti tecnologici e finanziari per costruire la comunità energetica	
2.1	<i>Efficienza energetica e uso razionale dell'energia</i>	<i>p.31</i>
2.2	<i>Autoconsumo e scambio sul posto</i>	<i>p.38</i>
2.3	<i>I nodi di una comunità energetica</i>	<i>p.48</i>
2.4	<i>Rete elettrica (virtuale) locale</i>	<i>p.53</i>
2.5	<i>Strumenti finanziari per la comunità energetica e i prosumer</i>	<i>p.57</i>
2.5.1	<i>Strumenti finanziari per i produttori e gli impianti di comunità</i>	<i>p.63</i>
3.	Una comunità energetica in divenire: il caso Roseto Valfortore	
3.1	<i>Lo studio di fattibilità</i>	<i>p.69</i>
3.2	<i>Il protocollo d'intesa</i>	<i>p.81</i>
3.3	<i>Allegati: business plan finanziario degli investimenti da realizzare</i>	<i>p.84</i>

Introduzione

Ho deciso di scrivere di Comunità energetiche perché credo che ricopriranno un ruolo determinante nell'accelerazione del processo di transizione energetica. Negli ultimi anni il legislatore a livello europeo e nazionale si sta adoperando cercando di definire leggi e regolamenti che possano fungere da solide basi per lo sviluppo delle Comunità energetiche nel prossimo futuro. Secondo la Commissione Europea, infatti, entro il 2050 le comunità energetiche europee possiederanno più di 100 GW di potenza installata, costituita soprattutto da impianti eolici e solari.¹

Nel primo capitolo illustrerò il concetto di comunità energetica, descrivendone le caratteristiche; parlerò delle grandi potenzialità di sviluppo delle comunità energetiche in Italia ed in Europa. Inoltre, introducendo il progetto di comunità energetica che si vuole realizzare a Roseto Valfortore (FG) approfondirò il profilo degli attori che andranno a comporla: consumatori, produttori e *prosumer*.

Nel secondo capitolo descriverò gli strumenti necessari per costruire la comunità energetica di Roseto Valfortore partendo dall'idea che, dal punto di vista di una comunità energetica, la miglior energia possibile è quella risparmiata o auto-consumata. Essendo l'energia auto-prodotta attraverso impianti alimentati da fonti di energia rinnovabile (FER), i componenti della comunità energetica potranno ottenere notevoli benefici non solo ambientali, ma anche economici massimizzando il risparmio energetico e l'autoconsumo. In quest'ottica l'efficienza energetica degli edifici assume una grande importanza, così come i comportamenti virtuosi dei membri della comunità. Questi sono nodi fisici e virtuali che permettono alla comunità di creare una rete elettrica virtuale. I vari strumenti finanziari costituiscono il mezzo attraverso cui la comunità può realizzare gli investimenti.

Nell'ultimo capitolo dell'elaborato svolgerò lo studio di fattibilità per la realizzazione degli investimenti, illustrerò il protocollo d'intesa e le attività necessarie per realizzare la comunità energetica.

¹ <https://www.euractiv.com/section/energy/opinion/where-will-citizens-fit-within-europes-energy-transition/>

Capitolo primo

La comunità energetica ed i suoi componenti

1.1 Cos'è una comunità energetica? Definizione e scenari futuri

Le comunità energetiche coinvolgono gruppi di cittadini, imprenditori, autorità pubbliche ed enti locali che si impegnano a partecipare direttamente al processo di transizione energetica. I soggetti appena elencati, congiuntamente, si organizzano autonomamente o si affidano ad imprese specializzate del settore energetico avviando processi di efficienza energetica e uso razionale dell'energia finalizzati al risparmio energetico e favorendo l'utilizzo delle fonti rinnovabili e dell'innovazione tecnologica nella generazione distribuita. L'obiettivo è quello di incrementare i consumi di energia prodotta da impianti alimentati da fonti rinnovabili (FER) e di sviluppare livelli elevati di fornitura "intelligente" smart di energia.²

Realizzare una comunità energetica può apportare molteplici benefici ai soggetti coinvolti: garantisce rispetto per l'ambiente e stabilità dei costi di approvvigionamento fin dal medio periodo; favorisce lo sviluppo economico, procura energia a prezzi più bassi, favorisce unione e coesione della comunità e sicurezza energetica. Tutti i benefici appena elencati saranno ampiamente dibattuti e commentati durante la trattazione dell'elaborato.

In questo contesto è importante sottolineare che, aumentando il decentramento della produzione energetica, sempre più individui e aziende sono in grado di svolgere un ruolo attivo nel sistema energetico. Ciò consente lo sviluppo di nuovi modelli di business. Questi eventi aprono un ventaglio di opportunità importanti per l'affermazione delle comunità energetiche. Ad oggi, già molte case (soprattutto abitazioni unifamiliari) hanno capacità energetica installata, in particolare pannelli solari. Questi individui, anche definiti come *energy citizens*, producendo, auto-consumando e scambiando l'energia con il distributore sono beneficiari di vantaggi che contribuiscono ad abbassare il costo della bolletta elettrica. Tuttavia, i vantaggi potrebbero essere ancora maggiori se, gli *energy citizens*, promuovessero o semplicemente partecipassero a un sistema locale di comunità e prendessero parte,

² P. Parma, L. Tavazzi, *Lo sviluppo delle energy community in Italia e le implicazioni strategiche per il sistema paese*, City Life Magazine – N. XXII -, Milano, giugno 2016

insieme, ad iniziative imprenditoriali su larga scala che possono fornire loro ulteriori benefici e che non possono essere raggiunti individualmente.

In quest'ottica la possibilità che a produrre e vendere e/o scambiare l'energia siano i componenti della comunità energetica dà al territorio l'opportunità di trattenere la ricchezza generata dai piccoli investimenti e allarga, in maniera democratica, la base dei possibili investitori. Ciò può esser reso possibile grazie agli impianti di generazione da fonti rinnovabili, che sono una concreta alternativa alla produzione centralizzata, poiché facilmente dislocabili a seconda delle risorse naturali disponibili sul territorio e con un impatto ambientale limitato.³

Per queste ragioni si sta affermando, soprattutto negli ultimi anni, l'idea per cui le comunità energetiche ricopriranno un ruolo determinante nel processo di accelerazione della transizione energetica.

Prima di iniziare a descrivere il caso specifico di comunità energetica che si vuole realizzare a Roseto Valfortore e con quali modalità, è importante sottolineare che in ragione della varietà degli attori coinvolti e della complessità, legata alla gestione delle infrastrutture di rete, il significato del termine "comunità energetica" è flessibile e variegato, poiché riconosce diversi modelli giuridici ed economici che dipendono dal contesto locale, in particolare dagli attori coinvolti (cittadini, imprese e/o enti locali etc...) e dalle tecnologie utilizzate.⁴

La prima distinzione che si può fare quando si parla di comunità energetiche, come mostrato dalla figura 1.1, è che esse possono coinvolgere i cittadini a livello locale o in maniera diffusa. Le comunità energetiche locali sono circoscritte territorialmente e coinvolgono i cittadini di un'area geografica definita (modello centralizzato). Le comunità energetiche diffuse, invece, sono delle comunità virtuali, i cui sottoscrittori sono spalmati su tutto il territorio nazionale (modello distribuito).

³ M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2015

⁴ S. Hunkin, C. Krell, *Renewable Energy Communities*, Interreg EU policy learning platform on low-carbon economy, Agosto 2018

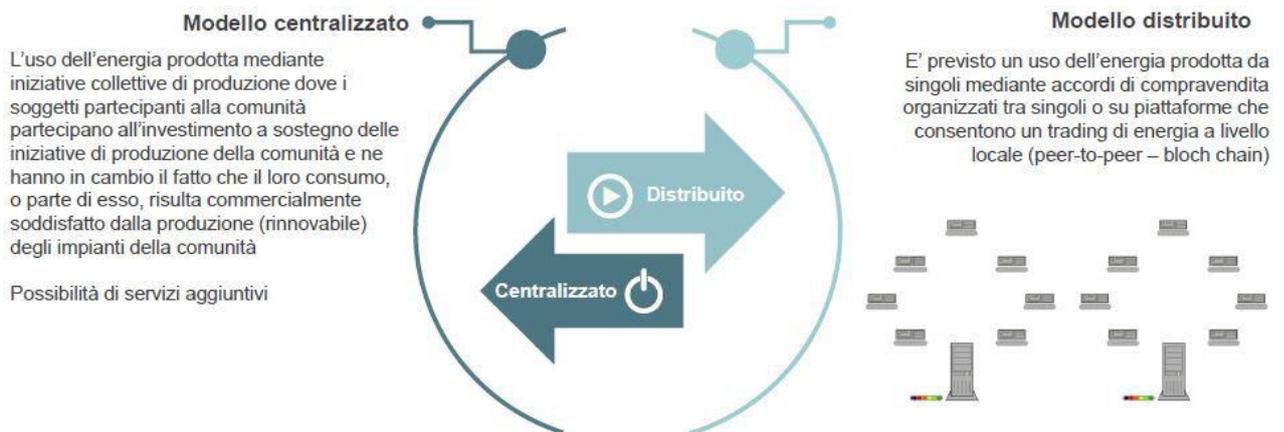


Figura 1.1 M.Pezzaglia, *Il recepimento della direttiva 2001/2018: Verso un nuovo quadro di regole per i territori*, Roma, 14-05.2019⁵

A questo proposito, i dati riguardanti il potenziale di diffusione di comunità energetiche in Italia, proprio in virtù della difficoltà di determinare un significato univoco al termine “comunità energetica”, soprattutto in termini di soggetti coinvolti e dimensioni, sono discordanti. Infatti, gli studi principali affrontano il tema della diffusione da due punti di vista diversi: da una parte si analizza il numero di potenziali comunità energetiche realizzabili (sulla base di modelli di comunità definiti apriori), dall'altra il numero di potenziali *energy citizens* (non definendo apriori se e come questi *energy citizens* faranno parte di una comunità energetica). Ad esempio, uno studio del Politecnico di Milano asserisce che in Italia vi siano le potenzialità per realizzare, entro il 2050, circa 450 000 comunità energetiche. Questo numero è stimato sulla base di modelli esistenti (condomini e complessi residenziali; distretti industriali; società del settore terziario come centri commerciali / complessi ospedalieri) che sono tutti di dimensioni contenute. Più nello specifico i modelli elencati all'interno dello “*Smart Grid Report*” del Politecnico di Milano parlano di un modello residenziale (RES), riferito ad un condominio composto da 30 unità abitative; due modelli attinenti al settore terziario, con focus differenti: il primo riguarda l'ottimizzazione della spesa per l'energia (TER-HEI), e si riferisce ad un cluster di almeno 3 attività commerciali limitrofe con una superficie espositiva di circa 2 500 m² ciascuno; il secondo riguarda il miglioramento della qualità e dell'affidabilità della fornitura di energia (TER-HPI), riferito ad un complesso ospedaliero avente circa 400 posti letto; un modello industriale (IND-HPI), riferito ad un cluster di almeno 3 stabilimenti industriali

⁵ M.Pezzaglia, *Il recepimento della direttiva 2001/2018: Verso un nuovo quadro di regole per i territori*, Roma, 14-05-2019

limitrofi appartenenti a 3 PMI aventi un fatturato di circa 30 mln € ciascuna; infine un modello urbano (URBANO) – riferito ad un complesso ospedaliero e 5 condomini limitrofi. Osservando i cinque modelli elencati, è chiaro che lo studio di questi modelli, abbastanza piccoli, che coinvolgono al massimo poche centinaia di persone, producano un numero di potenziali comunità energetiche realizzabili molto alto. Questo report, pur non approfondendo il possibile sviluppo futuro di comunità energetiche più grandi, capaci di coinvolgere persone e territori nella loro totalità o quasi, è utile a comprendere la numerosità e varietà delle iniziative potenzialmente realizzabili. Lo stesso studio asserisce che l'investimento necessario a realizzare tutte le 450 000 potenziali comunità energetiche corrisponderebbe a circa 500 miliardi di euro, la maggior parte dei quali riferiti agli ambiti residenziale ed industriale.⁶

Greenpeace, invece, nel 2016 ha stimato il potenziale delle comunità energetiche dal punto di vista della crescita degli *energy citizens*. Si prevede che nel 2050 2 italiani su 5 contribuiranno alla produzione di energia. Si potrebbe arrivare così, entro quell'anno, a produrre il 34 per cento del totale dell'elettricità grazie a impianti alimentati da FER distribuiti sul territorio. Più nello specifico il 25 per cento degli *energy citizens* saranno piccole e medie imprese, mentre il contributo più importante arriverà dagli impianti domestici e dalle cooperative, entrambe con un impatto del 37 per cento. Il restante 4 per cento sarà legato agli enti pubblici.⁷

Affrontando il tema dello sviluppo e della crescita delle comunità energetiche dal punto di vista comunitario, appare chiaro come la diffusione di queste ultime sia ritenuta di importanza cruciale al fine di rispettare, in primis, gli impegni che L'Unione Europea si è posta in relazione alla diminuzione delle emissioni di gas inquinanti. Infatti, è importante sottolineare che la Commissione Europea auspica che, entro il 2030, più di 50 GW di potenza eolica e più di 50 GW di solare potrebbero essere posseduti da comunità energetiche, rappresentando rispettivamente il 17 ed il 21 per cento della capacità installata totale.⁸ Ancora, uno studio del CE Delft ritiene che entro il 2050 quasi la metà dei cittadini europei saranno coinvolti attivamente nella produzione di energia da fonti rinnovabili. Di questi cittadini trasformati in *energy citizens* si stima che circa il 40 per cento farà parte di una comunità energetica.⁹

⁶ Energy & Strategy Group, *Smart Grid Report*, Politecnico di Milano, 2014

⁷ <https://www.infobuildenergia.it/notizie/rinnovabili-uscita-dal-carbone-entro-il-2025-SEN-5668.html>

⁸ European Commission Staff Working Document, *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources*, Brussels, 2016

⁹ M. Afman, J. Blommerde, B. Kampman, *The potential of energy citizens in the European Union*, Delft, 2016

Ad oggi le comunità energetiche in Europa sono solo poche migliaia, per lo più concentrate in paesi del nord come Germania e Danimarca. Affinché si realizzino, almeno in parte, le previsioni appena descritte, è necessario aspettare quale sarà l'evoluzione di tre fattori fondamentali:

(I) Aspetto normativo – regolatorio: l'evoluzione del quadro normativo - regolatorio si riferisce alle modifiche ed evoluzione dei diversi modelli realizzabili nel sistema elettrico. Ad esempio, fino a che punto la comunità energetica può essere indipendente dal sistema elettrico nazionale? Sarebbe possibile distaccarsi totalmente da quest'ultimo? Se sì, come gestire gli effetti positivi e/o negativi per la comunità ed il sistema elettrico nella sua totalità? Inoltre, l'aspetto normativo è fondamentale nel definire con chiarezza ruoli e responsabilità dei diversi attori del sistema energetico. Come regolare i rapporti tra *energy communities* e sistema elettrico nazionale? Come gestire le criticità legate a remote, seppur possibili, emergenze di sicurezza nazionale?

(II) Aspetto tecnologico: l'evoluzione tecnologica concerne lo sviluppo delle performance tecnico-economiche delle soluzioni tecnologiche che sono ancora in fase di sperimentazione o, in generale, che ancora non hanno raggiunto un grado di maturità tecnologica elevato come ad esempio i sistemi di *storage*, le *nano – grid* e le *smart – grid*.

(III) Transizione da un approccio individuale ad un approccio collegiale all' *energy management*: trasparenza e partecipazione attiva della comunità sono essenziali al fine di realizzare una comunità energetica. I cittadini dovranno abituarsi a considerare l'energia in maniera differente dal passato: l'energia prodotta è un bene economico, dunque, più i cittadini della comunità ne risparmiano, più energia possono vendere. In quest'ottica, attraverso la costruzione di un modello di governance democratico i membri della comunità potranno reinvestire parte delle risorse per soddisfare le esigenze sociali locali con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita dei cittadini che vivono in quel territorio. In questo modo, in base alle esigenze del momento si potranno realizzare parchi, campi sportivi, oppure partecipare alle spese manutentive di scuole e strade, o anche finanziare programmi di assistenza ad anziani e disabili.¹⁰ Nello scenario più ottimistico, che simula, nei prossimi 5 – 7 anni, un'evoluzione della normativa favorevole alla diffusione delle comunità energetiche ed il raggiungimento dei target di costo e performance attesi per le tecnologie non ancora mature necessarie

¹⁰ S. Schwer, H. Postdoc, L. Mundaca, *Power to the people – How to make the low carbon energy transition work*, sciencenordic.com, 3 - 7 - 2018

alla nascita di comunità energetiche più grandi, si prevede che entro il 2030 si realizzeranno in Italia quasi 100 000 comunità energetiche, a cui è associato un volume d'affari di 160 miliardi di euro (in media oltre 10 miliardi di euro all'anno).¹¹

Appare evidente che la strada da percorrere affinché si realizzino le previsioni appena elencate è assai lunga. È altrettanto evidente, però, che un così ampio scenario di sviluppo, soprattutto alla luce delle ingenti somme che si dovranno investire, creerà nei prossimi decenni un'enorme quantità di opportunità. Ed è proprio cercando di cogliere questo gran numero di opportunità che, tra gli altri, le piccole comunità rurali italiane ed europee, proprio come Roseto Valfortore, dovranno promuovere, sostenere e trainare con decisione questa nuova fase della transizione energetica. Per queste realtà trasformarsi in una comunità energetica dovrà significare innanzitutto avviare un processo di sviluppo locale auto-sostenibile, che garantisce di creare e trattenere ricchezza per il territorio.

¹¹ Energy & Strategy Group, *Smart Grid Report*, Politecnico di Milano, 2014

1.2 Gli aspetti regolatori a livello europeo e nazionale

Comprendere a che punto siano il legislatore europeo e nazionale nella definizione di norme e regolamenti utili a promuovere la diffusione delle comunità energetiche rappresenta un punto di partenza importante per capire lo stato di avanzamento del processo di transizione energetica auspicato. Ciò che serve è una legislazione che promuova diritti e disposizioni per sostenere lo sviluppo di un contesto abilitante per la diffusione delle comunità energetiche.

Ed in questo senso la Direttiva 2001/2018/UE, sulla promozione dell'uso di energia da fonti rinnovabili, rappresenta un grande passo avanti per le norme in materia di autoconsumo e comunità energetiche. Più nello specifico, sono il recepimento e l'attuazione degli articoli 21 e 22 gli elementi essenziali per dare il via allo sviluppo di una vera generazione distribuita e quindi delle comunità energetiche.

L'articolo 21 riguarda gli *“Auto-consumatori di energia da fonti rinnovabili”* e specifica che: *“Gli Stati membri provvedono affinché i consumatori siano autorizzati a divenire auto-consumatori di energia rinnovabile...”* e che gli *energy citizens*, individualmente o attraverso aggregatori siano autorizzati a *“Produrre energia rinnovabile anche per il proprio consumo; immagazzinare e vendere le eccedenze di produzione di energia elettrica... ..anche tramite accordi di compravendita coi fornitori di energia elettrica... ..stipulando accordi tra pari...”*. Il testo della direttiva, specifica che gli *energy citizens*, in relazione all'energia elettrica che producono ed immettono nella rete, che auto-consumano o che proviene dalla rete, non possono essere soggetti a *“procedure e oneri discriminatori o sproporzionati e oneri di rete che non tengano conto dei costi”*. Essi, saranno anche autorizzati ad *“installare e gestire sistemi di stoccaggio dell'energia elettrica abbinati a impianti di generazione di energia da FER a fini di autoconsumo senza essere soggetti ad un duplice onere, comprese le tariffe di rete per l'energia elettrica immagazzinata che rimane nella loro disponibilità”*. Allo stesso tempo viene garantito agli *energy citizens* di *“mantenere i loro diritti e obblighi in quanto consumatori finali”* e di *“ricevere una remunerazione, anche mediante regimi di sostegno, per l'energia elettrica rinnovabile autoprodotta che immettono nella rete, che corrisponda al valore di mercato di tale energia elettrica e possa tener conto del suo valore a lungo termine per la rete, l'ambiente e la società”*. L'articolo 21, inoltre, specifica gli Stati devono provvedere affinché gli *energy citizens* che si trovano nello stesso edificio, come i condomini, siano autorizzati a organizzare tra loro lo scambio di energie rinnovabili che producono. Tuttavia, non potranno essere

esonerati da “*oneri di rete e altri oneri, canoni, prelievi e imposte pertinenti applicabili a ciascun auto-consumatore di energia rinnovabile*”. È possibile prevedere una distinzione tra *energy citizens* individuali e che agiscono collettivamente. Sono possibili trattamenti differenti per le due categorie purché “*proporzionati e debitamente giustificati*”. Inoltre, l’impianto di autoconsumo può essere di proprietà di un terzo o gestito da un terzo, anche se quest’ultimo non è di per sé considerato un “auto consumatore”. Ancora, la direttiva richiede agli Stati membri di istituire “*un quadro favorevole alla promozione e agevolazione dello sviluppo dell’auto-consumo di energia rinnovabile sulla base di una valutazione delle barriere ingiustificate esistenti per l’autoconsumo di energie rinnovabili*” attraverso: garanzia dell’accessibilità all’autoconsumo a tutti i consumatori finali, compresi quelli a basso reddito; rimozione degli ostacoli ingiustificati per l’ottenimento dei finanziamenti; rimozione degli ostacoli normativi ingiustificati per l’autoconsumo; incentivazione per i proprietari degli immobili affinché si creino le possibilità per l’autoconsumo; garanzia che gli *energy citizens* contribuiscano in modo adeguato e bilanciato alla ripartizione complessiva dei costi del sistema quando l’energia elettrica è immessa nella rete.¹²

L’articolo 22, invece, parla nello specifico delle comunità energetiche. Al punto 1 si dichiara che: “*Gli Stati membri assicurano che i clienti finali, in particolare i clienti domestici, abbiano il diritto di partecipare a comunità di energia rinnovabile, mantenendo al contempo i loro diritti o doveri in qualità di clienti finali e senza essere soggetti a condizioni o procedure ingiustificate o discriminatorie che ne impedirebbero la partecipazione ad una comunità di energia rinnovabile...*”. Ciò significa che alle comunità energetiche deve essere garantito il diritto di produrre, consumare, immagazzinare e vendere l’energia rinnovabile; scambiare all’interno della stessa comunità l’energia rinnovabile prodotta; accedere a tutti i mercati dell’energia elettrica appropriati, direttamente o mediante aggregazione, in modo non discriminatorio. Anche per le comunità energetiche, come per l’autoconsumo, il legislatore nazionale deve adoperarsi attivamente al fine di valutare e rimuovere gli ostacoli normativi e amministrativi esistenti per lo sviluppo del loro potenziale. Più nello specifico è importante fornire anche alle autorità regionali e locali un quadro informativo completo, coadiuvato dalla possibilità di accedere a forme sostegno

¹² Direttiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio, *Sulla promozione dell’uso dell’energia da fonti rinnovabili*, 11-12-2018

concreto per favorire la diffusione delle comunità energetiche. Anche le autorità pubbliche, sotto certe condizioni, devono poter far parte di una comunità energetica. Norme favorevoli e modalità di finanziamento inclusive devono essere previste anche per soggetti economicamente più deboli e deve essere garantita trasparenza e chiarezza nei rapporti tra comunità e gestore della rete.¹³

Questi due articoli che promuovono fortemente l'autoproduzione, l'autoconsumo, lo *storage* e l'aggregazione degli "auto-consumatori", sono parte di una direttiva che vuole promuovere l'utilizzo delle energie rinnovabili in toto. L'obiettivo, nei prossimi undici anni, è quello di raggiungere una quota di consumo finale lordo da FER del 32% in tutti gli Stati dell'Unione.

Anche le regole di funzionamento del mercato elettrico stanno cambiando. All'interno del "*Clean Energy for all Europeans*"¹⁴ sono state approvate nuove regole per migliorare il funzionamento del mercato elettrico europeo, con l'obiettivo di velocizzare l'unione energetica e velocizzare la transizione energetica.

Miguel Arias Canete¹⁵, Commissario per l'energia e il clima, ha affermato: "*Le nuove regole creeranno maggiore concorrenza e consentiranno ai consumatori di partecipare più attivamente al mercato e fare la loro parte nella transizione verso l'energia pulita*".

In Italia, il concetto di comunità energetiche è entrato per la prima volta nel vocabolario di un documento istituzionale italiano nella presentazione della: "Strategia Elettrica Nazionale" fatta dal Ministro per lo Sviluppo Economico Carlo Calenda al Parlamento. Nel documento, che contiene il piano decennale del Governo italiano per gestire il cambiamento del sistema energetico, sono illustrate le sfide future:

- perseguire la crescita delle rinnovabili in modo efficiente, contenendo gli oneri di sistema;
- potenziare la politica per l'efficienza energetica in particolare sui settori non industriali, soprattutto nei settori dell'edilizia e dei trasporti;
- garantire la sicurezza diversificando le fonti di approvvigionamento;
- tutelare il settore industriale e riconvertire le strutture in chiave di sostenibilità.

¹³ Direttiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio, *sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*, Strasburgo, 11-12-2018

¹⁴ <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/markets-and-consumers>

¹⁵ https://it.wikipedia.org/wiki/Miguel_Arias_Ca%C3%B1ete

Raggiungere questi obiettivi elencati dal MISE nel prossimo futuro sembra favorire, proprio in ragione delle caratteristiche delle comunità energetiche, la redazione di norme ad hoc, in grado avviare il loro sviluppo.

Infatti, la SEN pone la figura del consumatore al centro considerandolo il *“motore della transizione energetica, da declinare in un maggiore coinvolgimento della domanda ai mercati tramite l’attivazione della demand response, l’apertura dei mercati ai consumatori e auto-produttori e lo sviluppo regolamentato delle energy communities”*.¹⁶

Dalla pubblicazione della SEN, però, non sono ancora state approvate norme che diano una definizione chiara alle comunità energetiche. A tal proposito, le associazioni ANEV, Italia Solare, Legambiente, Greenpeace, Kyoto Club e WWF hanno inviato una lettera al Ministro dello Sviluppo Economico Luigi di Maio per chiedere l’immediato recepimento delle norme in materia di autoconsumo e comunità energetiche della Direttiva 2001/2018/UE, in particolare degli articoli 21 e 22. L’Italia, al contrario di altri Paesi comunitari, è completamente sprovvista di un quadro normativo che *“consenta di dare un significato economico a comunità di energia rinnovabile e in generale a forme di produzione e consumo collettivo di energia”*¹⁷

Ad oggi, il quadro normativo italiano sull’autoconsumo è costituito da norme frammentarie e disorganiche incapaci di dare certezze di lungo periodo agli investitori. Il problema riguardante l’uscita di nuove disposizioni, al momento, tiene in stallo il settore delle FER in generale. Guardando i dati del Piano Energia e Clima, infatti, si evince che la quota di energia rinnovabile nei consumi elettrici, tra il 2014 ed il 2018, è cresciuta solo dell’un per cento, passando dal 33 al 34 per cento.¹⁸ Un nuovo quadro normativo completo ed organico è indispensabile al fine di raggiungere gli obiettivi contenuti nello stesso Piano per l’Energia e il clima. L’uscita del Decreto Ministeriale FER1 dovrebbe sbloccare la situazione. Dal decreto ci si aspetta anche la previsione di finanziamenti specifici per l’autoconsumo e la costituzione delle comunità energetica. In particolare, queste ultime, potrebbero costituire uno strumento di solidarietà e supporto molto efficace per le situazioni di disagio sociale, sia in termini

¹⁶ Ministero dello Sviluppo Economico, *Strategia Elettrica Nazionale*, Roma, 10-11-2017

¹⁷ ANEV, Greenpeace Ita, ITALIA SOLARE, Legambiente, Kyoto Club, WWF Italia, *Richiesta di urgente attuazione delle norme in materia di autoconsumo e comunità energetiche della direttiva 2001/2018 in materia di fonti rinnovabili (articoli 21 e 22)*, Monza, 06-02-2019

¹⁸ Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell’Ambiente, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *Proposta di piano Nazionale integrato per l’Energia e il Clima*, Roma, 31-12-2018

di garanzia della fornitura di energia elettrica, sia di opportunità occupazionali nei vari territori.¹⁹

Altro aspetto migliorabile per favorire la diffusione delle comunità energetiche sul territorio nazionale è l'attuale gestione dei mercati, del dispacciamento e delle reti di energia elettrica. La loro gestione è ancora basata sul presupposto di un sistema centralizzato di produzione di energia. Ciò implica la mancanza di opportunità concrete per le nuove applicazioni tecnologiche e digitali come: le *nano-grid*, le *smart-grid*, la condivisione dell'energia ed un'interfaccia diretta tra produttore e consumatore.

In Italia, comunque, non tutto è fermo. Terna, nel novembre del 2018, ha promosso il progetto pilota delle UVAM (Unità Virtuali Abilitate Miste) per la partecipazione di queste ultime al mercato dei servizi di dispacciamento. Le UVAM sono: *“unità di produzione (rilevanti e non rilevanti), sistemi di accumulo ed unità di consumo, inserite anche in contratti di dispacciamento di utenti diversi”*. Anche i sistemi di accumulo funzionali alla mobilità elettrica rientrano nel progetto UVAM, infatti, *“essendo questi del tutto equiparabili – con riferimento ai punti di connessione alla rete presso i quali avviene la carica / scarica – ad altri sistemi di accumulo: tale progetto pilota si configura, pertanto, anche come abilitatore della tecnologia “vehicle to grid” al MSD. La consultazione si inquadra nell’ambito dei progetti pilota finalizzati alla raccolta di elementi utili per la riforma del dispacciamento e fa seguito all’avvio dei progetti pilota sulla partecipazione al MSD delle Unità Virtuali Abilitate di Consumo (UVAC) e delle Unità Virtuali Abilitate di Produzione (UVAP).²⁰*

La *“Consultazione pubblica sul sostegno alle attività produttive mediante l’impiego di sistemi di generazione, accumulo e autoconsumo di energia elettrica”* promossa dalla Commissione Industria, commercio, turismo del Senato, i cui risultati sono stati presentati il 26 marzo 2019, raccoglie i pareri di aziende, Istituzioni, Federazioni e Associazioni rappresentative di categoria e privati cittadini, riguardo alla valutazione delle potenzialità per i consumatori di produrre, accumulare e consumare l'energia autoprodotta.

La maggior parte dei soggetti interpellati si è espressa favorevolmente riguardo alla possibilità di realizzare delle comunità energetiche, anche realizzando dei progetti

¹⁹ https://www.casaclima.com/ar_37642_autoconsumo-comunita-energetiche-associazioni-governo-recepire-subito-direttiva-ue.html

²⁰ Terna, *Regolamento recante le modalità per la creazione, qualificazione e gestione di unità virtuali abilitate miste (UVAM) al mercato dei servizi di dispacciamento*, Roma, 25-09-2018

pilota prima che sia emanata una normativa in materia, così da porre il Paese all'avanguardia nel settore. *“Le comunità energetiche rappresentano un fattore trainante per la transizione energetica... ..favoriscono gli investimenti locali... ..coinvolgono i cittadini nella lotta ai cambiamenti climatici grazie all'autoconsumo di energia prodotta da FER”*.²¹

L'opinione diffusa tra i soggetti favorevoli è che la realizzazione di progetti pilota, in particolare, porrebbe il nostro Paese in prima linea, grazie a modelli di comunità energetica collaudati, per utilizzare fin da subito i fondi messi a disposizione dall'UE nei prossimi anni.

Altri contributi si sono espressi in senso favorevole, anche se hanno posto specifiche condizioni come: *“...la forma sperimentale; l'esistenza di un perimetro geografico definito in cui siano presenti generazione e carico, che possa eventualmente coincidere con quello della relativa rete di distribuzione; la realizzazione di progetti in aree da riqualificare o in comunità montane... .. È condivisa la possibilità di effettuare una sperimentazione della regolamentazione di nuove comunità energetiche purché alimentate da FER, ... Sarà comunque fondamentale assicurare una completa integrazione delle “comunità energetiche” e delle risorse distribuite nei meccanismi di mercato, al quale dovranno partecipare assumendosi le proprie responsabilità di bilanciamento, partecipando ai costi di sistema in modo equo e assicurando il mantenimento dei diritti dei clienti”*.²²

Infine, alcuni più dubbiosi si sono espressi in maniera contraria, poiché ritengono che andrebbe prima sollecitata l'emanazione della normativa di settore a livello europeo e che solo successivamente vada valutata la possibilità di agire a livello nazionale. Anticipare la normativa di settore con progetti pilota potrebbe portare alla sperimentazione di modelli di *prosumer* o comunità energetiche che non hanno riscontro nella nuova direttiva e nel Regolamento Elettricità.

Ciò che si evince, dunque, è che avviare anche solo una fase di diffusione mirata e sperimentale delle comunità energetiche solleva, quanto meno in Italia, diversi dubbi. Per questo motivo molti dei soggetti intervenuti sono concordi che sarebbe opportuno tenere adeguatamente in considerazione le esperienze estere. Il documento cita alcune

²¹Commissione Industria, commercio, turismo del Senato, *Consultazione pubblica sul sostegno alle attività produttive mediante l'impiego di sistemi di generazione, accumulo e autoconsumo di energia elettrica*, pag. 62, Roma, 26-03-2019

²²Commissione Industria, commercio, turismo del Senato, *Consultazione pubblica sul sostegno alle attività produttive mediante l'impiego di sistemi di generazione, accumulo e autoconsumo di energia elettrica*, pag. 63, Roma, 26-03-2019

Nazioni del nord Europa come Germania e Danimarca, dove le comunità energetiche sono già un fenomeno più diffuso. Il loro sviluppo è stato favorito da “...un efficace sistema di finanziamento, da un chiaro quadro normativo sul ruolo di utility, autorità locali e consumatori e da adeguate misure di promozione e di informazione”.²³

Anche la regione Piemonte, con legge regionale n.12 del 3 agosto 2018, ha definito che i Comuni che intendono proporre la costituzione di una comunità energetica, o in alternativa aderire ad una comunità già esistente, dovranno adottare uno specifico protocollo d'intesa, redatto sulla base di criteri che saranno indicati da un futuro provvedimento regionale. La legge stabilisce che le comunità energetiche saranno qualificate come soggetti produttori di energia se “annualmente la quota dell'energia prodotta destinata all'autoconsumo da parte dei membri non è inferiore al 70% del totale”²⁴ In futuro saranno definiti incentivi specifici con l'obiettivo di sostenere e finanziare la costituzione delle comunità energetiche, le quali potranno anche stipulare degli accordi con ARERA (l'Autorità di Regolamentazione per Energia Reti e Ambiente). Il Piemonte è pioniere nell'intercettare l'opportunità di costituire le comunità energetiche anche perché, in forma sperimentale, è stato portato avanti in questi anni un progetto di comunità energetica nel Pinerolese, con un piano d'azione volto all'autosufficienza energetica e alla costruzione di una comunità energetica locale. Con questa legge il Piemonte punta ad uscire dalla fase sperimentale, entrando in quella della diffusione sul territorio.

Anche in Puglia, dove è situato il Comune di Roseto Valfortore, luogo dove si vuole realizzare la comunità energetica che sarà illustrata all'interno dell'elaborato, il 27 febbraio del 2019 è stata presentata una proposta di legge che contiene norme per la “promozione dell'istituzione delle comunità energetiche”. Il consigliere regionale Antonio Trevisi ha spiegato che “L'obiettivo principale è quello di promuovere l'autoconsumo, massimizzare il consumo locale dell'energia e abbattere i costi energetici per cittadini e imprese”.²⁵

La strada per la definizione di una normativa chiara e definitiva, che possa dare certezze agli enti locali, ai cittadini e alle imprese non è semplice. È però importante

²³Commissione Industria, commercio, turismo del Senato, *Consultazione pubblica sul sostegno alle attività produttive mediante l'impiego di sistemi di generazione, accumulo e autoconsumo di energia elettrica*, pag. 64, Roma, 26-03-2019

²⁴ Regione Piemonte, *Promozione dell'istituzione delle comunità energetiche*, legge regionale n.12 del 03-08-2018

²⁵ <http://www.consiglio.puglia.it/dettaglio/contenuto/64334/I-lavori-della-V-Commissione--primo-lancio->

che la cassa di risonanza del tema dell'autoconsumo e della costituzione delle comunità energetiche si sta ampliando mese dopo mese. Al Piemonte e alla Puglia potrebbero seguire presto altre Regioni e, come accennato pocanzi, il Decreto Ministeriale FER1 dovrebbe fornire al legislatore regionale, agli investitori interessati e ai cittadini un quadro completo delle modalità d'azione per costituire le comunità energetiche.

1.3 Roseto Valfortore: la comunità energetica come strumento per lo sviluppo locale auto-sostenibile

Sono oltre venti anni che attorno agli investimenti in impianti di generazione di energia da FER ci si è posti il problema di quali ricadute vi siano sulle comunità che popolano il territorio. Le popolazioni locali subiscono in prima persona l'impatto sul paesaggio e sull'avi-fauna delle opere realizzate e per questo motivo appare legittima l'attesa che queste iniziative economiche apportino loro vantaggi tangibili là dove le risorse vengono sfruttate. In realtà, finora, la costruzione dei grandi impianti FER favoriti dagli incentivi ha provocato dei benefici minimi per le popolazioni locali rispetto alle opportunità che si sarebbero potute creare con l'investimento di cifre così ingenti. I vantaggi per le popolazioni locali si sono limitati principalmente a:

- (I) Ricorso (non sempre garantito) a imprese e manodopera locale per la realizzazione delle opere civili degli impianti, la manutenzione ordinaria e la sorveglianza;
- (II) Qualche opera infrastrutturale, soprattutto legate al miglioramento della viabilità;
- (III) Affitto dei terreni interessati dalle installazioni (nel caso dell'eolico poche migliaia di euro all'anno per ogni palo installato);
- (IV) In alcuni casi sono previste forme di partecipazione marginale degli Enti Locali ai ricavi prodotti (in genere 1 – 1,5 per cento).

Benefici così limitati, come nel caso di Roseto Valfortore (comune ricco di vento con diversi impianti eolici realizzati), non sono stati sufficienti per creare opportunità di sviluppo. In mancanza di opportunità di sviluppo, soprattutto nell'ultimo decennio in cui l'Italia è stata colpita da una grave crisi economica che ha ulteriormente impoverito principalmente i piccoli comuni rurali, si è acuito anche il problema dello spopolamento.



Figura 1.2. ISTAT, Abitanti comune Roseto Valfortore (FG), www.tuttitalia.it

Come mostrato dalla figura, negli ultimi 15 anni la popolazione è diminuita da 1332 a 1075 abitanti e l'età media della popolazione è aumentata da 46,2 a 47,6 anni (+1,4).²⁶ I dati mostrano come, salvo una netta inversione di questo trend negativo, il paese è destinato ad invecchiare e a spopolarsi sempre di più.

Oggi, visto anche il nuovo corso che l'Unione Europea vuole dare alla politica energetica comunitaria, anche i cittadini di una piccola comunità rurale, come a Roseto Valfortore, grazie alle risorse naturali del territorio, possono trasformarsi da comparse ad attori della produzione di energia. L'idea di fondo su cui si basa la volontà di realizzare una comunità energetica nel comune di Roseto Valfortore è quella di promuovere lo sviluppo economico avviando processi di valorizzazione di tutte le risorse presenti sul territorio. Questi processi di valorizzazione abbracciano insieme l'economia, il territorio, l'ambiente, le istituzioni, la cultura, le persone. Gli aspetti appena elencati vanno considerati come i pezzi di un piano di sviluppo territoriale integrato, che si sostanzia nel raggiungimento dell'obiettivo di "sviluppo locale auto-sostenibile".

Cittadini, imprese ed autorità locali formando una comunità energetica avranno come obiettivo principale quello di fornire benefici ambientali, economici e sociali piuttosto che profitti finanziari all'area di Roseto Valfortore.

Per parlare di sviluppo locale sostenibile bisogna innanzitutto partire dalla ridefinizione del concetto di territorio. Per tutta un'epoca della modernità, che ha visto il suo culmine nel fordismo e nella produzione di massa, le teorie ortodosse di sviluppo hanno considerato il territorio in termini sempre minori e riduttivi. Le categorie di produttori e consumatori hanno preso il posto dell'abitante, rinnegando sempre più il legame con il territorio che fino a quel momento era stato simbiotico (si pensi all'importanza che l'agricoltura, e quindi la terra, ricopriva per le comunità locali). Questo modello di sviluppo, infatti, ha visto il territorio come un insieme di vincoli negativi (in termini ambientali, localizzativi, costruttivi, energetici) da cui liberarsi, considerandolo esclusivamente come una superficie da sfruttare, senza considerare i danni a medio – lungo termine che questo sfruttamento avrebbe provocato.²⁷ Questo è successo anche per lo sviluppo dei grandi impianti alimentati da FER a partire dalla metà degli anni '90 ad oggi.

²⁶<https://www.tuttitalia.it/puglia/20-roseto-valfortore/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>

²⁷ A. Giangrande, *L'Approccio Territorialista Allo Sviluppo Sostenibile*, Università degli studi di Roma Tre, Roma, 2006

Nell'ottica dello sviluppo locale sostenibile, al contrario, preservare e valorizzare il territorio non viene considerato come un vincolo allo sviluppo, ma gioca piuttosto un ruolo attivo nella determinazione delle scelte di sviluppo ed investimento. Per questo motivo, il ruolo attivo del territorio non può essere visto in funzione dello sfruttamento del suolo per attività di industria pesante o dello sfruttamento di risorse naturali, che rendono i territori incapaci di rigenerarsi per qualsiasi altra attività futura. Invece, se si pensa a una comunità energetica, sono proprio le risorse naturali rinnovabili presenti sul territorio (sole, acqua, vento) che indicano la strada per definire quanti e quali investimenti sono fattibili.

Chiaramente, è proprio la presenza di risorse naturali rinnovabili la *condicio sine qua non* cui ancorare i progetti per la formazione di una comunità energetica. La consapevolezza della presenza di queste risorse (vento soprattutto), come a Roseto Valfortore, spinge le istituzioni locali e i cittadini a voler costituire una comunità energetica. Alla costituzione di questa comunità va a legarsi il futuro del territorio, non solo in senso fisico, ma anche e soprattutto perché ci si assumerà degli impegni concreti per le future generazioni che non soddisferanno solo la dimensione ecologica. Infatti, affinché la comunità energetica possa generare sviluppo locale sostenibile devono essere riconoscibili quattro dimensioni di sostenibilità (figura 1.2): economica, ecologica, sociale / territoriale ed istituzionale.²⁸

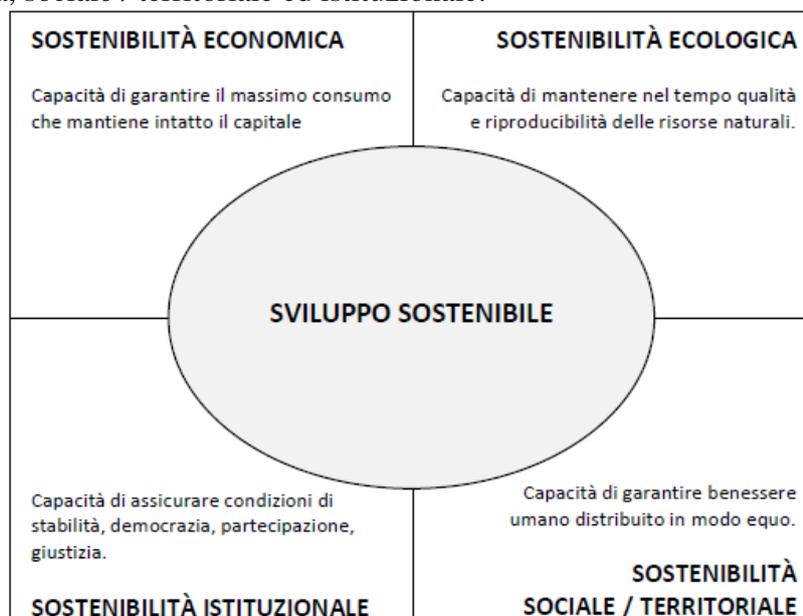


Figura 1.3, M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni scientifiche italiana, Napoli, 2015

²⁸ M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni scientifiche italiana, Napoli, 2015

Per sostenibilità economica si intende la capacità di un sistema economico di generare una crescita duratura degli indicatori economici.²⁹ Questa crescita duratura, però, non deve andare a deteriorare le riserve di capitale (nel caso della comunità energetica sono le riserve di capitali naturali). In particolare, la sostenibilità economica si traduce nella creazione di reddito e lavoro per la popolazione locale.

La sostenibilità ecologica riguarda principalmente la tutela dell'ambiente. Preservare il territorio in modo da non alterare l'ecosistema locale garantisce vivibilità al territorio. In questo senso gli investimenti nelle FER forniscono un rendimento sostenibile (il tasso di raccolta non supera il tasso di rigenerazione delle risorse). È anche importante che la produzione di rifiuti non ecceda la capacità assimilativa dell'ambiente.³⁰

La dimensione sociale e territoriale riguarda le caratteristiche dei territori e dei flussi migratori. Un territorio rurale e relativamente povero come quello di Roseto Valfortore è bacino di potenziali migranti verso aree urbane più ricche o Paesi esteri. Questi spostamenti, che da un lato affollano le città, dall'altro impoveriscono ulteriormente il luogo di partenza. Lo sviluppo sociale / territoriale va a limitare e, nei casi migliori, ad interrompere la mobilità per necessità, contribuendo alla permanenza di giovani e lavoratori qualificati.

La dimensione istituzionale consiste nella capacità di garantire condizioni di stabilità, partecipazione, democrazia, formazione, informazione e giustizia. Affinché siano garantite queste condizioni le istituzioni devono sviluppare forme di coordinamento e cooperazione inter-istituzionale, costruendo programmi specifici e garantendo tempi certi di attuazione, nel rispetto del principio di sussidiarietà.³¹ Inoltre, le istituzioni devono aprirsi al dialogo coi privati e spingere verso una competitività che investa nel capitale sociale (le persone) e naturale (il territorio).

La realizzazione della comunità energetica a Roseto Valfortore è pensata per essere fondata nel pieno rispetto di queste quattro dimensioni.

In questo contesto imprenditoriale innovativo i progetti che saranno realizzati nella comunità energetica dovranno essere auto consistenti, ovvero capaci di avere validità economica e finanziaria ciascuno per proprio conto. Progetti d'investimento del

²⁹ Redazione Business People, *Perché bisogna partire dalla sostenibilità economica*, www.businesspeople.it, 12-12-2017

³⁰ H.E. Daly, *Toward some operational principles of sustainable development*, Ecological Economics, 1990

³¹ L. Rossi, *Lo sviluppo Sostenibile e la componente istituzionale*, www.fidaf.it, 11-05-2016

genere, visti in ottica sistemica, diventano come mattoncini “autonomi” di uno stesso puzzle. Essi, da soli, sono in grado di creare sviluppo economico e sociale, ma acquisiscono ancora più forza nel momento in cui vengono inseriti all’interno di una azione di sistema come è la comunità energetica.

Lo sviluppo locale promosso dalla nascita della comunità energetica è maggiore se la quantità di energia prodotta sul territorio è maggiore di quella necessaria a soddisfare i bisogni della comunità. In questo modo la comunità diventa esportatrice di energia i ricavi derivanti dalla vendita dell’energia andrebbero destinati ai membri della comunità. Se poi, finanziariamente, gli investimenti per la realizzazione degli impianti di produzione e distribuzione dell’energia fossero fatti utilizzando capitali di rischio e di debito locale, la ricchezza creata sarebbe prodotta, distribuita e reinvestita sul territorio, ed andrà ad alimentare un sistema di sviluppo locale auto-sostenibile che man mano che si perfeziona necessiterà sempre meno di attingere risorse dall’esterno, in particolar modo quelle finanziarie.³²

³² M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni scientifiche italiana, Napoli, 2015

1.4 I componenti della comunità energetica: il cittadino consumatore

Tutti i cittadini sono consumatori di energia. La maggior parte delle attività che svolgiamo ogni giorno prevedono l'uso di energia. Accendere la luce, utilizzare gli elettrodomestici, riscaldare la casa d'inverno o rinfrescarla d'estate, ricaricare lo smartphone; tutto ciò è possibile grazie all'utilizzo dell'energia. Utilizzare l'energia per soddisfare i bisogni appena elencati (e tanti altri ancora), ha un costo per qualsiasi cittadino.

Guardando alle caratteristiche che hanno contraddistinto i cittadini negli ultimi decenni, si evince che il loro ruolo è stato prettamente quello del “cittadino-consumatore”³³ ossia un soggetto che, attraverso l'utilizzo, sottrae utilità ai beni fino a che, quando questi saranno inutilizzabili o obsoleti ne dovrà comprare di nuovi. Questo atteggiamento, di controparte passiva al produttore / venditore, rendeva i consumatori disinteressati rispetto a temi che negli anni hanno acquisito sempre più importanza come evitare gli sprechi e limitare l'inquinamento ambientale.

Oggi, però, il cittadino-consumatore inizia a mostrare una nuova sensibilità: non è più interessato solo alle caratteristiche fisiche e/o prestazionali dei beni, ma pone attenzione anche a come le aziende producono questi beni, in particolar modo a come trattano i lavoratori e alla sostenibilità ambientale dei processi di produzione. Per questo motivo le imprese produttrici di beni e servizi, se vogliono essere considerate da tutti i cittadini, devono tener conto della loro mutata sensibilità e cercare di rispettare ogni tipo di aspettativa del cittadino-consumatore, non più solo quelle legate al mero rapporto qualità / prezzo.

Questa nuova sensibilità del cittadino-consumatore si manifesta anche a proposito del consumo di beni intangibili come ad esempio l'energia e, quindi, può rappresentare un pilastro importante per la costituzione di una comunità energetica.

A questo punto, guardando al caso specifico di Roseto Valfortore, è importante individuare quali possono essere le leve utili a coinvolgere il maggior numero di cittadini nella comunità energetica oltre alla consapevolezza di star migliorando l'ambiente. Tutti i cittadini dovrebbero partire da questo assunto: essendo l'energia un bene economico ed assumendo che la comunità ne produca, attraverso FER, la maggior quantità possibile, si possono ottenere importanti benefici economici. Il più importante è il risparmio generato dall'autoconsumo, poi i ricavi per la vendita dell'energia prodotta e non auto-consumata. In quest'ottica a guidare i cittadini non sarebbe più

³³ M. Bessone, *Contratti del mercato e teorie del consumo*, PD 1976, p.621

soltanto la consapevolezza di star migliorando l'ambiente, ma anche quella di poter ottenere dei concreti benefici economici. È importante sottolineare, però, che la vendita dell'energia non può costituire l'attività commerciale o professionale principale per i *prosumer*.

Per risparmiare energia, è necessario che i cittadini compiano semplici azioni, senza modificare in maniera significativa la loro vita quotidiana, alcune delle quali possono anche non richiedere investimenti economici. Ad oggi, le principali attenzioni sono rivolte sul consumo energetico degli edifici (architettura, ingegneria, impianti), ma anche il consumo energetico legato ai comportamenti dei cittadini sta assumendo una rilevanza sempre maggiore. Infatti, stando a quanto emerso dal primo report italiano dedicato alla tematica "*Cambiamento comportamentale ed efficienza energetica*"³⁴ i comportamenti virtuosi in materia di utilizzo dell'energia possono "*Offrire opportunità finora inesplorate: da un lato strumenti di business e risparmi energetici significativi non considerati, dall'altro un beneficio ambientale tangibile diffuso*"³⁵. I dati raccolti dimostrano che le modifiche di comportamento (dall'uso ottimale delle tecnologie correnti fino ad arrivare ad un vero e proprio cambiamento culturale nell'approccio al consumo di energia) potrebbero consentire un risparmio energetico tra il 5 e il 20 per cento della spesa complessiva dei consumatori.³⁶

La gran parte dei consumi di energia elettrica e di calore domestici viene fatta per il riscaldamento e/o il raffrescamento degli ambienti (più della metà del totale). Il 25 per cento sono fatti per l'acqua calda, l'11 per cento per gli elettrodomestici e la restante parte per cucinare.³⁷ Ad esempio, per utilizzare più correttamente l'impianto di riscaldamento, senza alcun investimento, il primo accorgimento utile è di impostare il termostato in modo da tenere la temperatura media giornaliera a 18 / 20 gradi. In estate, invece, la temperatura dovrebbe aggirarsi tra i 23 e i 24 gradi. Tra l'altro, per ogni grado in più sul termostato i consumi di energia elettrica (o calore) sono del 7 per cento più alti. Gli stessi accorgimenti, a proposito dei condizionatori durante le stagioni estive, possono produrre simili risparmi. Anche non aprire le finestre quando l'impianto di riscaldamento / raffreddamento è in funzione, non coprire i diffusori di aria ed eliminare le dispersioni termiche da finestre, porte etc... sono soluzioni che

³⁴ ENEA, EKN, *Cambiamento comportamentale ed efficienza energetica*, Report Stati Generali Efficienza Energetica, 2017

³⁵ F. Testa, Presidente di ENEA, Promotore degli Stati Generali sull'efficienza energetica

³⁶ <https://www.pltpuregreen.it/efficienza-energetica-consigli/>

³⁷ <https://www.energia-lowcost.com/qual-e-il-profilo-di-consumo-elettrico-domestico-curva-di-carico-tipica-di-una-famiglia/>

contribuiscono al risparmio energetico. Così come un utilizzo più oculato degli elettrodomestici: riempire la lavatrice prima di attivarla; staccare le prese di corrente quando i caricabatterie, internet o gli elettrodomestici non sono in uso.³⁸ Se tutti i componenti della comunità energetica applicassero questi comportamenti, il risparmio si trasformerebbe in guadagno, contribuendo, magari, a formare un fondo utile ad implementare interventi di efficientamento energetico degli edifici.

Infatti, un discorso diverso e di natura più complessa, va fatto per gli interventi di efficientamento energetico degli edifici. L'efficienza termica dell'abitazione (infissi, pareti, tetto) e la programmazione dei consumi sono attività che richiedono degli investimenti e, per questo motivo, sono soggetti ad un'analisi di fattibilità tecnica, economica e finanziaria. Nel momento in cui viene a costituirsi la comunità energetica, i cittadini, a seconda della loro disponibilità finanziaria, della convenienza economica e delle eventuali agevolazioni economico / fiscali possono decidere o meno di affrontare questo tipo di spesa. L'argomento dell'efficientamento energetico degli edifici sarà più ampiamente discusso all'interno del paragrafo 2.1.

³⁸ <http://www.mygreenbuildings.org/2012/08/31/come-risparmiare-energia-in-casa-con-il-comportamento-virtuoso-degli-occupanti.html>

1.5 I componenti della comunità energetica: il cittadino prosumer e imprenditore

Il concetto di *prosumer*, parola mutata dall'inglese che unisce i sostantivi di *producer* (produttore di energia) e *consumer* (consumatore di energia) per quanto si stia affermando con forza negli ultimi anni non è, come può sembrare, un concetto nuovo. Mc Luhan e Nevitt, già nel 1972, scrissero nel loro libro “*Take Today*” che con i nuovi sviluppi tecnologici nel settore elettrico, i cittadini sarebbero diventati allo stesso tempo produttori e consumatori di energia elettrica.³⁹

Da allora sono passati oltre quaranta anni prima che si iniziasse a parlare in maniera più concreta della figura dei *prosumer*. In alcuni Paesi, come Danimarca, Germania e Regno Unito la figura e le possibili azioni dei *prosumer* sono regolamentate e previste all'interno del sistema energetico nazionale. Anche in Italia, in particolare dopo la pubblicazione della Strategia Energetica Nazionale nel 2017, il settore dell'energia ha iniziato ad aprirsi a questo nuovo soggetto del panorama energetico. Sono stati principalmente due gli aspetti che hanno accelerato l'affermazione dei *prosumer*: da un lato la digitalizzazione del settore energetico, dall'altro lo sviluppo tecnologico dei sistemi di accumulo. In particolare, la digitalizzazione del settore ha comportato la creazione di dispositivi di contabilizzazione e delle reti *smart*, strumenti che hanno creato i presupposti per un sistema costantemente monitorato, connesso e bilanciato tra la produzione e la domanda di energia, anche se la produzione fosse per la maggior parte o interamente rinnovabile. Lo sviluppo dei sistemi di accumulo, soprattutto per i *prosumer* che si dotano di impianti fotovoltaici (che saranno quasi la totalità), rappresenta una grande opportunità poiché essi possano immagazzinare l'energia quando prodotta e consumarla nei momenti che desiderano.⁴⁰

Va sottolineato, però, che la figura del *prosumer*, quando si parla di comunità energetica come nel caso di Roseto Valfortore, va inquadrata all'interno di un contesto più ampio. Egli opera, sul piano personale, le scelte che più gli piacciono per migliorare l'efficienza e la capacità di produzione energetica per la propria abitazione: dotarsi di un contatore intelligente; installare pannelli solari; fare interventi di efficienza energetica. Quando la progettualità di questi interventi assume anche carattere sistemico, come nel caso della comunità energetica, gli attori principali di quest'ultima i *prosumer* (ad esempio le singole famiglie proprietarie di un'abitazione), possono operare in maniera aggregata, programmando ed eseguendo investimenti per

³⁹ M. Mc Luhan, B. Nevitt, *Take today*, Harcourt Brace Jovanovic, 1972

⁴⁰ Italia Solare, *Prosumer e aggregatori, la nuova era dell'energia*, 24/04/2018 www.infobuildenergia.it

la produzione di energia da FER per sfruttare economie di costi nella realizzazione degli impianti e della loro gestione.

Essi sono liberi di immagazzinare e vendere energia autoprodotta purché tali attività non costituiscano la loro attività commerciale o professionale principale.

Gli eventuali ricavi potrebbero essere utilizzati per mantenere le scuole, le strade, creare spazi di aggregazione per i più piccoli ed i più anziani o campi sportivi.

All'interno dei paragrafi 3.1 e seguenti saranno spiegati nello studio di fattibilità gli investimenti realizzabili; i dettagli del protocollo d'intesa tra i soggetti coinvolti; le attività poste in maniera cronologica per realizzare concretamente la comunità energetica.

1.6 I componenti della comunità energetica: i produttori e gli impianti di comunità

Gli impianti realizzati sino a questo momento, soprattutto nelle aree interne e rurali delle Regioni del Sud Italia, sono di proprietà di imprese provenienti quasi esclusivamente da altri territori. La costruzione di questi impianti ha evidenziato un problema di accettabilità da parte delle popolazioni e degli enti locali. Infatti, sentendo proprie le risorse, gli attori locali richiedono che gli investimenti apportino vantaggi tangibili e continuativi negli anni là dove queste risorse vengono sfruttate. Fino a questo momento non è stato così ma in futuro, in particolar modo all'interno della comunità energetica, gli investimenti per la realizzazione di nuovi impianti alimentati da FER potrebbero anche essere realizzati da società promosse da imprenditori locali secondo logiche di mercato, costituite con partners finanziari, che assicurino i capitali propri necessari e il collegamento con il sistema bancario e finanziario finalizzato al reperimento dei fondi.

Gli investimenti per la realizzazione di impianti di comunità possono rappresentare un'opportunità, una volta portati a termine, per facilitare la realizzazione di tutti gli altri progetti di dimensioni più contenute, creando (o migliorando) infrastrutture locali ed economie di scala.

Un impianto di comunità produce energia che immette direttamente in rete che può essere destinata a tutti i consumatori, locali e non, che non possono diventare *prosumer* (inquilini di condomini etc...). Si possono realizzare impianti di comunità attuando diverse soluzioni: partecipazione agli investimenti di cittadini e imprenditori che, oltre a diventare *prosumer* nelle loro abitazioni, desiderano anche produrre energia per il mercato. È il caso, tipico delle zone interne e rurali come Roseto Valfortore, dove è forte la presenza di aziende agricole, che possono trasformarsi in aziende “agro-energetiche”, unendo alla produzione di prodotti agricoli ed enogastronomici quella di energia da FER. Oppure possono parteciparvi tutti gli altri cittadini che avranno modo di partecipare alla comunità energetica contribuendo agli investimenti per la realizzazione di impianti di comunità.

Uno degli aspetti più interessanti da valutare, quando si parla di impianti di comunità, è quantificare quanti ricavi producono per la comunità rispetto ad un impianto posseduto da imprese extra-territoriali. Uno studio condotto dal *Institute for Distributed Energy Technologies* (IDE) per conto di *Stadtwerke Union Nordhessen*

(SUN)⁴¹ ha analizzato la questione utilizzando come oggetto di studio un parco eolico. Hanno scoperto che i benefici finanziari locali quando l'impianto è posseduto dalla comunità sono otto volte maggiori rispetto a quando l'impianto è posseduto da imprese extra-territoriali.

Lo studio ha rilevato che le aziende extra-territoriali firmano meno contratti con i fornitori di servizi locali; non contrattano i finanziamenti con banche locali; generalmente non gestiscono i parchi eolici ma li vendono "chiavi in mano" ad altre imprese internazionali; non offrono opzioni d'investimento ai cittadini e agli enti locali. L'IDE ha rilevato che il livello del valore aggiunto a livello locale varia in base a diversi fattori:

- Chi possiede le turbine eoliche?
- Chi possiede la terra?
- Chi ha finanziato il progetto? Cittadini ed enti locali hanno partecipato all'investimento?
- È stata data preferenza ai fornitori di servizi locali? Qual è la distribuzione dei profitti ipotizzata?

Per un parco eolico con 7 turbine da 3MW, durante tutta la vita del parco, circa 7 milioni di euro tornerebbero alla comunità se il progetto fosse sviluppato da un'impresa extra-territoriale, rispetto ai 58 milioni se lo sviluppo del progetto fosse fatto a livello locale.⁴²

Tuttavia, per quanto i benefici per la comunità siano grandi, realizzare un impianto eolico di comunità non è un'impresa facile. In nord Europa esistono alcuni impianti ma in Italia non ne sono stati ancora realizzati. Il 2019 dovrebbe essere l'anno della svolta. Infatti, la cooperativa "ènostra"⁴³, che gestisce una comunità energetica diffusa, ha dichiarato che realizzerà il primo impianto a proprietà diffusa in Italia, a Candela (FG), in Puglia. La potenza della turbina scelta è di 850 kW e una producibilità stimata di 3000 MWh/anno (circa un terzo del fabbisogno degli attuali soci della cooperativa). Con questo progetto collettivo si vuole riuscire a garantire una fornitura di energia elettrica al socio-cliente finale a prezzo fisso, più precisamente a prezzo di costo, in modo che tutti i benefici del progetto siano trasferiti ai soci consumatori. Per prezzo

⁴¹ <https://www.sun-stadtwerke.de/>

⁴² <https://www.erneuerbareenergien.de/archiv/local-added-value-from-a-community-wind-farm-150-437-96249.html>

⁴³ <https://www.enostra.it/>

di costo si intende che il prezzo finale dell'energia dovrà riflettere esclusivamente i costi necessari a coprire l'investimento e i costi di filiera, dato che l'investimento non presenta costi variabili legati al prezzo dell'energia. Il valore della tariffa a prezzo fisso che sarà corrisposta dipenderà dal valore delle sottoscrizioni da parte dei soci (più i soci contribuiscono alla realizzazione del progetto, più il prezzo potrà essere abbassato) e da specifici accordi con il dispacciatore.⁴⁴

All'interno dei paragrafi 3.1 e seguenti saranno spiegati nello studio di fattibilità gli investimenti realizzabili; i dettagli del protocollo d'intesa tra i soggetti coinvolti; le attività poste in maniera cronologica per realizzare concretamente la comunità energetica.

⁴⁴ <https://www.qualenergia.it/articoli/il-primo-progetto-eolico-collettivo-che-parla-italiano/>

Capitolo secondo

Strumenti tecnologici e finanziari per costruire la comunità energetica

2.1 Efficienza energetica e uso razionale dell'energia

Compiere interventi di efficienza energetica significa “fare di più con meno”, ovvero adottare soluzioni tecnologiche e comportamentali che permettono di ottenere un rendimento migliore consumando meno energia. Ciò implica, per chi decide di adottare queste soluzioni affrontando un investimento iniziale, un risparmio sui costi.⁴⁵ Il tema dell'efficienza energetica occupa un posto di rilievo nei piani di politica energetica di molte nazioni, infatti, ha catalizzato investimenti in tutto il mondo. Sono stati investiti circa 400 miliardi di dollari solo nel 2016. Una cifra considerevole, basti pensare che sono di più di quanti ne siano stati investiti nella generazione di energia elettrica da fonti rinnovabili nello stesso anno.⁴⁶

In Italia, soprattutto negli ultimi anni, il legislatore ha cercato di favorire gli investimenti in efficienza energetica. Con il decreto legislativo n.102/2014⁴⁷ e la pubblicazione dei “Piano d'Azione per l'Efficienza energetica”⁴⁸, il Governo italiano ha effettuato progressi significativi nel rafforzamento della *policy* in questo settore, col fine di raggiungere gli obiettivi precedentemente fissati per il 2020: su tutti la riduzione dei consumi di energia primaria di 20 milioni di tonnellate equivalenti di petrolio (Mtep). A tal proposito, un'attenzione particolare è riservata all'efficienza degli edifici che rappresenta circa il 40 per cento dei consumi finali dell'Unione Europea. In Italia, tra il 2007 e il 2016, secondo il “V Rapporto sull'Efficienza Energetica”⁴⁹ dell'ENEA, le famiglie italiane hanno investito circa 28 miliardi di euro (più 12 per cento tra il 2015 e il 2016) per interventi di efficienza energetica delle proprie abitazioni, realizzando circa 2,5 milioni di interventi di riqualificazione energetica tra il 2007 e il 2016. Anche il 2017 si è rivelato un anno altamente positivo per il settore dell'efficienza energetica. L'*Energy Efficiency Report 2018* del Politecnico di Milano

⁴⁵ https://it.wikipedia.org/wiki/Efficienza_energetica

⁴⁶ IEA, *Market Report Series: Energy Efficiency 2016*, Paris, 2017

⁴⁷ DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102 *Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.* (14G00113)

⁴⁸ *Piano d'Azione Energetica*, giugno 2018

⁴⁹ ENEA, *Rapporto annuale Efficienza Energetica 2017*, Roma, 2018

evidenzia una crescente maturità del mercato, dimostrata dal fatto che sono ulteriormente aumentati gli investimenti in efficienza energetica ed il numero di ESCo operanti sul mercato. Gli investimenti realizzati in Italia nel 2017 sono di 6,7 miliardi di euro, più 10 per cento rispetto al 2016, ripartiti con un 65 per cento nel segmento *Home&Building*; 33 per cento industrie e 2 per cento nella PA.⁵⁰ La strategia per la riqualificazione energetica del parco immobiliare nazionale (STREPIN)⁵¹ stima un risparmio potenziale di circa 5,7 Mtep/anno con investimenti da effettuare nel settore residenziale per interventi di efficientamento energetico completi e parziali.⁵²

All'interno di questo contesto politico, che si dimostra ampiamente favorevole all'esecuzione di interventi di efficienza energetica, si può assegnare a questi ultimi un'importanza fondamentale per l'inizio della realizzazione della comunità energetica di Roseto Valfortore. Infatti, come anticipato nel paragrafo 1.3, una comunità che è in grado di provvedere ai propri fabbisogni energetici con la minor quantità di energia possibile è una comunità che crea le condizioni per massimizzare la quantità di energia auto-consumata e, dunque, i benefici legati all'autoconsumo.

Guardando più nello specifico alle cause di inefficienza ed ai possibili interventi che i cittadini possono eseguire, come mostrato dalla figura 2.1 l'inefficienza energetica di un qualsiasi edificio può essere imputata a due cause principali: una strutturale e l'altra gestionale / comportamentale.

L'inefficienza strutturale è legata da un lato ai sistemi passivi (l'involucro degli edifici), dall'altro ai sistemi attivi (gli impianti).

L'involucro degli edifici è composto da due componenti: una componente opaca (pareti) e una trasparente (infissi). La maggior parte dell'inefficienza energetica dell'involucro è dovuta alla parte opaca. Dunque, eseguendo l'isolamento termico delle pareti si ridurrebbero buona parte delle inefficienze. Essendo gli interventi per l'isolamento dell'involucro i più importanti, questi rappresentano sicuramente, la porzione di spesa più elevata quando si parla di efficientamento energetico degli edifici. Un'altra porzione di inefficienza è imputabile alla qualità degli infissi. Gli infissi a risparmio energetico impediscono dispersioni di calore, proteggendo l'ambiente casalingo dalle condizioni climatiche esterne.

⁵⁰ Politecnico di Milano, *Energy Efficiency Report 2018*, Milano, 2018 <http://www.energystrategy.it/>

⁵¹ Ministero dello Sviluppo Economico, *Strategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale*, Roma, 2015

⁵² <http://www.energiaenergetica.enea.it/Cittadino>

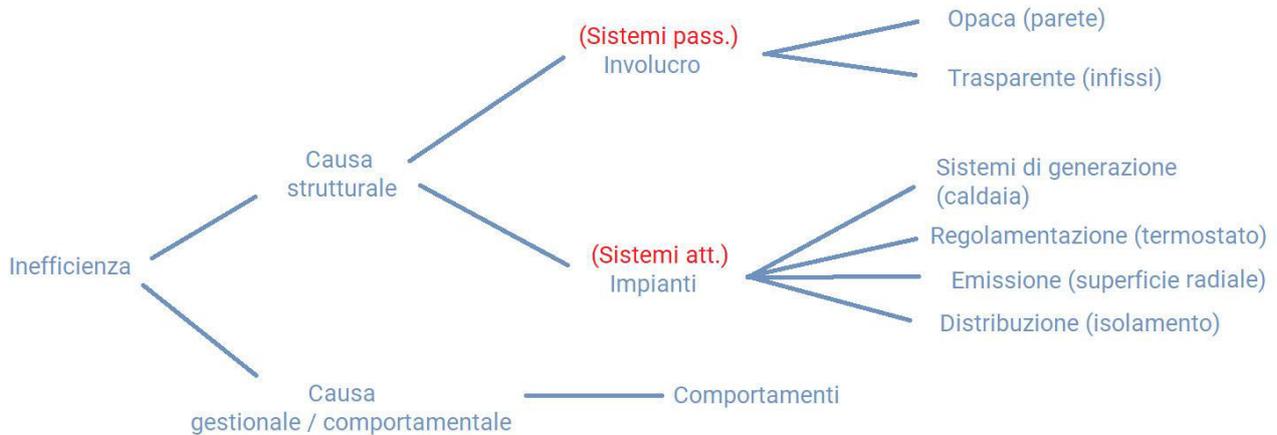


Figura 2.1 Vincenzo Raffa, Inefficienza degli edifici⁵³

La porzione minore di inefficienze dell’involucro, invece, è causata dai ponti termici. Essi non sono altro che i punti di discontinuità dell’involucro (punti in cui le caratteristiche termiche dell’edificio sono significativamente diverse da quelle circostanti) che si configurano come vie privilegiate di trasmissione di calore. Realizzare un cappotto termico diminuirebbe gli sprechi causati dai ponti termici.⁵⁴

L’inefficienza legata ai sistemi attivi, ovvero agli impianti di riscaldamento / raffreddamento, rappresentano l’altra causa strutturale di inefficienza energetica. Il tipo di caldaia o, in alternativa, le più efficienti pompe di calore, la superficie radiante, il sistema di distribuzione ed isolamento dei tubi, la regolazione dell’impianto, sono tutti aspetti rilevanti al fine di limitare le inefficienze energetiche.

A proposito dei sistemi attivi, all’interno di una comunità energetica è auspicabile che i cittadini soddisfino i propri bisogni energetici utilizzando esclusivamente l’elettricità. In questo modo è possibile sfruttare l’energia autoprodotta per qualsiasi bisogno, eliminando su tutta la spesa legata all’approvvigionamento di gas, diventando allo stesso tempo cittadini “100% rinnovabili”. Chiaramente, prima di passare ad un sistema 100 per cento elettrico va eseguita una valutazione generale delle condizioni tecnologiche ed ambientali, in modo da verificarne la convenienza per i *prosumer*.

⁵³ Figura 2.1 Vincenzo Raffa, Inefficienza degli edifici

⁵⁴ <https://www.lavorincasa.it/ponte-termico/>

La figura 2.2 mostra come gli interventi di risparmio energetico garantiscano un considerevole risparmio ai cittadini. Dopo l'esecuzione degli interventi di efficienza energetica la normativa italiana, attraverso "l'indice di prestazione energetica globale non rinnovabile"⁵⁵ eseguita da un tecnico specializzato, assegna una classe energetica agli edifici che va da A a G.⁵⁶ Il risparmio è calcolato su base annua e, nell'Italia peninsulare, dove è situato Roseto Valfortore, il risparmio quando si passa dalle classi peggiori (E ed F) alla migliore (A) è di oltre 1000 euro all'anno. Va sottolineato che la determinazione di questi valori economici tiene conto di valori medi poiché, in pratica, la reale misurazione dei benefici derivanti dagli interventi di efficienza energetica dipende dalle caratteristiche dei singoli edifici. Ciò implica che il reale risparmio, a parità di interventi, potrebbe essere diverso anche tra abitazioni vicine.

Classi energetiche abitazione	Alpina	Padana	Peninsulare	Insulare
A	123 €	123 €	137 €	140 €
B	246 €	246 €	273 €	279 €
C	492 €	492 €	546 €	558 €
D	738 €	738 €	819 €	837 €
E	984 €	984 €	1.092 €	1.116 €
F	1.292 €	1.292 €	1.433 €	
G	1.722 €	1.722 €		

Figura 2.2 Classe energetica degli edifici: quanto risparmio nelle diverse aree geografiche italiane?⁵⁷

Un aspetto importante è che i cittadini che vorranno partecipare alla comunità energetica hanno a disposizione importanti strumenti di incentivazione fiscale per realizzare gli interventi di efficienza energetica: il più utilizzato è il così detto ECOBONUS.⁵⁸

Come mostrato dalla figura 2.3 l'ecobonus consiste in una detrazione fiscale della durata di 10 anni che varia a seconda del tipo di ristrutturazione o riqualificazione edilizia che si intende eseguire. In questo modo i proprietari delle singole unità abitative o anche interi condomini possono detrarre tra il 50 e l'85 per cento della spesa

⁵⁵ <https://news.unicreditsubitocasa.it/come-fare/classi-energetiche-degli-edifici/#>

⁵⁶ https://www.epc.it/contenuti/certific_energetica_sito.pdf

⁵⁷ <https://www.sostariffe.it/news/classe-energetica-degli-edifici-quanto-risparmio-nelle-diverse-aree-geografiche-italiane-91003/>

⁵⁸ https://www.informazionefiscale.it/IMG/pdf/guida_agevolazioni_risparmio_energetico_febbraio_2019-2.pdf

complessiva (fino a un importo massimo detraibile) a seconda del tipo di ristrutturazione o riqualificazione energetica eseguita.

le Misure nazionali per promuovere l'Efficienza Energetica negli edifici esistenti

www.acs.enea.it
www.finanziaria2018.enea.it
www.ristrutturazioni2018.enea.it

OBIETTIVO EFFICIENZA ENERGETICA ISTRUZIONI PER L'USO

	1	2	3	4
	1 ristrutturazione edilizia unità abitativa	2 riqualificazione energetica Ecobonus unità abitativa	3 riqualificazione energetica Ecobonus condominio	4 Ecobonus + Sismabonus condominio
detrazione fiscale	50%	50-65%	70-75%	80-85%
importo massimo detraibile o di spesa	in detrazione 96.000 euro/unità immobiliare	in detrazione 30.000-60.000 euro/unità immobiliare fino a 100.000 euro/edificio	spesa di 40.000 euro X numero unità immobiliari	spesa di 136.000 euro X numero unità immobiliari
periodo della detrazione	10 anni	10 anni	10 anni	10 anni
ambito di applicazione	ristrutturazione delle abitazioni o delle parti comuni di edifici ad uso residenziale	miglioramento della prestazione energetica degli edifici esistenti	miglioramento della prestazione energetica degli edifici esistenti (condomini)	miglioramento della prestazione energetica e adeguamento sismico degli edifici esistenti (condomini)

Figura 2.3 Misure nazionali per promuovere l'Efficienza energetica negli edifici esistenti⁵⁹

Esistono anche altri sistemi di supporto agli interventi di efficienza energetica: i certificati bianchi, detti anche titoli di efficienza energetica (TEE) e il conto termico. Prima di descriverli più nello specifico è importante specificare che questi sistemi di incentivazione non sono cumulabili.⁶⁰

I TEE sono uno schema d'obbligo avviato nel 2005 che ha consentito di risparmiare, cumulativamente, 26 Mtep. Essi coprono tutti i settori (residenziale, P.A., agricoltura, industria e terziario) e quasi ogni tipo di intervento di efficientamento energetico. Vengono richiesti soprattutto dalle ESCo certificate (90 per cento delle domande presentate negli ultimi anni). Il meccanismo si basa sul rilascio di un numero di TEE proporzionali ai risparmi energetici causati dall'intervento di efficientamento (1 TEE è uguale a 1 tonnellata equivalente di petrolio). I TEE vengono rilasciati per un tempo che varia tra i 3 ed i 10 anni, in funzione dei risparmi addizionali rispetto al *business as usual*, effettivamente certificati. I certificati bianchi vengono poi trattati sul

⁵⁹ <http://www.energiaenergetica.enea.it/Cittadino/impianti-termici>

⁶⁰ <http://www.agenziaefficienzaenergetica.it/per-le-imprese/certificati-bianchi-tee/faq/il-sistema-tee/cumulabilita>

mercato. Il loro valore è oscillato a lungo intorno ai 100-110 euro/tep, anche se nel 2018 il loro valore è salito oltre i 400 euro/tep.⁶¹

Il conto termico, invece, è un sistema che incentiva gli interventi per l'incremento dell'efficienza energetica e la produzione di energia termica da fonti rinnovabili per impianti di piccola dimensione. Sono disponibili fondi per 900 milioni di euro annui, 200 dei quali sono destinati alla PA. I soggetti privati possono richiedere direttamente gli incentivi o tramite una ESCo. Dal 2018 le procedure per accedere al conto termico sono state modificate, e semplificate per gli interventi di piccola taglia (generatori fino a 35kW e sistemi solari fino a 50 metri quadrati).⁶²

Un'altra opportunità che hanno i cittadini che eseguono interventi di efficienza energetica, grazie al provvedimento n. 100372/2019 del 18 aprile 2019⁶³, è quella di trasformare le detrazioni fiscali in credito fiscale cedibile ai soggetti che hanno partecipato agli interventi di riqualificazione sismica ed energetica (come, ad esempio, le ESCo).

Un ulteriore risparmio può essere conseguito da qualsiasi cittadino a costo zero attraverso la messa in pratica di comportamenti virtuosi. Infatti, si può risparmiare energia non solo eseguendo investimenti in interventi di efficienza energetica. Il problema è che spesso i cittadini sottovalutano il risparmio energetico che si può ottenere adottando comportamenti virtuosi. Per sensibilizzare i cittadini riguardo a questo tema ENEA, insieme alla ONG Green Cross, ha realizzato il “Decalogo del consumo intelligente”⁶⁴. Il decalogo prevede dieci consigli per un consumo intelligente e un uso consapevole dell'energia.⁶⁵ Tra questi spiccano alcuni che garantiscono un risparmio importante nel lungo periodo: il 10 per cento dei consumi di un apparecchio elettronico sono imputabili allo *stand-by*, staccare la spina quando non è in uso apporterebbe, dunque, il 10 per cento di risparmio energetico; salire e scendere le scale

⁶¹ D. Del Santo, *Certificati bianchi: cosa sono e come funzionano*, 05-02-2018 <https://www.dariodisanto.com/certificati-bianchi-cosa-sono/>

⁶² <https://www.gse.it/servizi-per-te/efficienza-energetica/conto-termico>

⁶³ Modalità di cessione del credito introdotta dall'articolo 1, comma 3, lettera a), nn. 5 e 9, della legge 27 dicembre 2017, n. 205, corrispondente alla detrazione spettante per gli interventi di riqualificazione energetica di cui all'articolo 14 del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2013, n. 90 e coordinamento con il Provvedimento 8 giugno 2017, prot. 108572 ed il Provvedimento 28 agosto 2017, prot. 165110.

⁶⁴ ENEA, Green Cross, Il decalogo del consumo intelligente per un uso efficiente dell'energia a scuola e a casa, http://www.energiaenergetica.enea.it/allegati/Poster_Il%20Decalogo%20del%20consumo%20intelligente.%20per%20studenti%20di%20scuole%20primarie%20e%20secondarie.pdf

⁶⁵ <http://www.vita.it/it/article/2018/04/04/risparmiare-energia-un-gioco-in-10-mosse/146453/>

a piedi fa risparmiare 0,05Kw/h di energia per ogni volta che si evita di prendere l'ascensore.

Eliminare o anche più semplicemente ridurre i problemi causati dalle inefficienze strutturali degli edifici e gestionali / comportamentali dei consumatori, dunque, fa bene sia al portafoglio dei cittadini della comunità energetica che al pianeta.

2.2 Autoconsumo e scambio sul posto

Riducendo i consumi attraverso l'esecuzione di interventi di efficienza energetica e l'applicazione di comportamenti virtuosi, l'energia elettrica ed il calore necessari agli edifici, civili ed industriali, possono essere prodotti direttamente grazie ad impianti di produzione di energia da FER. Vista l'evoluzione del sistema degli incentivi, gli investimenti in quest'ambito vanno guardati in modo nuovo: non un investimento che si sostiene soprattutto grazie agli incentivi, ma un investimento che si sostiene attraverso l'autoconsumo.⁶⁶

Riguardo ai temi dell'autoconsumo e dello scambio, due aspetti fondamentali a cui è legata l'esistenza e lo sviluppo delle comunità energetica, l'aspetto regolamentare italiano è ancora incompleto e frammentario, anche se con la normativa comunitaria 2001/2018 UE⁶⁷ l'Unione Europea, di fatto, ha dettato ai Paesi membri la linea da seguire. Essa, infatti, spinge gli Stati membri ad accelerare su due aspetti importanti: promuovere l'autoconsumo garantendo un ruolo attivo dei consumatori di energia sul mercato e che questi ultimi siano liberi di unirsi in comunità energetiche (articoli 21 e 22).⁶⁸

La definizione di auto-consumatore di energia rinnovabile contenuta nella direttiva lo inquadra in questo modo: *“Cliente finale che operando in propri siti situati entro confini definiti o, se consentito da uno Stato membro, in altri siti, produce energia elettrica da FER per il proprio consumo e può immagazzinarla e venderla purché, per un auto-consumatore di energia rinnovabile diverso dai nuclei familiari tali attività non costituiscano l'attività commerciale o professionale principale”*.

In generale, in Italia l'autoconsumo di energia è considerato in maniera favorevole, poiché permette all'utente di non dover prelevare dal sistema elettrico parte dell'energia, generando un risparmio in bolletta. Per i *prosumer* della comunità energetica di Roseto Valfortore, dunque, cercare di auto-consumare più energia possibile nel momento in cui viene prodotta significa ottenere più risparmi sui costi per l'acquisto dell'energia (elettrica e calore), dato che il costo del kWh autoprodotta è più basso di quello acquistato dal mercato. Infatti, quando l'energia viene prelevata dalla rete del distributore locale vengono pagati anche gli oneri di rete e di sistema.

⁶⁶ M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni scientifiche italiana, Napoli, 2015

⁶⁷ Direttiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio, *Sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*, 11-12-2018

⁶⁸ <https://www.qualenergia.it/articoli/20180511-autoconsumo-e-prosumer-soprattutto-qui-in-ballo-il-futuro-delle-rinnovabili/>

Una forma di supporto valida all'autoconsumo potrebbe essere anche la possibilità da parte dei *prosumer* di poter attingere l'energia elettrica da consumare da impianti comuni.

Ad oggi, tuttavia, l'unica forma di auto-consumo consentita a livello residenziale è quella *one to one*: l'energia prodotta da un impianto può essere consumata da un unico consumatore finale, con l'eccesso di produzione che va immesso in rete. Dunque, per il momento, nel nostro Paese è vietato l'autoconsumo collettivo, dato che un impianto di produzione può servire un unico cliente. A tal proposito, la sopra citata direttiva 2001/2018 UE, ancora non adottata nel nostro Paese, prefigura un radicale cambio di scenario. Sostanzialmente, i *prosumer* che si trovano nello stesso edificio (ad esempio i residenti di un condominio) o, tecnicamente, anche in una comunità energetica, potranno organizzare tra di loro lo scambio di energia elettrica prodotta da impianti di *prosumer* e / o da impianti comuni. In questo modo la produzione, vendita ed accumulo di energia elettrica rinnovabile si trasformerebbe da modello *one to one* a modello *one to many*.⁶⁹

La gestione delle implicazioni derivanti dalla trasformazione da modello di autoconsumo *one to one* a *one to many* costituirà un aspetto determinante per la nascita di tutte le comunità energetiche (locali e diffuse). In particolare, la diffusione dell'autoconsumo passerà attraverso le politiche di sostegno che il legislatore deciderà di attuare. Un esempio, che può essere considerato una piccola nota positiva già c'è e riguarda gli impianti non incentivati destinati all'autoconsumo con potenza pari o inferiore a 30 kW, per i quali è prevista la totale esenzione dagli oneri di rete e di sistema.⁷⁰

A tal proposito, per favorire la diffusione di impianti alimentati da FER non incentivati e delle comunità energetiche, potrebbe essere una opzione l'esenzione dagli oneri di rete e di sistema si allarghi anche ad impianti FER non incentivati con capacità produttiva maggiore, almeno fino a 1 MW e che, ad esempio, per gli impianti da 1 MW fino a 5 MW siano pagati in misura ridotta. In questo modo l'assenza degli incentivi per i nuovi impianti di piccola e media taglia per la produzione di energia da FER sarebbe compensata, quanto meno in parte, dall'assenza o dalla presenza ridotta degli oneri di rete e di sistema.

⁶⁹ C. Fotina, *Il Sole 24 Ore, Condomini, come funzionerà lo scambio di energia elettrica tra abitazioni*, 26-03-2019

⁷⁰ Enostra, *Approvate le direttive su rinnovabili ed efficienza: un passo avanti per autoconsumo e comunità energetiche*, 19-12-2018 www.enostra.it

Sostenere, soprattutto proceduralmente, (visto che i vantaggi economici in assenza di incentivi sono già presenti nell'investimento) attraverso la rimozione di ostacoli tecnici e procedurali l'autoconsumo, consentirà di decongestionare la rete elettrica a bassa e media tensione locale, dato che si prevede che una parte dell'energia sarà autoconsumata e non dovrà, dunque, essere trasportata dalla rete. Questo può costituire il primo *step* verso il passaggio ad una rete locale moderna, che sarà gradualmente in grado di prevedere in maniera sempre più puntuale la produzione e la gestione di energia in ogni direzione, riuscendo a programmare gli scambi con la rete elettrica nazionale.

Una soluzione praticabile fin da subito, che facilita l'autoconsumo, in assenza di un'evoluzione della normativa, è rappresentata dai sistemi di accumulo. Questo tipo di soluzione permette lo *storage* dell'energia elettrica prodotta tramite FER. Le implicazioni dello *storage* sono molto importanti. Infatti, si risolverebbe (quanto meno in parte) il problema più ricorrente legato alla produzione di energia solare e del vento: le fasce orarie in cui l'energia viene principalmente utilizzata (soprattutto nel caso dell'energia solare), spesso, non coincidono con le ore in cui gli impianti forniscono il massimo del rendimento.⁷¹

L'*European Association for Storage of Energy* nell'*Activity Report 2018* evidenzia come gli investimenti nei sistemi di *storage* siano in rapido aumento. Grazie anche al calo costante dei prezzi delle batterie, tra il 2015 ed il 2019 (escluso il pompaggio idroelettrico) la capacità di stoccaggio dovrebbe crescere quasi di sei volte, da 0,6 GWh a 3,5 GWh. Il piano di lungo termine della Commissione Europea auspica una crescita generale molto alta di tutti i sistemi di accumulo, raggiungendo tra i 250 TWh e i 450 TWh nei prossimi decenni. L'Italia è stato uno dei Paesi in cui la crescita è stata più elevata: più 71 per cento nel 2017 rispetto all'anno precedente.⁷²

I risvolti positivi legati alla crescita dei sistemi di accumulo non riguardano solo il consumo, infatti, sono integrabili a tutti i livelli del sistema energetico: generazione, trasmissione, distribuzione e, come appena sottolineato, consumo. In particolare, come mostrato dalla figura 2.4, i benefici che lo *storage* apporterà al sistema elettrico si sostanziano in un aumento di dinamismo e flessibilità nella gestione della rete nel suo complesso.

⁷¹ <https://www.qualenergia.it/pro/articoli/storage-2017-in-italia-la-crescita-piu-marcata-e-continueran-nel-2018/>

⁷² European Association for Storage of Energy, *Activity Report*, 2018

Renewable Generation

- Distributed generation flexibility
- Capacity firming
- Limitation of upstream disturbances
- Curtailment minimisation
- Ancillary services renewable energy sources support

Conventional Generation

- Support to conventional generation
- Black start
- Arbitrage
- Electric supply capacity

Transmission

- Primary, secondary and tertiary frequency control
- New ancillary services
- Participation to angular stability
- Investment deferral
- Improvement of the frequency stability of weak grids
- Transmission support

Distribution

- Capacity support
- Reactive power compensation
- Distribution power quality
- Limitation of upstream disturbances
- Intentional islanding
- Contingency grid support
- Dynamic local voltage control
- Investment deferral

Customer Services

- Provide continuity of energy supply
- End-user peak shaving
- Manage time-of-use energy cost
- Provide particular requirements in power quality
- Compensation of the reactive power
- Limit upstream disturbances
- Electric vehicles integration
- Demand charge management
- Continuity of energy supply

Figura 2.4 European Association for Storage of Energy, *Activity Report*, 2018⁷³

Per la comunità energetica di Roseto Valfortore i sistemi di accumulo possono rappresentare un valido strumento per il raggiungimento di un importante obiettivo: soddisfare la più alta quota possibile di fabbisogno energetico generale attraverso l'autoconsumo, limitando le interazioni con la rete elettrica e, dunque, risparmiando ulteriormente sul costo dei kWh consumati.

Un altro modo per supportare lo sviluppo delle comunità energetiche (e l'autoconsumo in generale) può essere la modifica del meccanismo di *net billing* (scambio sul posto) per gli impianti di piccola e media taglia che producono energia da FER senza incentivi.

Lo scambio sul posto è: “una particolare forma di autoconsumo in sito che consente di compensare l'energia elettrica prodotta e immessa in rete in un certo momento con quella prelevata e consumata in un momento differente da quello in cui avviene la produzione”.⁷⁴ Come mostrato dalla figura 2.5, con questo meccanismo, l'energia prodotta dai *prosumer* e non consumata viene immessa in rete attraverso un sistema chiamato “valorizzazione”. In questo modo è possibile ottenere un rimborso sul prezzo delle bollette pari al valore dell'energia ceduta. Più precisamente, avviene una

⁷³ European Association for Storage of Energy, *Activity Report*, 2018⁷³

⁷⁴ <https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/scambio-sul-posto>

compensazione economica data dal rapporto tra energia prelevata dalla rete ed energia ceduta.⁷⁵

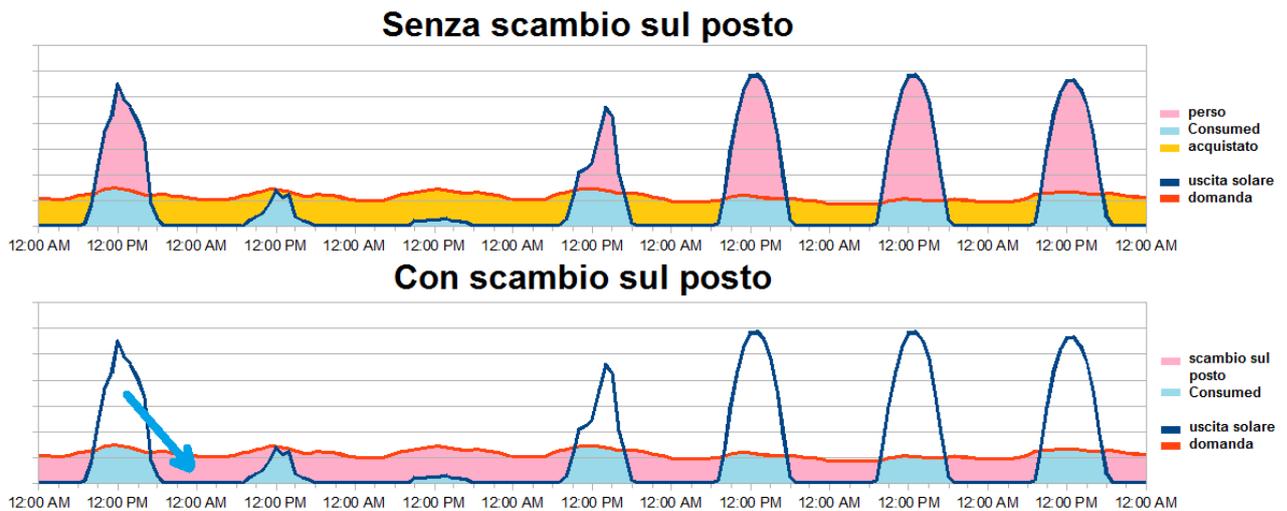


Figura 2.5 https://it.wikipedia.org/wiki/File:Settimanale_Net_Metering.png⁷⁶

Il problema principale, soprattutto dal punto di vista delle comunità energetiche, è che la regolamentazione italiana è molto stringente in materia di scambio sul posto. Infatti, *“L'utente dello scambio deve essere controparte del contratto di acquisto riferito all'energia elettrica prelevata sul punto di scambio; la potenza degli impianti di produzione complessivamente installati (impianti di produzione alimentati da FER e di cogenerazione ad alto rendimento non è superiore a 500 kW)”*⁷⁷.

La questione è che la condizione sopra citata, come nel caso dell'esenzione dagli oneri di rete e di sistema, sembra eccessivamente limitante. In un contesto energetico dove la generazione distribuita acquisirà un ruolo sempre più importante, lo scambio sul posto dovrà necessariamente occupare una posizione centrale, non limitandosi ai soli impianti di piccola dimensione e ad un modello di fornitura dell'energia *one to one*.

Riguardo al tema dello scambio, Terna sta sperimentando l'integrazione degli impianti di generazione distribuita, accumulo e consumo all'interno della rete elettrica. Lo scopo è quello di coordinare al meglio il funzionamento della rete elettrica in risposta alle fluttuazioni e limitazioni della stessa.

La possibilità di aggregarsi dà ai singoli impianti presenti sul territorio la possibilità di *“Connettersi ad un sistema di controllo che acquisisce dati in tempo reale e invia*

⁷⁵ <https://www.soluzionifotovoltaico.it/scambio-sul-posto-come-funziona/>

⁷⁶ https://it.wikipedia.org/wiki/File:Settimanale_Net_Metering.png

⁷⁷ <https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/scambio-sul-posto/chi-pu%C3%B2B2-accedere>

comandi tenendole in comunicazione continuativa con il gestore di rete e consentendo loro di partecipare al Mercato dei Servizi di Dispacciamento (MSD)”.⁷⁸

L'aggregazione delle unità di produzione prende il nome di Unità Virtuali Abilitate (UVA). Ogni UVA rappresenta un insieme di impianti ubicati entro determinati confini di aggregazione che mette a disposizione potenza controllabile venduta nei mercati e necessaria per i servizi ancillari di rete. La gestione delle UVA è in capo a soggetti definiti “Aggregatori”. Gli aggregatori sono autorizzati ad offrire l'energia nel MSD e sono i responsabili della comunicazione con Terna degli ordini di dispacciamento ricevuti a seguito delle sessioni di mercato. In base alla natura dei soggetti aggregati si definiscono diverse tipologie di UVA:

- UVAC (Unità Virtuali di Consumo), le cui unità sono composte dai carichi elettrici;
- UVAP (Unità Virtuali Abilitate di Produzione), le cui unità sono composte da impianti di produzione;
- UVAM (Unità Virtuali Abitative Miste), in cui sono presenti sia carichi elettrici che impianti di produzione.
- L'esito sulla sperimentazione delle UVA fornirà indicazioni importanti a tutti i soggetti interessati allo sviluppo delle comunità energetiche, dato che un esito positivo potrebbe favorire l'ipotesi della creazione di aggregati di unità di consumo e di produzione che si basano su principi simili a quelli delle comunità energetica.⁷⁹

Un'opportunità importante a disposizione del legislatore italiano è quella di osservare le normative presenti in Paesi esteri. Nel paragonare il sistema legislativo attuale italiano con quello di Paesi con una legislazione più progredita in materia di autoconsumo e generazione distribuita, mi sembra interessante citare il caso brasiliano. Essendo un Paese in via di sviluppo si può essere portati a pensare siano indietro, quanto meno rispetto all'Italia, sul tema dell'autoconsumo e della generazione distribuita.

Invece, come mostrato dalla figura 2.6 il sistema brasiliano permette ai consumatori (singole abitazioni e condomini o anche più condomini ed abitazioni riuniti in cooperative / consorzi) di installare generatori di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili, di auto-consumare l'energia prodotta e di scambiarla con il distributore

⁷⁸ <https://www.centrali-next.it/it/hub-della-conoscenza/aggregazione/>

⁷⁹ ARERA, *Approvazione del regolamento relativo al progetto pilota per la partecipazione di Unità Virtuali Miste al MSD*, Deliberazione 02-08-2018, 422/2018/R/EEI

locale. Questo implica, in altre parole, che in Brasile sarebbe possibile istituire già ora delle comunità energetiche (locali e virtuali). La risoluzione ANEEL 482/2012⁸⁰, insieme alla 687/2015⁸¹ e 786/2017⁸² definiscono il quadro normativo in tema di generazione distribuita. Il sistema di compensazione come disposizione in cui l'energia attiva non auto-consumata iniettata da impianto con micro (fino a 75 kW di potenza installata) o mini-generazione (da 75kW a 5 MW di potenza installata) distribuita, viene ceduta al distributore locale e poi compensata con il consumo di potenza attiva nella stessa unità di consumo o in altre unità collegate nei successivi 60 mesi. In questo periodo il *prosumer* potrà attingere energia dal sistema nazionale, scalando il valore monetario del consumo dal credito accumulato.

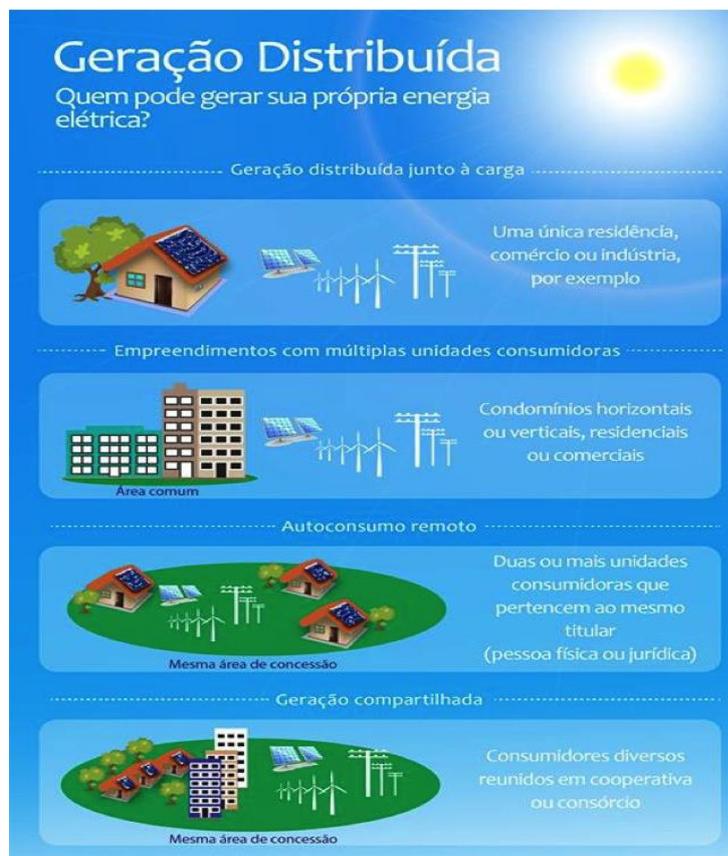


Figura 2.6 ANEEL

Riguardo alla procedura autorizzativa, invece, come mostrato dalla figura 2.7, ANEEL ha diviso l'iter per l'approvazione e la messa in funzione dell'impianto in otto fasi:

⁸⁰ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012

⁸¹ AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 687, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2015

⁸² AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL RESOLUÇÃO NORMATIVA Nº 786, DE 17 DE OUTUBRO DE 2017

i soggetti interessati presentano una richiesta di accesso al sistema elettrico al distributore, il quale fornisce il proprio parere in 15 giorni se la richiesta è per un impianto di microgenerazione ed in 30 se è per un impianto di mini-generazione.

Se il parere del distributore è positivo si può procedere alla realizzazione del progetto; entro 120 giorni dall'emissione del parere positivo, i soggetti interessati contattano il distributore che deve controllare il lavoro eseguito in modo da verificarne la conformità col progetto presentato. Entro 7 dalla richiesta giorni un professionista incaricato del distributore si recherà sul luogo per fare il controllo ed in 5 giorni deve preparare un rapporto se vengono rilevati problemi nell'installazione. Nel caso in cui vengano riscontrati problemi di sorta l'installatore è obbligato a risolverli e, quando avrà risolto, potrà richiedere un'ulteriore visita dell'incaricato. Dopo l'avvenuta verifica dell'adeguatezza dei lavori il distributore ha 7 giorni per avviare l'impianto ed allacciarlo al sistema.



Figura 2.7 ANEEL

Facendo un confronto con la legislazione in tema di autoconsumo in altri Paesi europei, invece, mi ha colpito molto la relazione della dott.ssa Sara Pizzinato⁸³ (Senior Energy Policy Consultant e Membro del Consiglio della Fundaçiòn Renovables) alla

⁸³ <https://www.linkedin.com/in/sara-pizzinato-54143520/>

conferenza di Legambiente: “*Comunità rinnovabili e prosumer. Il tempo è adesso!*” il 14 maggio 2019 a Roma.

Nel presentare le nuove regole spagnole in tema di autoproduzione la dott.ssa Pizzinato ha sottolineato come la volontà politica di raggiungere o promuovere il raggiungimento di un obiettivo, più di qualsiasi altra cosa, sia determinante. Per dimostrarlo sono stati confrontati il Real Decreto 900/2015⁸⁴ ed il Real Decreto 244/2019⁸⁵, entrambi riguardanti la regolamentazione dell’autoconsumo in Spagna.

Il Real Decreto 900/2015, in diverse sue parti, è stato considerato un testo estremamente complesso, a tratti incomprensibile. Le procedure burocratiche per installare un impianto fotovoltaico per autoconsumo erano equiparate a quelle per l’approvazione del progetto di una centrale nucleare. Ciò significa che l’approvazione di un impianto fotovoltaico da 3kW si impiegava 1 anno di procedimento e circa 1200 euro di spesa.

Vennero inoltre introdotte la “*Sun Tax*”⁸⁶ (tassa che colpiva i *prosumer* nel momento in cui prelevavano energia dalla rete) ed una tassa sulle batterie. Fu proibito esplicitamente l’autoconsumo collettivo e stabilite delle regole per l’energia eccedente venduta al distributore molto penalizzanti per i *prosumer*: veniva venduta a prezzo pool nel caso si pagasse anche la Sun Tax e si possedeva una partita IVA (compresi i privati cittadini), altrimenti veniva ceduta gratis al distributore. La valenza di questo decreto era retroattiva.

Prima il decreto era ingiustificatamente penalizzante per i *prosumer*, che l’ex ministro dell’energia spagnolo J. M. Soria definiva: “*Avvoltoi del sistema elettrico*”.

Il Real Decreto 244/2019, invece, sancisce un cambio di rotta deciso e concede il via libera all’autoproduzione, ponendola al centro della transizione energetica. Viene pubblicato un testo legislativo chiaro e sintetico, insieme anche ad una guida all’autoconsumo per gli installatori e gli amministratori locali. Vengono eliminate la Sun Tax e la tassa sulle batterie. Anche le procedure burocratiche vengono notevolmente snellite: per installazioni inferiori a 10 kW sono necessari solo una comunicazione agli organi interessati ed il bollettino d’installazione. Per ricevere un

⁸⁴ Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10927>

⁸⁵ Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5089

⁸⁶ <https://www.certificadosenergeticos.com/impuesto-al-sol-autoconsumo-electrico-como-calcula>

compenso economico per l'energia eccedente ceduta alla rete non c'è più bisogno di avere la partita IVA. Inoltre, viene abilitata l'autoproduzione collettiva, sia in sito (fisica) che diffusa (virtuale). Gli aspetti riguardanti l'autoproduzione collettiva (modalità di spartizione dell'elettricità tra gli utenti e costi per l'uso della rete di distribuzione su tutti) sono ancora in via di definizione.

Nella bozza del “Piano Nacional Integrado de Energia y Clima”⁸⁷ c'è l'obbligo di realizzare uno studio sul potenziale delle comunità energetiche, in modo da stabilire un obiettivo nazionale.

In questo caso, l'opinione della Ministra dell'Energia spagnola T. Rivera è molto diversa da quella del suo predecessore: “*Autoproduzione elettrica senza pedaggi né oneri aggiuntivi*”.

L'esempio spagnolo mi sembra esplicativo di quanto norme e regolamenti favorevoli all'autoproduzione ed allo sviluppo delle comunità energetiche siano fondamentali per la continuazione della transizione energetica. Solo in questo modo imprese e cittadini possono contribuire in prima persona, senza timori, alla transizione energetica. Le tecnologie in grado di supportarla esistono e divengono anno dopo anno sempre più competitive, bisogna solo elaborare delle norme in grado di integrarle nel sistema elettrico in modo da massimizzare i benefici e minimizzare, al contempo, le perdite.

⁸⁷ Ministerio para la Transición ecológica, *Piano Nacional Integrado de energia y Clima*, 2019

2.3 I nodi di una comunità energetica

Il nodo di una rete elettrica è il punto di un circuito in cui convergono due o più rami (elementi o gruppo di elementi che costituiscono una connessione tra due nodi). In sostanza, il nodo di una rete elettrica presente in un qualsiasi luogo elettrificato è rappresentato (fisicamente) dal contatore elettrico che collega la linea elettrica domestica alla linea del distributore.⁸⁸

Il contatore dell'energia elettrica, negli anni, ha avuto lo scopo principale di contabilizzare i consumi per la fatturazione e di definire il punto di consegna dell'elettricità. Ciò è dovuto al fatto che il sistema elettrico tradizionale è sempre stato "monodirezionale". Come mostrato dalla figura 2.8 la produzione, realizzata da grandi centrali termoelettriche, attraverso le linee di trasmissione e le linee di distribuzione veniva trasferiti agli utenti finali.

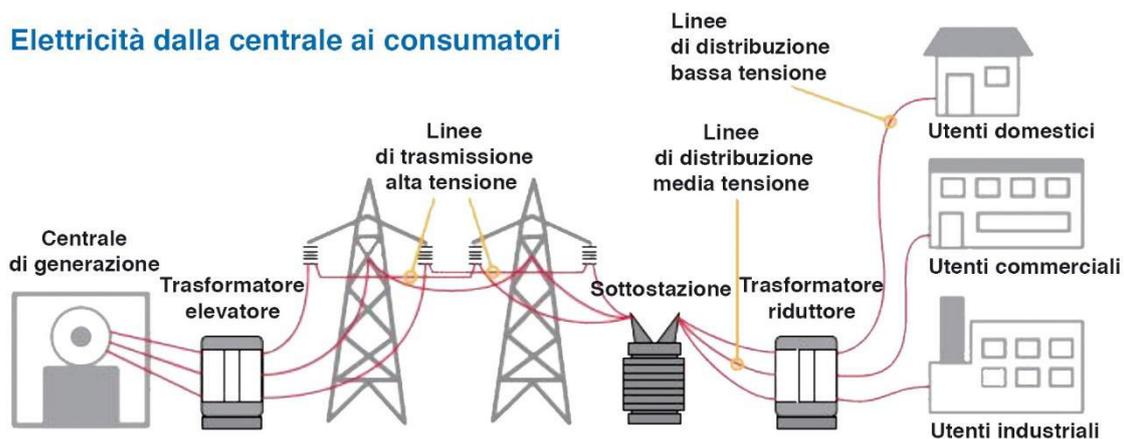


Figura 2.8

Negli ultimi decenni, invece, il sistema elettrico si è evoluto molto rapidamente e l'elemento caratterizzante del nuovo paradigma energetico sono le FER. Le differenze fondamentali tra le FER e le grandi centrali termoelettriche sono principalmente due: la prima è che l'energia prodotta da FER non è programmabile. È chiaro che non si possono controllare né prevedere con certezza le ore e l'intensità giornaliera di sole e vento. Per questo motivo l'energia prodotta da FER è soggetta ad alta volatilità e bassa programmabilità. La seconda è che le grandi centrali termoelettriche producono quantità massicce di energia (2,4 GW la più grande d'Italia) in pochi luoghi strategici e circoscritti. Gli impianti FER, ad esclusione di alcuni impianti idroelettrici, invece,

⁸⁸ <http://www.schoolofnerd.it/content/topologia-di-una-rete-elettrica>

sono molto più piccoli (al massimo qualche decina di MW) e producono energia in maniera diffusa sui territori.⁸⁹

Un aspetto positivo è che, pur essendo la produzione di energia da FER molto diversa da quella delle centrali termoelettriche, le FER sono state rapidamente integrate e gestite all'interno del sistema elettrico. In questo contesto, già radicalmente mutato negli ultimi due decenni, la trasformazione dei cittadini da semplici consumatori di energia in *prosumer*, secondo le aspettative dell'UE, provocherà un'ulteriore evoluzione epocale del sistema elettrico e dovrebbe costituire il paradigma energetico del prossimo futuro. I *prosumer*, infatti, saranno a tutti gli effetti soggetti attivi del sistema elettrico.

La figura 2.9 spiega molto bene il cambiamento di paradigma energetico: si passa dalla generazione di energia centralizzata, prodotta principalmente da fonti fossili, ed in un sistema elettrico unidirezionale ad una generazione diffusa e basata sulla produzione da FER, non inquinante ed in un sistema elettrico flessibile e bidirezionale.

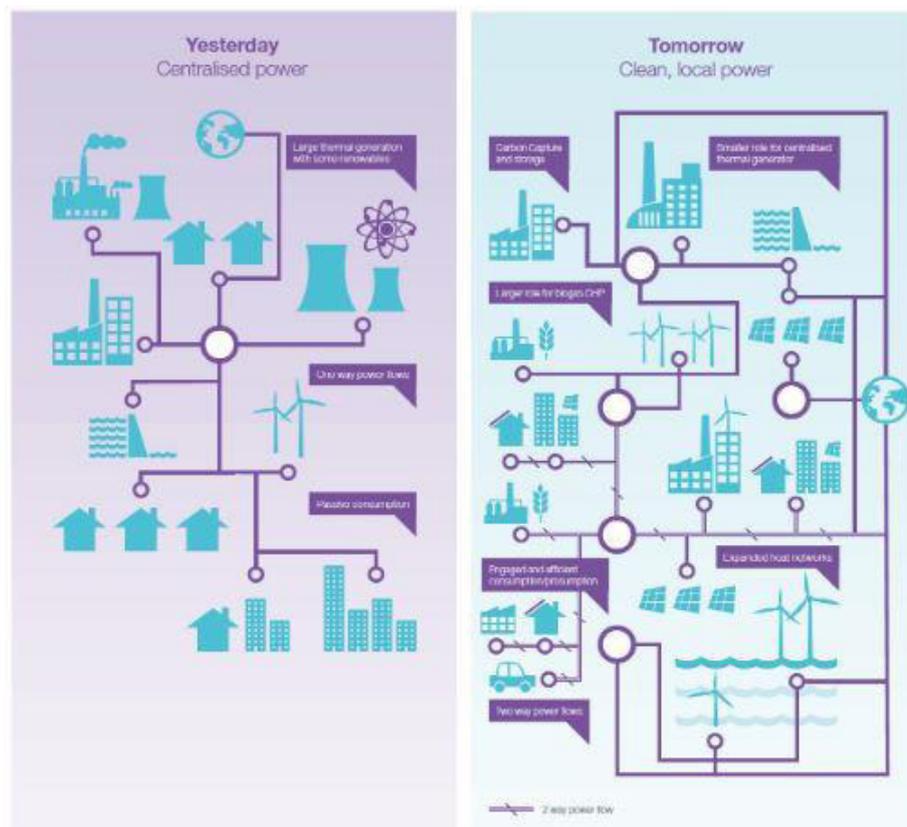


Figura 2.9 彰化師大電機系, 新能源電動車之電力電子技術, 16-03-2017

⁸⁹ <https://www.terna.it/it-it/sistemaelettrico/fontirinnovabili.aspx>

In questo contesto di cambiamento radicale, per il Paese, la creazione della comunità energetica di Roseto Valfortore può assumere un ruolo importante: testare e dimostrare come l'applicazione pratica del nuovo paradigma energetico sia migliore dei precedenti.

Come descritto nei paragrafi 2.1 e 2.2, la combinazione di interventi di efficienza energetica e la produzione domestica di energia da FER comportano grandi benefici per i cittadini della comunità energetica. A questo punto, il passaggio successivo, è dotarsi di un dispositivo che gestisca ed integri l'energia prodotta dai diversi sistemi di generazione con i sistemi di accumulo e i centri di consumo.

Un dispositivo in grado di governare tutti questi aspetti è la *nano-Grid for Home Application* (nGfHA), realizzata all'interno del Laboratorio di Sistemi Elettrici per le Energie Rinnovabili (LASEER) nell'ambito di diversi progetti di ricerca e in collaborazione con CRETA Energie Speciali,⁹⁰ spin-off dell'università della Calabria. Per conoscere il funzionamento e l'utilità di questo dispositivo nell'aprile del 2019, ho svolto un'intervista al prof. Ing. Menniti⁹¹, direttore del LASEER e CEO di CRETA Energie Speciali, a proposito del lavoro svolto negli anni e dei risultati ottenuti.

Per prima cosa è stato necessario capire a chi fosse destinata la nGfHA e cosa fosse in grado di fare: *“La nGfHA è destinata prevalentemente ad abitazioni civili ed è in grado di gestire diversi sistemi di generazione, prevalentemente da fonte rinnovabile, realizzando un sistema di poligenerazione, comprendendo anche sistemi di accumulo e può operare sia in modalità grid-connected che islanded”*.

“Più nGfHA sono in grado di interagire tra loro, potendo scambiare energia, sia attraverso una micro-rete locale che attraverso la rete del distributore. Grazie a questa possibilità, quando la potenza generata dai sistemi di poli generazione gestiti dalla nGfHA supera la potenza richiesta dai carichi locali e dal suo sistema di accumulo, la nGfHA consente di fornire energia alle altre nGfHA trasformando l'utente in un prosumer”.

A questo punto ho chiesto qualche delucidazione in più sull'aspetto tecnico, per provare a comprenderne meglio il funzionamento: *“La nGfHA è una micro-grid di piccola potenza, non superiore a 5 kW. È basata su un bus in corrente continua (dc bus), al quale si possono collegare diverse tipologie di generatori alimentati da FER o convenzionali, sistemi di accumulo elettrochimico e almeno un inverter per*

⁹⁰ <http://www.cretaes.it/>

⁹¹ http://95.110.227.90/creta/Materiali/CV_Menniti_ITA-ENG.PDF

l'alimentazione di carichi privilegiati che necessitano di continuità assoluta. A sua volta, il dc bus, è connesso alla rete pubblica attraverso un'apposita interfaccia, la Power Electronic Interface (PEI). Questo è basato su un inverter che quando connesso e sincronizzato con la rete di distribuzione in corrente alternata, è controllato in corrente ed in grado di funzionare in maniera bidirezionale. Dunque, in presenza di una rete di distribuzione e quando le condizioni operative lo consentono la PEI è in grado di assorbire energia dalla rete oppure di fornirla alla rete, a seconda delle esigenze.”

La figura 2.10 mostra il funzionamento della nGfHA. Il dispositivo è governato da un *Energy Management System* (EMS) al fine di conseguire, ad esempio, assegnati obiettivi come la massimizzazione dell'energia prodotta da FER e la minimizzazione dell'energia importata dalla rete di distribuzione.

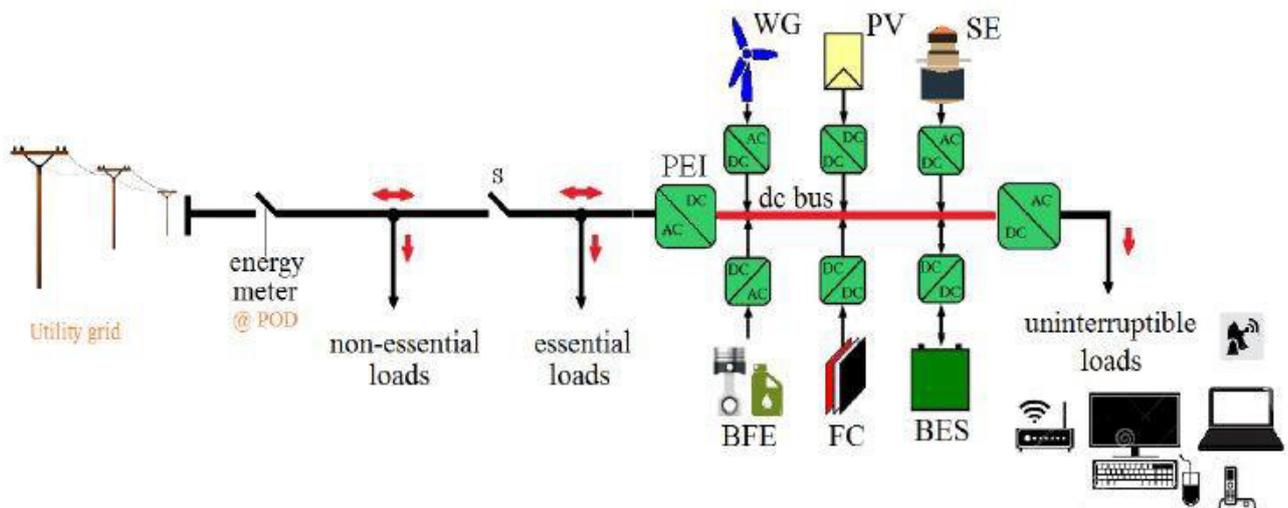


Figura 2.10 D. Menniti, *Nano-grid for Home Application e Power Cloud*, 16-06-2017

Ad integrare il lavoro svolto dalla nGfHA c'è uno *Smart Meter* (figura 2.11) che è un sistema di monitoraggio intelligente in grado di acquisire ed inviare con intervalli di 5 secondi tutte le grandezze elettriche quali: tensioni, correnti, potenza attiva, potenza reattiva, etc... effettuando la distinzione tra le potenze e l'energia immessa, assorbita, prodotta da un impianto di generazione (ad esempio fotovoltaico) e la potenza complessiva assorbita dai carichi.

La frequenza di acquisizione dei dati può essere scelta dall'utente sulla base delle proprie esigenze come ad esempio, controllare ricarica e scarica di un sistema di accumulo o implementare programmi di *demand response*.

I dati acquisiti dallo Smart Meter vengono poi archiviati in un cloud con una frequenza configurabile dall'utente che non è necessariamente quella dell'acquisizione in tempo reale.⁹²



Figura 2.11 Creta Energie Speciali, Creta Smart Meter (CSM)⁹³

Con questi strumenti i *prosumer* avranno la possibilità concreta di massimizzare i benefici derivanti dal loro status di auto-consumatori, abilitandoli al contempo a partecipare al mercato dell'energia attraverso la comunità energetica locale (fisica o virtuale).

⁹² Creta Energie Speciali, *Creta Smart Meter (CSM)*

⁹³ Creta Energie Speciali, *Creta Smart Meter (CSM)*

2.4 Rete elettrica (virtuale) locale

Nel descrivere le funzionalità applicative della nGfHA il prof. Ing. Menniti ha spiegato che, tramite la connessione di più nGfHA, è possibile realizzare una rete di cittadini interconnessi tra loro, dunque, una comunità energetica. Per farla funzionare il LASEER ha sviluppato un sistema di *Power Cloud* basato sulle nGfHA.

Questo modello di business è costituito da diversi elementi: tenti consumatori; utenti produttori / consumatori (*prosumer*) e sistemi semplici di generazione (SGS).

Prosumer e sistemi semplici di generazione sono gli elementi che vanno a costituire il *Power Cloud Generation System* (PCGS). Tutti gli elementi del modello sono interconnessi tra loro e possono scambiare energia in maniera coordinata attraverso una rete elettrica privata oppure attraverso la rete elettrica pubblica di distribuzione a bassa e media tensione. Solitamente, l'energia può fluire dal PCGS ai consumatori, anche se, nel caso in cui questi ultimi sono dotati di sistemi di accumulo, potrebbe accadere in alcune circostanze che il flusso di energia vada dai consumatori al PCGS o ai *prosumer*.⁹⁴

La gestione sarà eseguita da un aggregatore con l'ausilio di un apposito sistema di supervisione, controllo e acquisizione dati e di opportune reti di comunicazione. Questi sistemi, insieme all'infrastruttura elettrica, implementano di fatto una *smart-grid*.

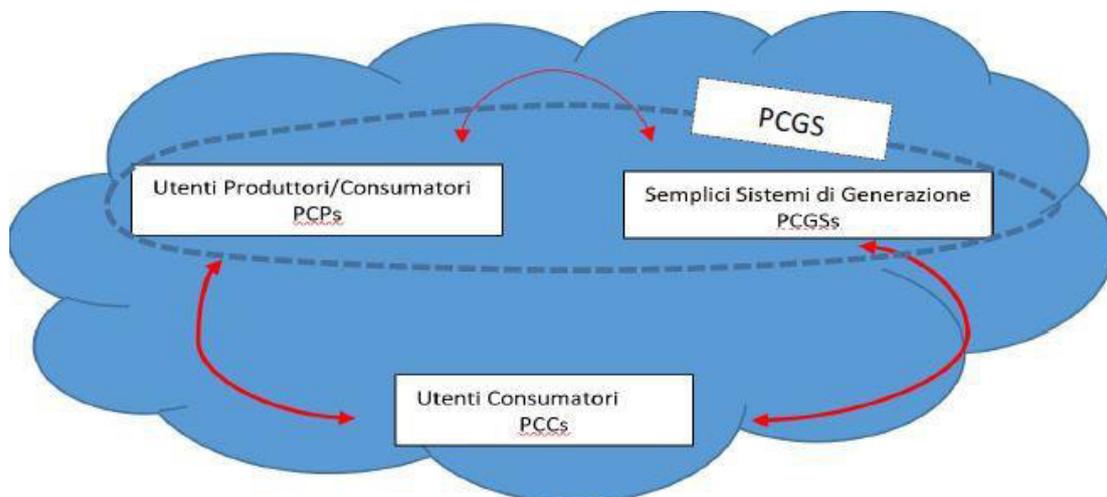


Figura 2.12 D. Menniti, *Nano-grid for Home Application e Power Cloud*, 16-06-2017⁹⁵

Per avere un'idea più chiara degli elementi che costituiscono il sistema di Power Cloud ho svolto qualche ulteriore domanda al prof. Ing. Menniti. Ho cercato di comprendere cosa facciano all'interno del sistema di *Power Cloud* i diversi attori coinvolti.

⁹⁴ D. Menniti, *Nano Grid for Home Application & Power Cloud*, 16-06-2017

⁹⁵ D. Menniti, *Nano-grid for Home Application e Power Cloud*, 16-06-2017

“Un consumatore è un utente che consuma energia elettrica ma che non integra o non può integrare uno o più sistemi di accumulo. Dotarsi di un sistema di accumulo gestito da una nGfHA, grazie alla capacità di quest’ultima di interagire con la rete pubblica attraverso la PEI, può assorbire energia dalla rete anche al solo fine di accumularla. Quest’aspetto può essere molto utile e conveniente nelle ore di massima produzione di energia da parte dei pannelli solari del PCGS. Grazie alla nGfHA, il consumatore, in caso di necessità, potrà fornire parte dell’energia precedentemente accumulata alla rete. Ciò accadrebbe nei casi in cui la rete abbia bisogno di supporto per la regolazione della frequenza del sistema e/o per attenuare le rampe di potenza richiesta nelle ore serali, migliorando in questo modo gli effetti della “duck curve”⁹⁶ o di una Summer Sunny Sunday”.

Un esempio di consumatori, all’interno di questo sistema, sono gli utenti che abitano nei condomini. Infatti, essi possono avere un sistema di accumulo nel proprio appartamento ma difficilmente, viste le norme attuali, possono integrare nel proprio impianto un impianto fotovoltaico costruito sul tetto dell’edificio.

I Prosumers ed al loro ruolo all’interno del sistema di *Power Cloud*, invece, viene definito come: “... impianto di un utente, anche esso dotato di una nGfHA che, a differenza di un consumatore, oltre a poter interagire con un sistema di accumulo, integrerà uno o più sistemi di generazione come impianti fotovoltaici, eolici di micro generazione etc... capaci di produrre energia che può essere superiore anche al fabbisogno dell’utenza, rendendo disponibile l’eccedenza per i consumatori appartenenti allo stesso *Power Cloud*”.

Gli utenti che vivono in una villetta o in un’abitazione rurale, ad esempio, possono essere dei *prosumer*. Essi, avendo a disposizione lo spazio sufficiente per la realizzazione sul posto di piccoli impianti di generazione da FER, possono integrarlo nel proprio sistema di alimentazione.

Riguardo al sistema semplice di generazione ed il ruolo che ricopre all’interno del sistema di *Power Cloud*: “Un SGS è una parte molto importante del sistema di PCGS e contribuisce, insieme ad altri SGSs e prosumer a produrre energia da FER in modo da tendere a soddisfare istante per istante le esigenze di tutti gli utenti del sistema anche grazie all’implementazione di possibili programmi di Demand Response”.

L’unione di questi tre elementi genera il *Power Cloud Generation System* che è: “ Un sistema di generazione diffuso sul territorio, in un’area più o meno vasta, costituito

⁹⁶ https://en.wikipedia.org/wiki/Duck_curve

dall'insieme di consumatori e prosumer appartenenti allo stesso Power Cloud e che è prevalentemente basato sull'uso di impianti alimentati da FER, programmabili e non programmabili. L'obiettivo, chiaramente, è quello di soddisfare al meglio le esigenze di energia elettrica dei vari consumatori connessi alla rete elettrica di distribuzione attraverso la rete di distribuzione pubblica o la smart-grid. Ciò avviene coordinando tra di loro i PCGSs, prosumer e consumatori”.

L'unione e la coordinazione dei diversi elementi del Power Cloud vanno a costituire una *smart-grid* “intelligente”. Infatti: *“Il Power Cloud basa il suo funzionamento su una rete elettrica di distribuzione che, dotata di una apposita infrastruttura e di un sistema di supervisione, controllo e acquisizione dati (SCADA), si caratterizza nell'essere una smart-grid che consente a tutti gli elementi caratterizzanti il Power Cloud (consumatori, prosumer e SGSs) di essere concretamente coordinate tra loro. Per fare un esempio, in questo modo, se il PCGS genera una potenza in quantità eccedente a quella che in quel momento è necessaria alle utenze dei consumatori e/o prosumer, questi sistemi riceveranno un segnale dallo SCADA ed inizieranno ad accumulare energia nei propri sistemi di accumulo, in modo da tentare di stabilire l'equilibrio tra la potenza generata dal PCGS e i vari consumatori e/o prosumer realizzando, quindi, uno storage distribuito. L'energia accumulata potrà poi essere utilizzata quando, per qualsiasi motivo, vi sia un improvviso crollo nella produzione del PCGS come nel caso di un improvviso crollo della generazione di gran parte degli impianti fotovoltaici per le mutate condizioni di irraggiamento”.*

Un altro aspetto interessante è che il sistema di *Power Cloud*, oltre all'accumulo distribuito, può anche implementare un programma di *demand response* che, insieme all'accumulo distribuito, consente al *Power Cloud* di poter minimizzare l'importazione di energia dalla rete del distributore in caso di deficit del PCGS oppure, se conveniente, di esportare energia.

Come anticipato all'inizio del paragrafo, la figura in grado di gestire un sistema così complesso è quella dell'aggregatore.

L'aggregatore è il soggetto che offre la possibilità di creare una centrale elettrica virtuale con centinaia di sistemi di *storage* connessi, centralmente monitorati, che accumulano l'energia prodotta dagli impianti FER (in particolare fotovoltaici). In questo modo la comunità energetica di Roseto Valfortore potrà sostituire parte (o tutta) la generazione elettrica da fonti fossili con un sistema diffuso di generazione rinnovabile. Attraverso l'aggregazione dei dispositivi di *energy storage* l'aggregatore

è anche in grado di fornire servizi di vario genere come evitare squilibri nella rete e *black out* e sviluppare modelli di controllo della domanda elettrica. Utilizzando in modo coordinato le singole unità può offrire gli stessi servizi anche alle centrali elettriche tradizionali. Questo permetterebbe l'accesso, oltre che ai mercati spot, anche al mercato dei servizi di dispacciamento.⁹⁷

Il passo successivo per abilitare il modello *Power Cloud* è la definizione di un sistema efficace che consenta ai *prosumer* di dar valore all'energia prodotta e scambiata con il sistema elettrico locale e con la rete di distribuzione generale. La *blockchain* potrebbe essere la tecnologia in grado di assolvere a questo compito. Infatti, dal momento che il *prosumer* assume il ruolo di soggetto attivo del sistema elettrico, il suo ruolo si trasforma da punta terminale del sistema a nodo di una rete. In questo, la *blockchain* assume un ruolo essenziale poiché permette di certificare quando un nodo acquisisce energia o la immette. Infatti, la *blockchain* è una tecnologia che permette di creare e gestire un grande database distribuito per la gestione di transizioni condivisibili da più nodi di una rete.

Come affermato da Mauro Bellini: *“La Blockchain è rappresentata da una catena di blocchi che contengono e gestiscono più transazioni. Ciascun nodo è chiamato a vedere, controllare e approvare tutte le transazioni creando una rete che permette la tracciabilità di tutte le transazioni. Ciascun blocco a sua volta è anche un archivio per tutte le transazioni e per tutto lo storico di ciascuna transazione che, proprio per essere approvate dalla rete e presenti su tutti i nodi (Block) della rete, sono immutabili (se non attraverso la riproposizione degli stessi a tutta la rete e solo dopo aver ottenuto la approvazione) e sono dunque immutabili. Oltre alla immutabilità l'altra grande caratteristica della Rete Blockchain è data dall'uso di strumenti crittografici per garantire la massima sicurezza di ogni transazione.”*⁹⁸

Con questo sistema, dunque, l'aggregatore sarebbe in grado controllare automaticamente, validare e verificare tutte le transizioni che avvengono all'interno del PCGS, garantendo al contempo la sicurezza del sistema e la privacy dei soggetti coinvolti.

⁹⁷ Italia Solare, *Prosumer e aggregatori, la nuova era dell'energia*, 24-04-2018

⁹⁸ M. Bellini, *La Blockchain per le Imprese*, Tecniche Nuove Edizioni, Diegaro di Cesena (FC), 2019

2.5 Strumenti finanziari per la comunità energetica e i prosumer

Prima di approfondire la questione degli strumenti finanziari legati alla realizzazione delle comunità energetiche è necessario inquadrare, quanto meno in linea generale, la situazione dello sviluppo del mercato delle rinnovabili in riferimento agli aspetti legati agli investimenti e alle tecnologie eolica e solare.

Gli investimenti in energie rinnovabili sono eseguiti utilizzando una considerevole varietà di strumenti finanziari: impiegando un mix di equity e debito a tassi puramente commerciali; contraendo forme di debito agevolato; utilizzando finanziamenti provenienti da fondi statali (o comunitari).⁹⁹ In ogni caso, sin dal loro debutto a cavallo tra gli anni '80 e '90, gli investimenti in energie rinnovabili sono stati accompagnati da incentivi. La ragione è da ascrivere al fatto che, essendo tecnologie nuove, avevano alti costi di installazione e tempi molto lunghi per rientrare dall'investimento, in alcuni casi più lunghi della vita dell'impianto stesso.

La scelta di incentivare gli investimenti in energie rinnovabili quando la tecnologia non era sufficientemente matura è stata una scelta politica condizionata da due fattori principali: a contrario delle fonti fossili preservano l'ambiente e la salute; l'energia generata da fonti rinnovabili, quindi inesauribili, riduce la dipendenza energetica da fornitori esteri e crea opportunità occupazionali sul territorio.

La spinta alla transizione energetica verso le rinnovabili ha canalizzato notevoli investimenti, accelerandone la diffusione e lo sviluppo tecnologico.

Come mostrato dalla figura 2.13, lo sviluppo tecnologico e l'abbassamento dei costi della tecnologia è stato costante negli anni ma repentino nell'ultimo periodo. Il costo di un pannello solare per Watt è sceso dal 1976 al 2016 è del 99 per cento, e l'80 per cento del crollo del costo della tecnologia è avvenuto tra il 2009 ed il 2016. Una situazione simile si è verificata per l'eolico, infatti, il costo per MWh prodotto è sceso del 50 per cento tra il 2009 ed il 2016.

La caduta dei costi della tecnologia continua ed oggi, la competitività raggiunta da eolico e solare, rende possibile in circostanze sempre maggiori la produzione di energia elettrica a costi inferiori rispetto anche a gas e carbone. La discesa del costo di realizzazione di impianti alimentati da energia eolica e solare ha reso, dopo circa 30 anni, gli incentivi alle rinnovabili non più necessari per la realizzazione degli investimenti.

⁹⁹ International Renewable Energy Agency, *Global Landscape of Renewable Energy Finance*, 2018

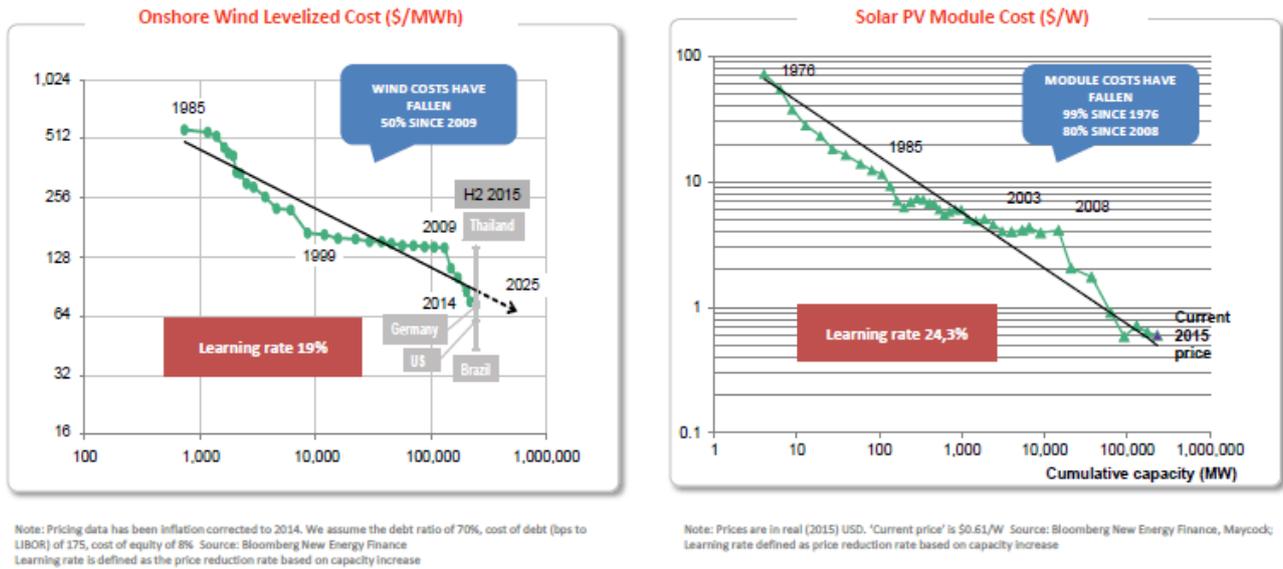


Figura 2.13 International Energy Agency, *World Energy Outlook*, 2018¹⁰⁰

Questa situazione apre uno scenario completamente nuovo che porta con sé una questione fondamentale: se tariffe dell'energia incentivanti o certificati verdi non sono più necessari per spingere gli investitori a scegliere il settore delle energie rinnovabili, in che modo il legislatore a livello comunitario e nazionale può continuare a favorire gli investimenti nelle rinnovabili in modo da non rischiare di rallentare il processo di transizione energetica?

La risposta a questa domanda non può essere precisa ed univoca, anzi, apre a cascata, a sua volta, un'altra lunga serie di questioni legate ai modi ed ai tempi in cui proseguire il processo di transizione energetica.

Ponendo l'attenzione alla questione più circoscritta delle comunità energetiche bisogna, dunque, individuare e programmare delle azioni di sistema che promuovano la nascita di strumenti, non solo finanziari, capaci di favorirne la diffusione.

Tra le iniziative segnalate per cercare di definire una dimensione legislativa chiara per le comunità energetiche, all'interno del paragrafo 1.2, nel resoconto della relazione della "Consultazione pubblica sul sostegno alle attività produttive mediante l'impiego di sistemi di generazione, accumulo e autoconsumo di energia elettrica" appare evidente come la figura più importante per sbloccare la situazione è sicuramente il legislatore nazionale. Affinché si affermino le comunità energetiche e possa definirsi qualsiasi piano di sostegno a queste ultime, è necessario sviluppare una definizione

¹⁰⁰ International Energy Agency, *World Energy Outlook*, 2018

giuridica completa delle comunità energetiche locali e diffuse, in modo da poterle inserire concretamente all'interno del Piano Nazionale Integrato Energia e Clima¹⁰¹. Anche durante la presentazione del Renewable Energy Report 2019, a Milano, si esprime nella stessa direzione. Infatti, lo scenario desiderabile per lo sviluppo delle FER in Italia passa attraverso l'azione del legislatore per rimozione di alcune barriere: normative, di mercato ed economiche relative all'attuale configurazione del sistema elettrico.¹⁰²

In questo modo possono essere stabiliti anche i requisiti procedurali per l'accesso a schemi di supporto economico-finanziario.

Il tema del supporto economico-finanziario è uno dei più delicati ed importanti da definire per promuovere la diffusione delle comunità energetiche. La fine delle tariffe incentivanti alle rinnovabili ha, per il momento, ridotto drasticamente l'erogazione di incentivi per i nuovi impianti di produzione di energia da FER. In questo contesto, la spesa per il sostegno delle tariffe incentivanti andrà progressivamente a ridursi nel corso degli anni, fino a scomparire quasi del tutto intorno al 2030.

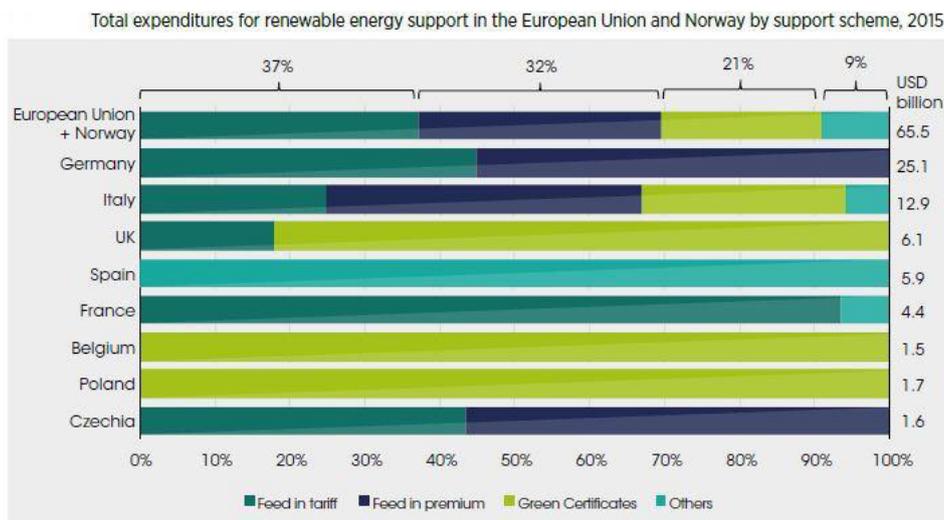
Il legislatore potrebbe, man mano che si riducono gli incentivi, varare una politica energetica che ne preveda dei nuovi per le comunità energetiche o per i cittadini che decidono di entrare a far parte di una comunità energetica, in modo da velocizzarne la diffusione. Questi nuovi incentivi, però, non devono prevedere l'erogazione di tariffe agevolate per l'energia prodotta, anche perché, come appena illustrato, la tecnologia è competitiva già senza incentivi. Ciò che servirebbe è, piuttosto, l'introduzione di tariffazioni dinamiche, che devono prevedere risparmi parziali, anche riguardo gli oneri di sistema, di rete e fiscali. Questo tipo di politiche possono costituire un valido strumento di incentivazione e porrebbero delle solide basi per la definizione di strumenti finanziari specifici a supporto della realizzazione delle comunità energetiche. Queste nuove misure di incentivazione potrebbero riguardare anche l'accesso facilitato al credito (emissione di mini-bond e fondi di garanzia) o sgravi fiscali fino al 100 per cento, ad esempio, per spesa sostenuta per l'installazione di pannelli solari con l'accumulo.

Per avere un'idea delle cifre che potrebbero essere disponibili negli anni basta pensare che nel 2015, in Italia, come mostrato dalla figura 2.14, la spesa totale per il supporto

¹⁰¹ Ministero dello Sviluppo Economico, *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*, Roma, 31-12-2018

¹⁰² E-gazette.it, *Renewable Energy Report 2019, crescita futura sostenuta, ma servono nuove norme*, Milano, 15-05-2019

alle rinnovabili è stato di 12,9 miliardi di euro. Siamo il secondo Paese europeo per spesa dopo la Germania. Sarebbe auspicabile che, almeno una parte della cifra crescente che si andrà a risparmiare anno per anno, sia destinata allo sviluppo delle comunità energetiche.



Note: The "other" category includes other policy support mechanisms as specified by individual countries. In the case of Spain, this includes investment return and operation return for existing plants. Based on: CEER, 2017

Figura 2.14 International Renewable Energy Agency, *Global Landscape of Renewable Energy Finance*, 2018¹⁰³

Rispetto alle ipotesi di politiche di incentivazione alle comunità energetiche appena elencate, guardando più nello specifico alle politiche di sostegno per i *prosumer*, ci si accorge che già oggi il sostegno maggiore è dato dalle agevolazioni fiscali sui costi di installazione ed ai benefici legati agli oneri di sistema in bolletta.

Per i *prosumer* la scelta più comune, anche perché è una delle meno dispendiose, è quella di installare un impianto fotovoltaico sul tetto della propria abitazione. Il sostegno finanziario a queste azioni, quando non autofinanziato, avviene attraverso l'erogazione da parte degli istituti finanziari di piccoli prestiti. In Italia, negli anni, si sono succedute tariffe incentivanti definite all'interno dei "Conto Energia"¹⁰⁴ che hanno contribuito in maniera decisiva alla crescita del mercato.

¹⁰³ International Renewable Energy Agency, *Global Landscape of Renewable Energy Finance*, 2018

¹⁰⁴ <https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/conto-energia>

Con la fine del “quinto conto energia”, nel giugno 2013, il legislatore ha deciso di interrompere gli incentivi ed il settore è stato lasciato nella condizione di camminare sulle proprie gambe.

A subentrare alle tariffe incentivanti del “conto energia” è stata una detrazione fiscale del 50 per cento per il risparmio energetico. Più nello specifico la detrazione fiscale è uno sconto sull’imposta sul reddito che viene scalato annualmente per un periodo massimo di 10 anni. Prerogative per poter ottenere la detrazione fiscale sono l’installazione di un impianto fotovoltaico con potenza non superiore a 20 kWp e che l’energia sia prodotta per il solo uso domestico (sono quindi escluse le attività commerciali e la vendita).

Cumulabile con la detrazione fiscale del 50 per cento è il sistema di scambio sul posto. Quando si crea un surplus di produzione, l’energia non consumata dall’utente viene immessa in rete. Quando, invece, è il *prosumer* a prelevare energia dalla rete, ad esempio di sera quando l’impianto fotovoltaico non produce, deve pagarne il relativo consumo. Attraverso lo scambio sul posto si crea una compensazione economica tra l’energia immessa e quella prelevata dalla rete. Con questo meccanismo il gestore riconosce all’utente un “Contributo in Conto Scambio”, cioè un contributo economico erogato con conguaglio annuale ed acconti quadrimestrali.

Per gli impianti fotovoltaici ad uso abitativo, inoltre, è prevista l’IVA agevolata al 10 per cento, piuttosto che al 22 per cento. La stessa agevolazione è applicata anche per l’acquisto di singoli componenti come inverter e batteria.

All’interno della comunità energetica i sistemi di accumulo per il fotovoltaico ricopriranno un ruolo di primo piano per cercare di massimizzare la quota di energia auto-consumata. Anche per questi è prevista la detrazione fiscale del 50 per cento in quanto considerati dei costi accessori che rendono più efficace, dal punto di vista energetico, l’impianto fotovoltaico a cui sono connessi.¹⁰⁵

Al momento, la somma dei benefici elencati a cui i cittadini accedono quando installano pannelli solari permette, a secondo delle ore di sole annue, di rientrare dall’investimento in un periodo di 8 / 10 anni.¹⁰⁶

È auspicabile vi sia un ulteriore miglioramento di questi benefici, sia di carattere fiscale che normativo (che favoriscano ancor di più l’autoconsumo e lo scambio sul

¹⁰⁵ *Incentivi fotovoltaico 2019: tutto quello che c’è da sapere e qualcosa di più!*
<https://www.supersolar.it/solare-fotovoltaico/incentivi-fotovoltaico-2019/>

¹⁰⁶ Impianto fotovoltaico con accumulo: come funziona, quanto costa e quanto si risparmia,
<http://www.accumulo-fotovoltaico.it/impianti/fotovoltaico-con-accumulo-funzionamento-costi/>

posto), in modo da sostenere la trasformazione di tanti cittadini in *prosumer* aumentando, quindi, il numero di cittadini attivi nel sistema energetico e che possono, allo stesso tempo, far parte di una comunità energetica.

2.5.1 Strumenti finanziari per i produttori e gli impianti di comunità

La questione legata a come continuare a favorire gli investimenti in energia rinnovabile, pur in assenza di incentivi, è valida per tutti gli impianti, compresi quelli di media e grande dimensione.

In Italia, ad esempio, come si evince dal grafico 2.15, da quando il legislatore ha deciso di porre fine alle tariffe incentivanti si è verificata una brusca frenata nella crescita delle rinnovabili, con tassi di crescita quasi mai superiori all'1 o 2 per cento all'anno.

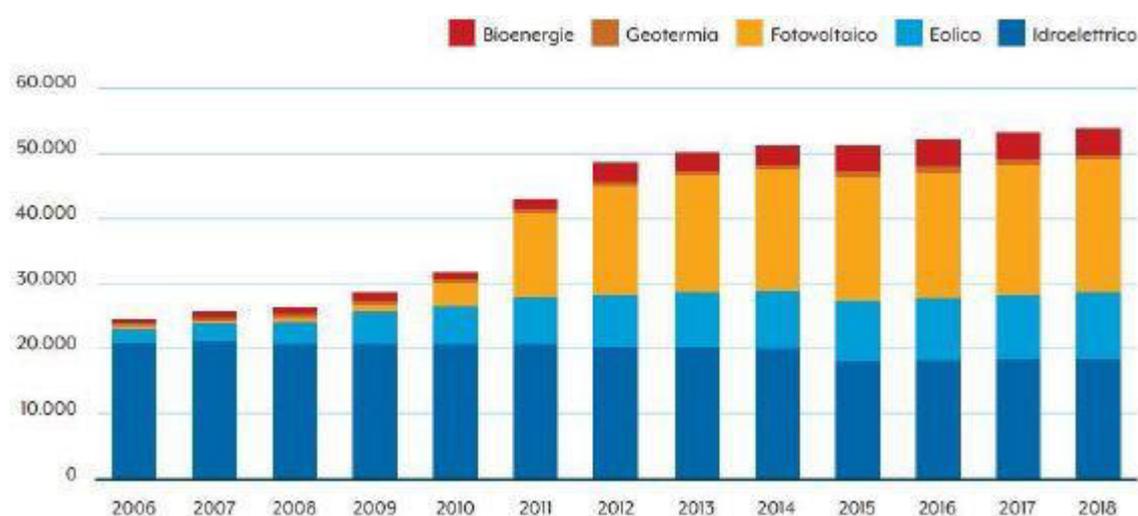


Figura 2.15 Legambiente, *Report Comuni Rinnovabili*, 2019¹⁰⁷

Il PNIEC, però, fissa una vera e propria nuova corsa alle installazioni: in 10 anni (tra il 2021 ed il 2030) si dovrebbero realizzare circa 40 GW di potenza FER. Tuttavia, la fotografia della situazione attuale, descritta alla presentazione del *Renewable Energy Report 2019*, lascia intravedere una serie di criticità che, se non risolte o quanto meno attenuate, renderanno gli obiettivi del prossimo decennio difficilmente raggiungibili. Le criticità riguardano principalmente: volatilità dei prezzi attesi; sviluppo tecnologico dei sistemi di *storage* veloce, ma ancora lontano dall'essere economicamente competitivi; difficoltà nell'intervenire sul patrimonio FER esistente (definizione di azioni efficienti di *revamping* e *repowering*)¹⁰⁸.

Ad oggi, con la sospensione delle tariffe incentivanti gli strumenti finanziari a sostegno delle rinnovabili che hanno vissuto la crescita più significativa sono i *green bond*. Queste, sostanzialmente, sono obbligazioni come le altre ma hanno una particolarità:

¹⁰⁷ Legambiente, *Report Comuni Rinnovabili*, 2019

¹⁰⁸ E-gazette.it, *Renewable Energy Report 2019, crescita futura sostenuta, ma servono nuove norme*, Milano, 15-05-2019

la loro emissione è legata ad investimenti che hanno un impatto positivo per l'ambiente, come la produzione di energia da FER, l'efficienza energetica o l'uso sostenibile dei terreni.

Come mostrato dalla figura 2.16, i soggetti che emettono i green bond devono assicurare chiarezza e massima trasparenza nell'identificare la destinazione dei proventi, eseguendo al contempo dei report periodici che aggiornino gli investitori sullo stato di avanzamento dei progetti. La Commissione Europea, alla presentazione del pacchetto di misure a sostegno della politica di decarbonizzazione della UE *"Clean Energy for all Europeans"*¹⁰⁹ ritiene sarà necessario entro il 2021 un supplemento di oltre 170 miliardi di euro l'anno per raggiungere gli obiettivi individuati per il 2030 su energia e clima per i quali, sicuramente, questo metodo di finanziamento ed investimento alternativo potrà giocare un ruolo essenziale.

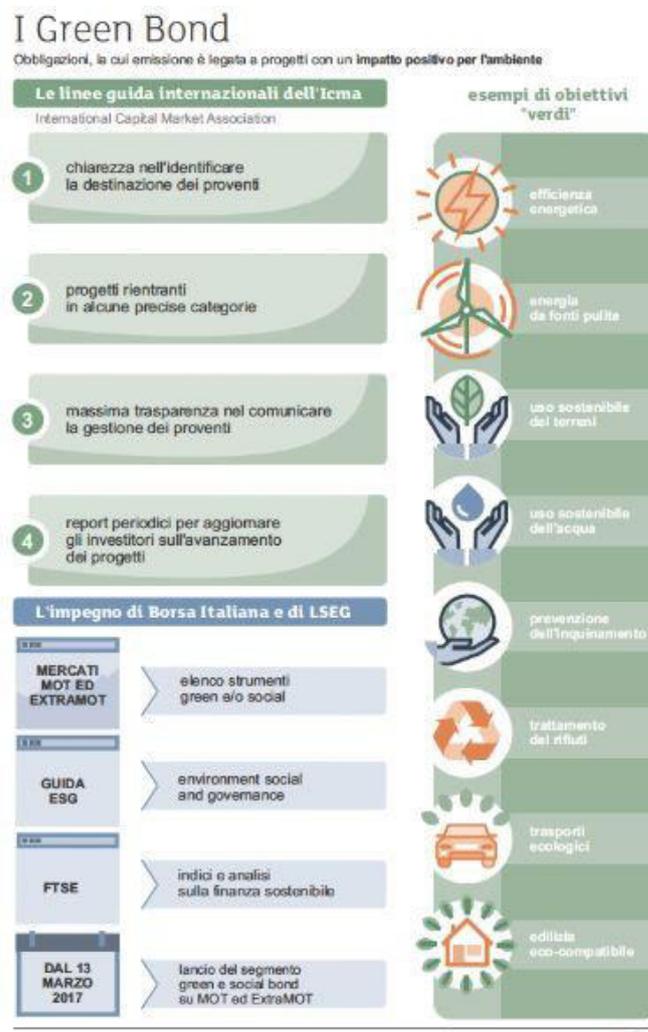


Figura 2.16 Borsa Italiana, *Cosa sono i green bond*,¹¹⁰

¹⁰⁹ <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/clean-energy-all-europeans>

¹¹⁰ <https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/green-bond-definizione.htm>

Anche i contratti per l'acquisto di energia rinnovabile come i *Power Purchase Agreement* (PPA) saranno un valido strumento a sostegno della diffusione delle rinnovabili. I PPA, infatti, garantiscono ai produttori un prezzo per la vendita dell'energia fissato a medio / lungo termine. Hanno una durata che oscilla dai 3/5 anni fino ai 10/15 anni. Per gli investimenti nei settori eolico e solare, poter prevedere quali saranno i ricavi futuri per la vendita dell'energia rappresenta una condizione essenziale per verificare la fattibilità dell'investimento poiché il costo del *Capex* rappresenta circa il 90 per cento del valore complessivo di un progetto, mentre i costi per la manutenzione e l'esercizio degli impianti (*Opex*) sono molto bassi (non si sostengono costi per il combustibile). Con un PPA, dunque, l'investitore acquisisce visibilità sui ricavi da vendita dell'energia elettrica e tali segnali di prezzo di lungo termine favoriscono la bancabilità del progetto. Più nello specifico, il PPA può prevedere un prezzo fisso, agganciato a qualche indicatore come il prezzo unico nazionale (PUN), o un prezzo variabile inserito in un corridoio con valori minimi e massimi che oscillano a seconda dell'andamento del mercato elettrico. Allo stesso tempo, un acquirente, con la sottoscrizione di un PPA, si assicura della stabilità del prezzo di acquisto dell'energia elettrica e contribuisce alla decarbonizzazione della sua attività economica e/o industriale.

Alessandro Marangoni, AD di *Althesys*, ritiene che, in Italia, una maggiore diffusione dei PPA sarà legata soprattutto: *"...Alle dinamiche di mercato e alla crescente competitività delle rinnovabili senza incentivi pubblici, rispetto alle altre fonti di generazione elettrica"*. Riguardo agli impianti esistenti a fine incentivo, invece, Marangoni afferma: *"Da un lato, è più facile concordare un PPA per un impianto che ha terminato gli incentivi, perché si sono esauriti i finanziamenti bancari e il progetto è stato completamente ammortizzato. Dall'altro, però, bisogna prestare molta attenzione alla vita utile residua dell'impianto e ai costi futuri di manutenzione e assistenza. Quindi è difficile pensare che un PPA per un'installazione esistente possa superare di molto 3-5 anni di durata complessiva."*¹¹¹

Un ulteriore meccanismo per favorire la diffusione delle FER è quello delle aste. Il ricorso alle aste ha come obiettivo principale quello di contenere le spese per le tariffe incentivanti e, in diversi Paesi, ha avuto molto successo diventando il principale volano per gli investimenti. Il successo delle aste non è stato lo stesso in tutti i Paesi europei,

¹¹¹ L. Re, Il ruolo dei contratti PPA per il settore delle rinnovabili, 07-11-2018 <https://www.qualenergia.it/articoli/il-ruolo-del-contratti-ppa-per-il-settore-delle-rinnovabili/>

ma comunque si sono raggiunti risultati importanti. Il confronto tra i dati di Spagna, Germania ed Italia, ad esempio, presenta delle differenze. La Spagna, in circa due anni, ha aggiudicato aste per 8,5 GW di eolico e fotovoltaico, equamente distribuiti; la Germania, tra il 2015 ed il 2018 ha effettuato aste eoliche e fotovoltaiche per un totale di 9,1 GW; l'Italia, invece, nello stesso periodo ha assegnato 2,1 GW (eolico).¹¹²

Nel medio/lungo periodo il meccanismo delle aste sarà sempre più utilizzato, poiché la crescita della competitività delle rinnovabili le renderà sempre più in grado di competere con gli impianti tradizionali, anche in assenza di incentivi.

Va sottolineato che le criticità che hanno causato il rallentamento della crescita delle rinnovabili, non sono da imputare solo alla fine dell'era degli incentivi ma anche ad una serie di cambiamenti più o meno radicali che si prospettano per l'intero mercato elettrico. *“La transizione verso le fonti pulite, la liberalizzazione dei mercati, la decentralizzazione della generazione, la diffusione dei trasporti elettrici, la trasformazione dei clienti da semplici utenti a protagonisti consapevoli, le reti intelligenti e le tecnologie digitali: non c'è un aspetto del sistema energetico che non sia in una fase di profondo cambiamento”*¹¹³

Sono tre, in particolare, gli aspetti del mercato elettrico che stanno mutando più radicalmente: la decentralizzazione della produzione, la digitalizzazione e l'elettrificazione. Questi tre aspetti fanno parte della *“Grid edge transformation”*, ossia tutte quelle innovazioni che per mettono alle reti elettriche di diventare sempre più connesse e più *smart*.¹¹⁴

A tal proposito, Terna, in collaborazione con *Renewables Grid Initiative*, ha organizzato un *workshop* tenutosi a Roma nell'aprile 2019, dal titolo *“Rete e Rinnovabili: evoluzione e scenari futuri”*¹¹⁵ in cui ha spiegato quale sia il loro piano per l'evoluzione della rete a supporto delle energie rinnovabili e presentato le scelte strategiche del *“Piano di Sviluppo 2019”*. Nel prossimo decennio sono previsti oltre 13 miliardi di euro di investimenti per l'ammodernamento e lo sviluppo della rete elettrica di trasmissione nazionale, in modo da favorire la transizione energetica e restare in linea con gli obiettivi di decarbonizzazione. In particolare, è stata posta

¹¹² <http://www.rivistaenergia.it/2018/09/le-aste-per-le-fonti-rinnovabili-tra-incentivi-e-transizione/>

¹¹³ Enel, *Grid edge, i tre pilastri del cambiamento*, 27-04-2018

<https://www.enel.com/it/storie/a/2018/04/smart-grid-rivoluzione-energia-elettrica>

¹¹⁴ Enel, *Grid edge, i tre pilastri del cambiamento*, 27-04-2018

<https://www.enel.com/it/storie/a/2018/04/smart-grid-rivoluzione-energia-elettrica>

¹¹⁵ Terna, *Rete e rinnovabili: Evoluzione e Scenari Futuri*, Roma, 02-04-2019
<https://www.anbi.it/public/eventi/agenda-workshop-page-0001-jpg-20190402134513.jpg>

attenzione all'integrazione delle energie rinnovabili: azioni volte a favorire l'integrazione nel mercato elettrico dell'energia prodotta in maniera decentralizzata; strumenti e tecnologie utili a gestire la flessibilità crescente della rete; il ruolo dello storage; requisiti chiave dei nuovi mercati dei servizi elettrici.¹¹⁶ Lo sviluppo delle reti è uno degli aspetti chiave affinché si affermino sul territorio nazionale le comunità energetiche.

In questo contesto così incerto, lo sviluppo degli impianti di comunità che, tra l'altro, rappresentano un'innovazione importante (quanto meno riguardo all'assetto proprietario) del panorama energetico, è subordinato alla definizione di aspetti regolatori chiari che possano definirne le reali potenzialità.

Potenziale che, almeno in linea teorica, sembra essere molto promettente.

In particolare, nel medio termine, l'abbassamento del costo dei sistemi di accumulo renderebbe ancora più conveniente l'autoconsumo, non vincolando le industrie ed i cittadini ad auto-consumare solo nei momenti in cui le FER stanno producendo energia elettrica. Al momento, però, le restrizioni e la complessità della norma relativa ai Sistemi Efficienti di Utenza (SEU), che non permette la vendita di elettricità prodotta da un impianto a più consumatori, bloccano, in sostanza, la diffusione di impianti posseduti da più soggetti.

Sciogliere i nodi restrittivi legati alla norma in materia di auto-consumo, spianando la strada alla diffusione degli impianti di comunità, costituirà un aspetto determinante per il rilancio degli investimenti nel settore delle FER. Tra l'altro, in questo modo verrebbe assicurata la corretta interpretazione di uno dei pilastri del *new Climate Agreement*¹¹⁷: la transizione ad un sistema elettrico completamente libero dalla CO2 deve essere una transizione democratica, che dia ai cittadini l'opportunità di partecipare.

Una possibile iniziativa a supporto di un rilancio "democratico" delle rinnovabili potrebbe essere l'istituzione di un fondo di garanzia come, ad esempio, è successo per i mini-bond.¹¹⁸ In questo modo gli istituti finanziari, nel valutare la bancabilità dei progetti proposti e la credibilità dei soggetti proponenti, possono utilizzare criteri meno stringenti, dovuti al supporto del fondo di garanzia. A tal proposito, il legislatore, nel definire i requisiti e le caratteristiche delle operazioni ammissibili, potrebbe riservare

¹¹⁶ <https://www.bioterra.it/reti-elettriche-sostenibili-e-tecnologiche/>

¹¹⁷ United Nations, *Paris Agreement*, 2015

¹¹⁸ <https://www.mise.gov.it/images/stories/normativa/Decreto-minibond-DEF.pdf>

particolare favore alle imprese ed ai soggetti che partecipano alla realizzazione di impianti di comunità.

A tal proposito, come afferma Dirk Vansintjan, presidente della federazione Europea dei gruppi e cooperative di cittadini per le energie rinnovabili,¹¹⁹ lo sviluppo e la gestione di impianti di comunità può essere facilitato solo se legato a *target* definiti all'interno delle "Strategia Elettrica Nazionale" degli Stati membri. Ad esempio, per l'Olanda auspica che: *"Il controllo dei ricavi generati dagli investimenti in energie rinnovabili da parte di cittadini, agricoltori ed imprenditori locali, fa sì che a beneficiarne sia la comunità locale. Una buona collaborazione tra il mercato e le comunità può accelerare il processo di transizione energetica e rafforzare il ruolo delle comunità locali come partners dei nuovi progetti energetici rinnovabili"*.¹²⁰

Per questo motivo propone che il 50 per cento delle nuove installazioni di impianti di generazione da FER olandesi deve essere di proprietà di una comunità energetica. Non è chiaro come questo possa essere fatto nei limiti del rispetto della libera concorrenza e, in ogni caso, l'affermazione sembra esagerata, per quanto è ambiziosa. Ma il punto è che, porsi obiettivi ambiziosi e lavorare duramente per raggiungerli è l'unico modo di superare le complessità e criticità che presenta la costituzione di una comunità energetica.

Questa proposta, chiaramente nei limiti del rispetto della normativa sulla concorrenza, darebbe una spinta decisiva alla diffusione delle comunità energetiche. Anche l'Italia potrebbe pensare ad un'iniziativa legislativa simile, magari partendo da una quota più bassa, ad esempio il 15 o 20 per cento delle nuove installazioni rinnovabili.

¹¹⁹ <https://be.linkedin.com/in/dirk-vansintjan-9a27a78>

¹²⁰ D. Vansintjan, *The 'Clean Energy for All Europeans' package: opportunities for European citizens and their cooperatives if... implemented in the member states*, 18-09-2018

Capitolo terzo

Una comunità energetica in divenire: il caso Roseto Valfortore

3.1 Lo studio di fattibilità

Il territorio di Roseto Valfortore è situato in una delle aree italiane più ricche di vento, utile per la produzione di energia elettrica che può essere utilizzata per la vendita al mercato, come è stato fatto fino adesso, e anche per la realizzazione di impianti di comunità.

Il comune è situato in un'area rurale che, ad oggi, come molte aree rurali poco industrializzate del nostro Paese, è scarsamente energivora e rappresenta un "costo" per la rete di distribuzione. La comunità di Roseto Valfortore, tuttavia, trovandosi in un'area chiave per la produzione e la raccolta di energia prodotta da FER, può trasformarsi in una risorsa per il sistema elettrico nazionale se si autoproducesse l'energia di cui ha bisogno e mettesse a disposizione di quest'ultimo l'energia che la comunità produce oltre il proprio fabbisogno.

Nell'attuale panorama energetico e politico comunitario la nascita di una comunità energetica può rappresentare lo "strumento" in grado di garantire sufficienti benefici economici e sociali alla comunità di cittadini e imprese che ne farà parte in modo da avviare un processo di sviluppo auto-sostenibile del territorio.

All'interno del paragrafo 1.3 è stato descritto perché una comunità energetica locale può essere un volano per lo sviluppo locale auto-sostenibile e, nei paragrafi 1.4, 1.5 ed 1.6, sono stati spiegati quali sono i ruoli e le aspettative nei confronti dei soggetti che faranno parte della comunità.

Chiaramente, condizione necessaria affinché la comunità energetica possa realizzarsi, è la volontà da parte dei cittadini di partecipare (in misura congrua alle proprie possibilità economiche) agli investimenti. È necessario, come descritto nel paragrafo 2.3, che tutte le abitazioni, attività commerciali o imprese che faranno parte della comunità energetica si dotino di strumenti come lo *Smart meter* e la nGfHA, in modo da poter divenire dei nodi attivi della rete elettrica virtuale locale.

Un altro aspetto importante per far funzionare questo modello di comunità energetica è, come descritto nel paragrafo 2.4, che vi sia un aggregatore in grado di controllare

automaticamente, validare e verificare tutte le transizioni che avvengono all'interno della comunità energetica, garantendo al contempo la sicurezza del sistema e la privacy dei soggetti coinvolti.

Roseto Valfortore è un comune di circa 1100 abitanti, dunque, ipotizzando che vivano (in media) tre persone per abitazione, nell'area comunale sono presenti (circa) 370 residenze abitate. Utilizzando la bollettazione reale di una famiglia composta da 3 persone, il cui consumo è di 3194 kWh annui, sono stati calcolati i dati di carico complessivi per la popolazione. La stessa operazione è stata fatta per tre edifici pubblici (palazzo comunale, scuola elementare e scuola media) e per dieci piccole imprese. Anche in questi ultimi due casi sono state utilizzate le bollettazioni annuali reali di una scuola (16200 kWh) e di una piccola falegnameria (33265,85 kWh). Per l'analisi degli edifici pubblici, sono stati inclusi solo questi tre edifici poiché hanno dei consumi simili tra loro. Sono escluse l'illuminazione pubblica, del campo sportivo, della palestra o della piscina comunale perché, pur potendo esser incluse nella comunità energetica, hanno dei livelli di consumo molto differenti dagli edifici scelti per il modello ed anche tra di loro. Naturalmente, quando la comunità energetica sarà realizzata, saranno incluse nel progetto.

COMUNITA' ENERGETICA dati di carico			
TIPO DI UTENZA	NUMERO	CONSUMO UNITARIO	CONSUMO TOTALE
RESIDENZIALE	370	3.194,00	1.181.780,00
PUBBLICO	3	16.200,00	48.600,00
INDUSTRIA	10	33.266,85	332.668,50
TOTALE COMUNITA'			1.563.048,50

Figura 3.1, Vincenzo Raffa, *Dati di carico comunità energetica*

Individuati i consumi iniziali è possibile cominciare ad illustrare le quattro fasi del modello che trasformeranno Roseto Valfortore in una comunità energetica. I costi ed i benefici, nelle varie fasi, sono stati calcolati per le tre categorie cittadini / edifici pubblici / imprese. Per calcolare i benefici totali sarà sufficiente moltiplicarli per il numero di soggetti che decideranno di aderire alla comunità.

Come mostrato nella figura 3.2, in una prima fase, tutti i soggetti della comunità installeranno uno *Smart Meter* e/o dei pannelli fotovoltaici. Lo *Smart meter*, come descritto all'interno del paragrafo 2.3, permetterà agli utenti di essere a conoscenza dei propri consumi in tempo reale (entro 5 secondi). La consapevolezza dei consumi, ed in particolare degli sprechi, permette ai cittadini di eliminarli nel tempo, provocando un risparmio sui consumi di energia elettrica che può attestarsi intorno al 10 per cento, come indicato nel paragrafo 2.1.

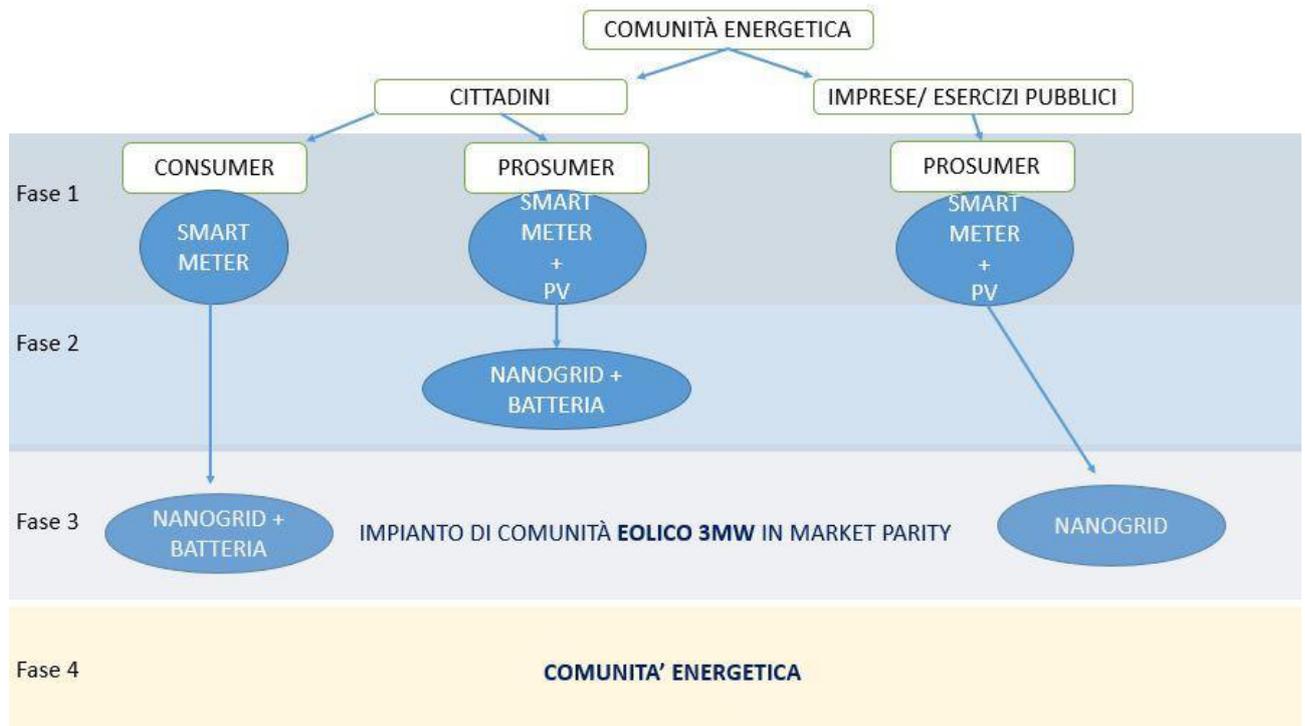


Figura 3.2 Vincenzo Raffa, Le quattro fasi per la costruzione della comunità energetica

Il risparmio stimato non è inverosimile, anzi, basti pensare il 10 per cento dei consumi di un apparecchio elettronico sono imputabili allo *stand-by*, senza contare gli altri sprechi inconsapevoli che lo *Smart meter* sarebbe in grado di segnalare.

Per gli edifici pubblici e le imprese lo Smart meter è utile per definire il profilo esatto dei consumi in modo da avere informazioni e dati precisi per la progettazione degli impianti fotovoltaici per l'autoconsumo. In questa prima fase, i componenti della comunità che hanno la possibilità (economica e di spazio) per l'istallazione di un impianto fotovoltaico, potranno realizzare l'investimento. In questo modo una prima quota di componenti della comunità energetica diventerà *prosumer* attraverso degli investimenti che, come illustrerò nel *business plan*, sono economicamente convenienti per tutti i soggetti.

COMUNITA' ENERGETICA dati di carico SM			
TIPO DI UTENZA	NUMERO	CONSUMO UNITARIO	CONSUMO TOTALE
RESIDENZIALE	370	2.874,60	1.063.602,00
PUBBLICO	3	16.200,00	48.600,00
INDUSTRIA	10	33.266,85	332.668,50
TOTALE COMUNITA'			1.444.870,50

Figura 3.3, Vincenzo Raffa, *Dati di carico comunità energetica con Smart meter*

Nella seconda fase, invece, i *prosumer* procederanno all'istallazione della nGfHA e del sistema di accumulo che consentirà di aumentare la quota di autoconsumo di energia. Le imprese e gli esercizi pubblici, invece, essendo particolarmente energivori non hanno convenienza ad installare in questa fase un sistema di accumulo, che per il volume di energia che dovrebbe immagazzinare sarebbe troppo costoso.

Nella terza fase i consumatori, che in questo modello chiamerò *consumer plus*, installeranno la nGfHA e il sistema di accumulo, gli edifici pubblici e le industrie la sola nGfHA. Le nGfHA permetteranno all'aggregatore di gestire i flussi di energia elettrica prodotti dall'impianto di comunità sfruttando al massimo i sistemi di accumulo diffusi presso i *consumer plus* e i *prosumer* per correlare le produzioni non programmabili con i consumi programmati. Infatti, nel momento in cui la comunità energetica genera una potenza eccedente rispetto a quella che in quel momento è necessaria a tutte le utenze, le nGfHA daranno segnale di accumulare energia nei propri sistemi di *storage*, in modo da stabilire l'equilibrio. L'energia accumulata potrà poi essere utilizzata quando, per qualsiasi motivo, vi sia un improvviso crollo nella produzione dei sistemi di generazione di energia da FER come nel caso di un improvviso crollo della generazione di gran parte degli impianti fotovoltaici per le mutate condizioni di irraggiamento e la mancanza di vento per l'impianto di comunità. Nell'ipotesi che il 40 per cento dei cittadini installi un impianto fotovoltaico da 3,15 kW, che tutti gli edifici pubblici e le imprese installino un impianto fotovoltaico

rispettivamente da 10 kW e 20 kW, con l'ausilio del *software* "Solarius-PV"¹²¹ è stata calcolata la quantità di energia prodotta ed auto-consumata dai soggetti della comunità (Vedi tabella 3.4).

COMUNITA' ENERGETICA dati di autoconsumo		
TIPO DI UTENZA	NUMERO	CONSUMI
FV RESIDENZIALE	150	1.984,40
FV PUBBLICO	3	8.262,00
FV INDUSTRIA	10	15361,8432
TOTALE COMUNITA'	kWh	476.064,06

Figura 3.4 Vincenzo Raffa, *Autoconsumo comunità energetica*

La comunità energetica, dunque, al termine della seconda fase del modello auto-consumerebbe il 32,95 per cento del proprio fabbisogno elettrico.

Nella terza fase si procede alla realizzazione di un impianto di comunità (eolico da 3 MW) che produce energia che immette direttamente in rete. L'energia prodotta può essere destinata a tutti i consumatori, locali e non, che non possono diventare *prosumer* (inquilini di condomini etc...). Nello stesso tempo può essere destinata a coprire le quote non autoprodotte dai *prosumer*. Gli impianti di comunità possono essere realizzati da imprenditori che decidono di partecipare alla comunità energetica, dai cittadini che desiderano anche investire nel settore energetico o da una combinazione imprenditori / cittadini membri della comunità energetica.

Come mostrato dalla figura 3.5, nella maggior parte del territorio di Roseto Valfortore le ore di vento oscillano tra le 3.000 e le 3.500 all'anno. Questo significa che, per l'impianto eolico da 3 MW, è verosimile pensare vi siano circa 2.500 ore di vento utili alla produzione all'anno, per un totale di 7.500 MW/h annue di produzione.

¹²¹ <https://www.acca.it/software-fotovoltaico>

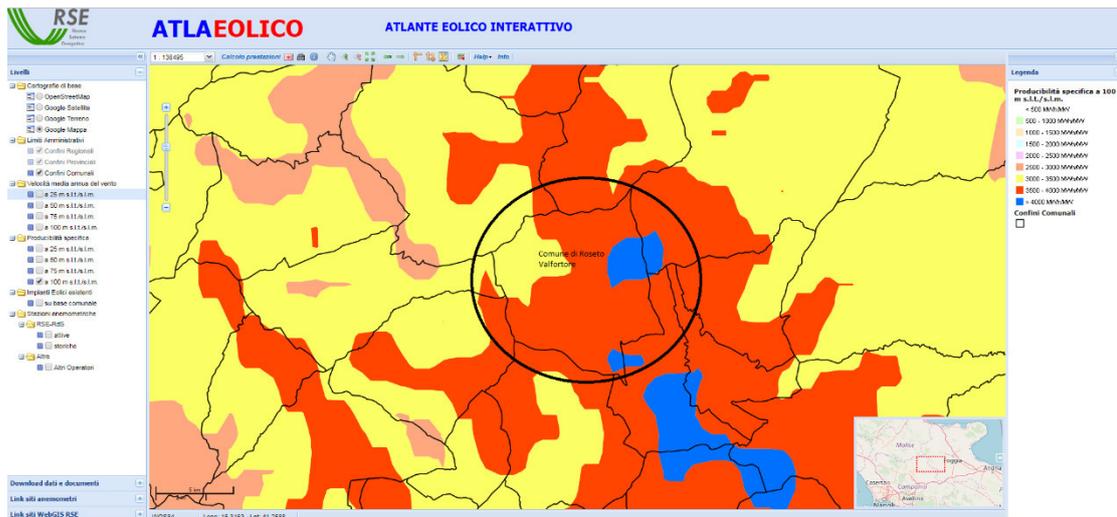


Figura 3.5, RSE, ATLAEOLICO¹²²

Nell'ultima fase del progetto la comunità locale assumerà le caratteristiche di una comunità energetica in cui, attraverso il lavoro dell'aggregatore, sarà massimizzato l'autoconsumo, creando una centrale elettrica virtuale che distribuisce l'energia con centinaia di sistemi di *storage* connessi, centralmente monitorati, che accumulano l'energia prodotta dagli impianti FER nel momento in cui la domanda è inferiore alla produzione. In questo modo la comunità energetica di Roseto Valfortore potrà sostituire tutta la generazione elettrica da fonti fossili con un sistema diffuso di generazione rinnovabile. La gestione dei dispositivi di *energy storage* da parte dell'aggregatore è importante anche perché aiuta ad evitare squilibri nella rete e *black out*, oltre che a sviluppare modelli di controllo della domanda elettrica.

Nelle tabelle che illustrerò qui di seguito saranno calcolati i benefici per i singoli soggetti che faranno parte della comunità energetica. Come mostrato dalla figura 3.6, all'interno della tabella sono illustrate tre delle fasi attraverso cui si realizzerà la comunità energetica, divise in due sezioni principali: azioni e *assumption*. Inizio l'analisi dai consumatori, che in questo modello chiamerò *consumer plus*, ovvero quei soggetti che non hanno la possibilità di diventare *prosumer* ma che desiderano far parte della comunità energetica. Durante la prima fase del modello essi dovranno dotarsi di uno *Smart meter*. La spesa per questo strumento è di 600€ che, visto l'effetto di controllo sui consumi, si stima comporterà un risparmio del 10% in bolletta. La spesa annua per l'elettricità, dunque, diminuirà di circa 60€ all'anno e, grazie ai benefici fiscali che permettono di recuperare il 50 per cento del costo dell'investimento

¹²² RSE, ATLAEOLICO

attraverso un credito d'imposta, il *pay back period* dell'investimento si aggira intorno ai 6 anni e mezzo.¹²³

Nella fase 2 non sono previsti investimenti da parte dei consumer plus.

Consumer	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Azioni	Smart meter	/	Impianto di comunità Accumulo nGfHA
Investimenti	€ 600,00	-	€ 3.602.040,00
kwh medi annui consumati (3194 kWh)	2.874,20	2.874,20	2.874,20
Costo annuo medio della bolletta (€606,86)	€ 546,17	€ 546,17	€ 450,59
Benefici			
Diminuzione consumi	10%	0%	0%
Autoproduzione	0%	0%	0%
Benefici fiscali totali (il 50% del costo dell'investimento diventa credito d'imposta utilizzabile in 10 anni)	€ 300,00	-	0
Energia da impianti di comunità	-	-	100%
Risparmi monetari	€ 60,69	-	€ 95,58
Payback period (anni)	6,76	-	-
Guadagni da investimenti su impianti di comunità (su quota minima 5000€)	-	-	€ 377,50
Assumption			
Costo smart meter	€ 600,00	€ -	€ -
costo FV per kWp	€ -	-	€ -
Ore annue medie produzione FV	-	-	-
Costi manutenzione FV per kWp	€ -	€ -	€ -
Costo nGfHA	€ -	€ -	€ 1.500,00
Costo accumulo per kWp	€ -	€ -	€ 420,00
Costo impianto comunità per kWp	€ -	€ -	€ 950,00
Ore annue medie produzione eolica	-	-	7.500,00
Manutenzione impianto di comunità per kWp	€ -	€ -	€ 28,50
Valore LCOE per kWh	€ -	€ -	€ 0,050
Costi aggregatore per kWh (rischio trading, servizi)	€ -	€ -	€ 0,006
Prezzo di vendita dell'energia per kWh	€ -	€ -	€ 0,065
Payback period impianto di comunità	0	0	10,15
IRR medio annuo impianto di comunità	0%	0%	7,55%

Figura 3.6, Vincenzo Raffa, Tabella consumer

Nella fase tre i consumer plus, aderendo all'offerta commerciale dell'aggregatore / distributore che partecipa alla comunità energetica, avranno la possibilità di installare presso le proprie abitazioni con un contratto di comodato la nGfHA e l'accumulo e, se interessati, potranno investire 5.000€ (costo di poco superiore al sistema di accumulo da 4,8 kW e alla nGfHA che gli verranno installati nell'abitazione) o multipli di 5.000€, per partecipare al finanziamento dell'impianto di comunità e avere così la possibilità di partecipare agli utili che questo produrrà. Il contratto di fornitura di energia elettrica che sottoscriverà il *consumer plus* sarà a prezzo fisso per un lungo periodo e consentirà l'eliminazione del rischio di oscillazioni e al contempo un risparmio rispetto ai normali prezzi di mercato. Il prezzo finale dell'energia (0,065€ per kWh) sarà determinato aggiungendo all'LCOE dell'impianto (0,0518€ per kWh) i costi dell'aggregatore

¹²³ ENEA, Green Cross, *Il decalogo del consumo intelligente per un uso efficiente dell'energia a scuola e a casa*

(stimati in 0,006€ per kWh) e l'utile (0,0072€ per kWh) per l'impianto di comunità. In questo modo il *consumer plus* potrà ottenere dei risparmi in bolletta, stimati nell'ordine del 17,5 per cento.¹²⁴ Ciò significa abbassare il costo della bolletta annua di circa 95,5 €. Il risparmio ottenibile dipenderà molto dalle norme che regoleranno le comunità energetiche, infatti, l'esenzione totale o parziale dal pagamento degli oneri generali di sistema e gli altri componenti saranno cruciali al fine della determinazione del prezzo per kWh.

La tabella contenuta nella figura 3.8, invece, descrive le 3 fasi del modello per i *prosumer*. Nella prima fase saranno installati lo *Smart meter* ed un impianto fotovoltaico da 3,15 kW. Grazie all'ausilio dello *Smart meter* i consumi diminuiscono del 10% e, con l'ausilio del software "Solarius-PV"¹²⁵, è stato stimato che la quota di energia auto-consumata annua si attesta al 41,38 per cento. Ciò permette ai *prosumer* di risparmiare oltre 245€ all'anno che, al netto dei benefici fiscali, garantiscono un *pay back period* dell'investimento di circa 10 anni.

Nella fase 2, invece, i *prosumer* installeranno la nGfHA e l'accumulo. In questo modo la quota di energia auto-consumata aumenta fino al 69,04 per cento (vedi figura 3.7), garantendo ulteriori 140€ di risparmi medi all'anno in bolletta.

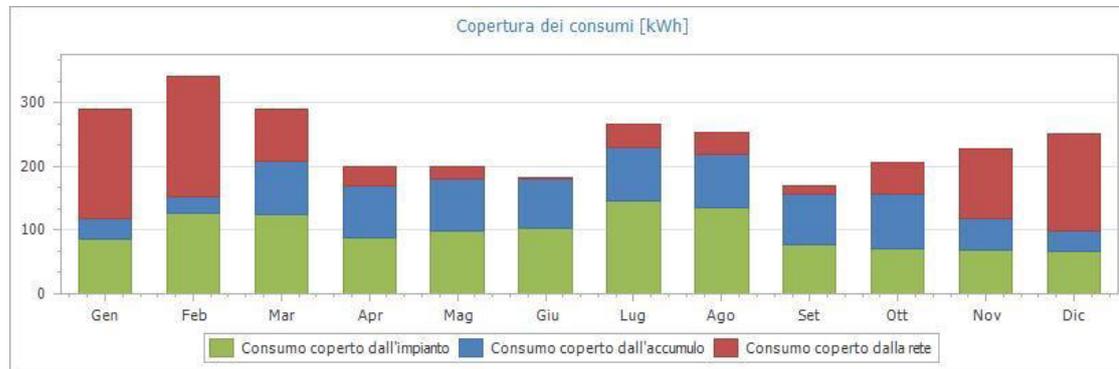


Figura 3.7, Copertura dei consumi kw/h di un impianto fotovoltaico da 3,15kW con accumulo

Installando il sistema di accumulo da 4.8 kW e la nGfHA, i tempi di rientro dall'investimento si allungano a circa 15 anni. Va sottolineato, però, che il costo delle batterie è previsto in forte calo nei prossimi anni (per le batterie al litio -28 per cento entro il 2022)¹²⁶. L'abbassamento dei costi per kWh dei sistemi di accumulo sommati all'acquisto di una grande quantità di dispositivi (i *prosumer* acquistano dallo stesso

¹²⁴ Confronta Business Plan "Impianto di comunità".

¹²⁵ <https://www.acca.it/software-fotovoltaico>

¹²⁶ <https://www.qualenergia.it/articoli/batterie-al-litio-sempre-piu-competitive-i-costi-aggiornati-dei-sistemi-di-storage/>

venditore), potrebbe consentire nel medio periodo un risparmio tra il 40 ed il 50 per cento rispetto al costo odierno.

Il restante 30,96 per cento dell'energia necessaria a soddisfare il fabbisogno dei *prosumer*, sarà acquistata dall'impianto eolico di comunità, con le stesse modalità utilizzate per il *consumer plus*. Il risparmio ulteriore sarà di circa 40€, abbassando il costo della bolletta dai 606€ iniziali a circa 180€ (risparmio di oltre il 70 per cento in bolletta).

Prosumer	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Azioni	Smart meter + PV	nGfHA + Accumulo	Impianto di comunità
kwh medi annui acquistati dalla rete (3481,50 kWh)	1.901,43	1.155,10	1.155,10
Costo annuo medio della bolletta (€606,86)	€ 361,27	€ 219,47	€ 181,06
Investimenti	€ 5.806,24	€ 4.642,64	€ 3.602.040,00
Benefici			
Diminuzione consumi	10%	0%	0%
Autoproduzione	41,38%	69,04%	69,04%
Benefici fiscali totali (il 50% del costo dell'investimento diventa credito d'imposta utilizzabile in 10 anni)	€ 2.903,12	€ 2.321,32	€ -
Energia da impianti di comunità	0	0	30,96%
Risparmi monetari annui (medi)	€ 245,59	€ 141,80	€ 38,41
Payback period (anni)	9,00	16,37	-
Guadagni da investimenti su impianti di comunità (su quota minima 5000€)	0	0	377,5
Assumption			
Costo smart meter	600,00	€ -	€ -
costo FV per kWp	1.652,76	€ -	€ -
Ore annue medie produzione FV	1.162,04	€ -	0
Costi manutenzione FV per kWp	€ 5,00	€ -	€ -
Costo nGfHA	€ -	€ 1.650,00	
Costo accumulo per kWp	€ -	€ 412,00	
Costo impianto comunità per kWp	€ -	€ -	€ 950,00
Ore annue medie produzione eolica	0	0	7.500,00
Manutenzione impianto di comunità per kWp	€ -	€ -	€ 28,50
Valore LCOE per kWh	€ -	€ -	€ 0,050
Costi aggregatore per kWh (rischio trading, servizi)	€ -	€ -	€ 0,006
Prezzo di vendita dell'energia per kWh	€ -	€ -	€ 0,065
Payback period impianto di comunità	0	0	10,15
IRR medio annuo impianto di comunità	0%		7,55%

Figura 3.8, Vincenzo Raffa, tabella prosumer

Per gli edifici pubblici i risparmi sono più alti rispetto ai *prosumer*, non solo perché è prevista l'installazione di un impianto più grande (10kW), ma anche perché le ore del giorno in cui si consuma energia elettrica all'interno di queste strutture sono più compatibili con la produzione di energia da fotovoltaico. Infatti, la quota di energia auto-consumata è del 51 per cento. Il *pay back period* dell'investimento è di circa 9 anni, ed il risparmio in bolletta è di circa 1.570€ annui. Dunque, l'investimento è perfettamente sostenibile.

Nella fase due gli edifici pubblici non installeranno il sistema di accumulo, poiché i 4,8 kW previsti per i *prosumer* non sarebbero sufficienti, servirebbe una batteria con capacità almeno doppia. In questo modo si supererebbero i 7500€ di investimento per il solo sistema di accumulo, rendendo la spesa economicamente non conveniente. La nGfHA, invece, sarà fornita agli edifici pubblici nella fase 3, come ai *consumer plus*. Acquistando l'energia dall'impianto di comunità, il comune avrà un ulteriore risparmio annuo medio in bolletta di circa 264€.

Edifici pubblici	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Azioni	Smart meter + PV	/	Impianto di comunità + nGfHA
Investimenti	€ 13.455,00	€ -	€ 3.602.040,00
kwh medi annui acquistati dalla rete (16200 kWh)	7.938,00	7.938,00	7.938,00
Costo annuo medio della bolletta (€3078)	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.244,28
Benefici			
Diminuzione consumi	0%	0%	0%
Autoproduzione	51,00%	51,00%	51,00%
Benefici fiscali totali (il 50% del costo dell'investimento diventa credito d'imposta utilizzabile in 10 anni)	€ -	€ -	€ -
Energia da impianti di comunità	0	0	100%
Risparmi monetari annui (medi)	€ 1.387,24	€ -	€ 263,94
Payback period (anni)	10,13	0	0
Guadagni da investimenti su impianti di comunità	0	0	0
Assumption			
Costo smart meter	€ 600,00	€ -	€ -
costo FV per kWp	€ 1.285,50	€ -	€ -
Ore annue medie produzione FV	1.194,80	€ -	0
Costi manutenzione FV per kWp	€ 40,00	€ -	€ -
Costo nGfHA	€ -	€ -	€ 1.650,00
Costo accumulo per kWp	€ -	€ -	€ -
Costo impianto comunità per kWp	€ -	€ -	€ 950,00
Ore annue medie produzione eolica	0	0	7500
Manutenzione impianto di comunità per kWp	€ -	€ -	€ 28,50
Valore LCOE per kWh	€ -	€ -	€ 0,050
Costi aggregatore per kWh (rischio trading, servizi)	€ -	€ -	€ 0,006
Prezzo di vendita dell'energia per kWh	€ -	€ -	€ 0,065
Payback period impianto di comunità	0	0	10,15
IRR medio annuo impianto di comunità	0%	0%	7,55%

Figura 3.9, Vincenzo Raffa, tabella edifici pubblici

Per coprire il fabbisogno elettrico dell'impresa tipo presa in considerazione, invece, viene ipotizzata l'installazione di pannelli fotovoltaici da 20 kW. Come gli edifici pubblici, le ore del giorno in cui sono effettuati la maggior parte dei consumi coincidono con le ore di produzione dell'impianto, portando la quota di autoconsumo al 66 per cento. Con questo investimento il risparmio medio annuo in bolletta è di circa 2.400€ ed il *pay back period* di circa 10 anni. Anche le imprese, come gli edifici pubblici, non installeranno il sistema di accumulo perché la spesa da sostenere sarebbe

troppo alta. Dunque, anche le imprese non attueranno azioni nella fase 2, ma ci si aspetta forniscano un contributo importante alla realizzazione dell'impianto eolico di comunità, fase in cui, come per i consumer plus, sarà fornita la nGfHA che, in futuro, sarà una *nano-grid* di potenza anche superiore a 5 kW (potenza dell'attuale nGfHA) a fronte della sottoscrizione del contratto di fornitura dell'energia con l'aggregatore / distributore.

Imprese	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Azioni	Smart meter + PV	/	Impianto di comunità + nGfHA
Investimenti	€ 24.878,00	€ -	€ 3.602.040,00
kw/h medi annui acquistati dalla rete (33260 kWh)	11.308,40	11.308,40	11.308,40
Costo annuo medio della bolletta (€5986,80)	€ 2.148,60	€ 2.148,60	€ 1.772,59
Benefici			
Diminuzione consumi	0%	0%	0%
Autoproduzione	66,00%	66,00%	66,00%
Benefici fiscali totali (il 50% del costo dell'investimento diventa credito d'imposta utilizzabile in 10 anni)	€ -	€ -	€ -
Energia da impianti di comunità	0	0	100%
Risparmi monetari annui (medi)	€ 2.400,06	€ -	€ 376,00
Payback period (anni)	10,37	0	0
Guadagni da investimenti su impianti di comunità	0	0	0
Assumption			
Costo smart meter	€ 600,00	€ -	€ -
costo FV per kWp	€ 1.213,90	€ -	€ -
Ore annue medie produzione FV	1.163,75	€ -	0
Costi manutenzione FV per kWp	€ 32,50	€ -	€ -
Costo nGfHA	€ -	€ -	€ 1.650,00
Costo accumulo per kWp	€ -	€ -	€ -
Costo impianto comunità per kWp	€ -	€ -	€ 950,00
Ore annue medie produzione eolica	0	0	7500
Manutenzione impianto di comunità per kWp	€ -	€ -	€ 28,50
Valore LCOE per kWh	€ -	€ -	€ 0,050
Costi aggregatore per kWh (rischio trading, servizi)	€ -	€ -	€ 0,006
Prezzo di vendita dell'energia per kWh	€ -	€ -	€ 0,065
Payback period impianto di comunità	0	0	10,15
IRR medio annuo impianto di comunità	0%	0%	7,55%

Figura 3.10, Vincenzo Raffa

Guardando più nello specifico all'investimento per la realizzazione dell'impianto di comunità (figura 3.11), appare chiaro come l'investimento comprenda anche circa 775.000€ di costi, necessari per l'acquisto delle nGfHA e per i sistemi di accumulo. Vista l'alta competitività di prezzo raggiunta dall'eolico e l'alta ventosità presente a Roseto Valfortore, il *levelized cost of energy* si attesta intorno ai 50,18€ MW/h (5,18 centesimi per kW/h). Ipotizzando il prezzo di cessione dell'energia all'aggregatore /

distributore pari a 0,059€ per kW/h, il payback period dell'investimento è di 10,15 anni e l'IRR è pari a 7,55 per cento (vedi tabella 3.11).

	Dati	
Parametri	Valori	
Vita del progetto		20
Costi		
Costo iniziale d'investimento		950 €/kW
Costo infrastruttura (nGfHA + accumulo)	€	774.400,00
Numero di turbine		1
Potenza installata		3 MW
Costi d'investimento per l'impianto eolico	€	2.850.000,00
Costi di O&M		3,0%
Costi annuali totali A_t	€	85.500,00 h/a
Costi totali	€	3.624.400,00 Mwh
Output		
Ore di vento		2500
Ore di rendimento per potenza installata		7500 €/MWh
Perdite		0%
Output totale		7500
Feed-in Tariff/Prezzo dell'energia		59
Tasso di sconto richiesto		5%
LCOE	€	50,18 Mwh
Annual income from Feed-in Tariff	€	442.500,00
Total income from Feed-in Tariff	€	8.850.000,00
NPV	€	3.515.600,00
Static payback period		10,15
Dynamic payback period		
Internal Rate of Return IRR (for NPV = 0 +/- 10,000 \$)		7,5545%

Figura 3.11, Vincenzo Raffa, Impianto di comunità

3.2 Il protocollo d'intesa

Per avviare la costituzione di una comunità energetica è necessario sottoscrivere un protocollo d'intesa tra il comune, l'impresa (o le imprese), le associazioni e i cittadini intenzionati a promuoverne la nascita, seguendo le quattro fasi sin qui descritte. Anche Roseto Valfortore ha redatto un protocollo sulla base di alcuni assunti che già oggi, ma soprattutto in ottica futura, costituiscono solide basi su cui fondare tutte le comunità energetiche.

Tra le premesse è importante sottolineare che:

- la produzione di energia da fonti rinnovabili è in linea con la politica della Comunità Europea per una transizione energetica democratica, che minimizzi l'emissione di gas serra e aumenti la sicurezza negli approvvigionamenti;
- la produzione di energia da FER e l'energia elettrica risparmiata (efficienza energetica) si sono trasformati da buona prassi ambientale e sociale a valori economici;
- le fonti rinnovabili, in particolare l'eolico, sono investimenti che possono fungere da volano per uno sviluppo locale economico e sociale auto sostenibile;
- la generazione di energia distribuita sul territorio consente ai cittadini, agli edifici pubblici ed ai piccoli operatori locali, soprattutto agricoli, di investire nella realizzazione di piccoli impianti FER e di usufruire dei benefici derivanti dall'autoconsumo e dalla vendita dell'energia prodotta e non auto-consumata;
- il settore delle energie rinnovabili è capace di attrarre investimenti privati per la progettazione, la realizzazione e la gestione sia di piccoli impianti che di grandi impianti;
- il trasporto dell'energia prodotta in modo diffuso (in particolar modo nelle aree marginali) può limitare o addirittura evitare l'uso di risorse pubbliche per la realizzazione di infrastrutture quali le linee elettriche e di telecomunicazioni.

La condivisione e la solidità di queste premesse lasciano immaginare (se il sistema normativo lo consentirà), nei prossimi 10 anni, una diffusione notevole delle comunità energetiche.

La scelta del territorio di Roseto Valfortore come protagonista dell'elaborato non è casuale, infatti, sono molte le condizioni di partenza che lasciano presupporre che questo territorio si presti alla realizzazione di una comunità energetica locale:

- il territorio del Comune di Roseto Valfortore è particolarmente vocato alla produzione di energia da FER, infatti, sono già presenti numerosi impianti. Essi sono prevalentemente di grande dimensione, in particolare grandi impianti eolici;

- nel territorio del Comune è possibile la realizzazione di piccoli impianti alimentati da FER, anche utilizzando altre tecnologie, ad esempio il solare, per l'autoconsumo e per il mercato;
- l'integrazione progressiva degli impianti di produzione, comprese le infrastrutture per il trasporto dell'energia, con la diffusione dei *prosumer*, il crollo dei costi dei sistemi accumulo, consente di creare una comunità energetica, all'interno della quale lo sviluppo locale sarà in linea con i principi di auto-sostenibilità, in quanto: punta tutto sulla valorizzazione delle risorse endogene naturali, umane e finanziarie; consente la costanza delle riserve di capitali naturali (sostenibilità economica); comporta la conservazione delle condizioni generali e specifiche che consentono di mantenere l'ecosistema locale e quello planetario in condizioni di stabilità e di non degenerazione (sostenibilità ecologica); ottimizza localmente la vivibilità riducendo la mobilità per necessità (sostenibilità territoriale); garantisce equità poiché favorisce l'accesso di tutti alle risorse (sostenibilità istituzionale).

Gli obiettivi principali della comunità energetica devono essere due:

- portare entro 3 anni la quota dell'energia prodotta e consumata nel territorio del comune fino al 100% e oltre del totale;
- valorizzare l'energia che sarà prodotta in più allargando la Comunità stessa a consumatori residenti in altri Territori.

La comunità energetica potrà essere realizzata attraverso:

- un approccio *bottom up* (quello descritto nel presente lavoro di tesi) che parte dalla trasformazione dei consumatori in *prosumer* e, poi, in sequenza e gradualmente, che fa diventare la residenza dei *prosumer*, gli edifici pubblici e le imprese dei nodi della rete locale, integrata con gli impianti di produzione di energia da FER all'interno della rete elettrica locale,
- un approccio *top down* che parte dalla volontà del Comune degli attori locali (Enti Pubblici, cittadini, imprese, ESCO, banche) e dalla disponibilità della Regione e delle altre Istituzioni sovracomunali di realizzare la comunità energetica attraverso un processo di negoziazione programmata attivata per definire e programmare un Accordo di Programma Quadro specifico.

Per realizzare nel minor tempo possibile la comunità energetica è importante che il comune, all'interno dell'accordo, si impegni a:

- a) promuovere i progetti attraverso i propri uffici;
- b) dedicare un'apposita sezione nel sito internet del Comune al modello ed ai progetti;

- c) mettere a disposizione un servizio interno di assistenza dedicato ai cittadini, alle imprese e alle associazioni interessati a partecipare per informazioni e organizzazioni di incontri;
- d) dare la propria disponibilità a partecipare ad assemblee pubbliche, seminari, incontri con altri Enti Locali e con Istituzioni regionali e nazionali;
- e) effettuare un'azione di sensibilizzazione sulle Istituzioni (Regione e Provincia, in particolare) per favorire la conoscenza del modello e dei progetti;
- f) promuovere la sottoscrizione di un Accordo di Programma Quadro (APQ) per la realizzazione della comunità energetica.

Le imprese che vorranno partecipare alla realizzazione della comunità energetica, invece, dovranno impegnarsi a:

- a) realizzare uno studio di fattibilità tecnico, economico e finanziario per verificare la sostenibilità del modello di comunità energetica e delle fasi di progetto che la compongono nel Comune di Roseto Valfortore;
- b) fornire assistenza tecnica al Comune per la realizzazione della sezione specifica sulla comunità energetica e sulle fasi del progetto che la compongono nel proprio sito internet;
- c) fornire assistenza tecnica al Comune per l'allestimento del servizio interno di assistenza dedicato ai cittadini, alle imprese e alle associazioni interessati al progetto per informazioni e organizzazioni di incontri;
- d) ideare, realizzare e fornire tutti i materiali necessari per le attività di sensibilizzazione e di promozione del Modello e dei Progetti nel territorio del Comune;
- e) dare la propria disponibilità a partecipare ad assemblee pubbliche, seminari, incontri con altri Enti Locali e con Istituzioni regionali e nazionali;
- f) fornire assistenza tecnica al Comune per effettuare un'azione di sensibilizzazione sulle Istituzioni (Regione e Provincia, in particolare) per favorire la conoscenza del Modello e dei Progetti;
- g) fornire assistenza tecnica al Comune per promuovere la sottoscrizione di un Accordo di Programma Quadro (APQ) per la realizzazione della comunità energetica;
- h) promuovere, eventualmente, la costituzione di una società locale che realizzerà i Progetti degli impianti Market Parity e della Rete Elettrica Locale (virtuale) e che parteciperà all'Accordo di Programma Quadro (APQ) per la realizzazione della comunità energetica.

3.3 Allegati: business plan finanziario degli investimenti da realizzare

Assunti di esercizio

COMUNITA' ENERGETICA dati DEMOGRAFICI			
TIPO DI UTENZA	N. PERS	NUMERO FAMIGLIE	TOTALE COMUNITA
RESIDENZIALE	3	370,00	1.110,00

COMUNITA' ENERGETICA dati di carico			
TIPO DI UTENZA	NUMERO	CONSUMO UNITARIO	CONSUMO TOTALE
RESIDENZIALE	370	3.194,00	1.181.780,00
PUBBLICO	3	16.200,00	48.600,00
INDUSTRIA	10	33.266,85	332.668,50
TOTALE COMUNITA'			1.563.048,50

COMUNITA' ENERGETICA dati di carico SM			
TIPO DI UTENZA	NUMERO	CONSUMO UNITARIO	CONSUMO TOTALE
RESIDENZIALE	370	2.874,60	1.063.602,00
PUBBLICO	3	16.200,00	48.600,00
INDUSTRIA	10	33.266,85	332.668,50
TOTALE COMUNITA'			1.444.870,50

Nell'ipotesi elaborata con l'ausilio del SW "SOLARIUS" viene ipotizzato un aumento dei consumi delle utenze domestiche nell'ordine del 2% annuo. Le cause sono da additare soprattutto alla previsione che, nei prossimi anni, vi sarà un progressivo aumento dell'utilizzo dell'elettricità per soddisfare il fabbisogno domestico (produzione di calore, cucina etc...)

COMUNITA' ENERGETICA dati di carico a 20 anni

TIPO DI UTENZA	NUMERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RESIDENZIALE	370	2.874,20	2.902,93	2.931,99	2.961,36	2.990,88	3.020,86	3.051,03	3.081,61	3.112,28	3.143,52	3.174,91	3.206,62	3.238,76	3.271,17	3.303,90	3.336,87	3.370,23	3.403,96	3.437,90	3.472,27
PUBBLICO	3	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00
INDUSTRIA	10	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85	33.266,85
TOTALE COMUNITA'	kWh	1.444.722,87	1.455.352,64	1.466.103,58	1.476.969,85	1.487.894,10	1.498.987,03	1.510.150,82	1.521.463,53	1.532.813,58	1.544.369,72	1.555.983,50	1.567.717,90	1.579.609,07	1.591.599,55	1.603.712,31	1.615.909,70	1.628.254,71	1.640.732,04	1.653.292,91	1.666.008,44

COMUNITA' ENERGETICA dati di autoconsumo

TIPO DI UTENZA	NUMERO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
FV RESIDENZIALE	150	1.984,40	1.987,57	1.990,64	1.993,16	1.995,72	1.998,27	2.000,64	2.003,07	2.005,54	2.008,14	2.010,70	2.013,12	2.015,52	2.017,94	2.020,47	2.023,07	2.025,46	2.028,00	2.030,55	2.033,21
PUBBLICO	3	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00
INDUSTRIA	10	15361,8432	15223,60422	15086,58096	14950,7948	14816,24549	14682,90014	14550,7432	14419,78296	14290,00294	14161,39045	14033,97059	13907,65055	13782,49013	13658,43362	13535,50902	13413,67619	13292,95862	13173,32544	13054,75565	12937,28462
TOTALE COMUNITA'	kWh	476.064,06	475.157,49	474.248,04	473.267,65	472.306,24	471.355,65	470.389,51	469.444,03	468.517,49	467.621,32	466.730,09	465.831,20	464.938,52	464.060,69	463.212,09	462.383,23	461.534,81	460.718,67	459.915,38	459.140,62

COMUNITA' ENERGETICA dati produzione impianto eolico di comunità da 3 MW a 20 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
kWh	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00	7.500.000,00

COMUNITA' ENERGETICA dati di eteroconsumo a 20 anni (energia da acquistare da impianto di comunità)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
kWh	968.658,81	980.195,14	991.855,54	1.003.702,20	1.015.587,86	1.027.631,39	1.039.761,31	1.052.019,50	1.064.296,09	1.076.748,40	1.089.253,41	1.101.886,70	1.114.670,55	1.127.538,86	1.140.500,22	1.153.526,47	1.166.719,90	1.180.013,36	1.193.377,53	1.206.867,82

COMUNITA' ENERGETICA energia da vendere sul mercato a 20 anni

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
kWh	6.531.341,19	6.519.804,86	6.508.144,46	6.496.297,80	6.484.412,14	6.472.368,61	6.460.238,69	6.447.980,50	6.435.703,91	6.423.251,60	6.410.746,59	6.398.113,30	6.385.329,45	6.372.461,14	6.359.499,78	6.346.473,53	6.333.280,10	6.319.986,64	6.306.622,47	6.293.132,18

COMUNITA' ENERGETICA dati di carico			
TIPO DI UTENZA	NUMERO	CONSUMO UNITARIO	CONSUMO TOTALE
RESIDENZIALE	370	3.194,00	1.181.780,00
PUBBLICO	3	16.200,00	48.600,00
INDUSTRIA	10	33.266,85	332.668,50
TOTALE kWh			1.563.048,50

COMUNITA' ENERGETICA dati di carico con SM			
TIPO DI UTENZA	NUMERO	CONSUMO UNITARIO	CONSUMO TOTALE
RESIDENZIALE	370	2.874,60	1.063.602,00
PUBBLICO	3	14.580,00	43.740,00
INDUSTRIA	10	29.940,17	299.401,65
TOTALE kWh			1.406.743,65

Costo SMART METER	€ 600,00	Dal calcolo sono esclusi gli altri costi come il canone RAI
Costo materia energia + oneri (anno)	€ 606,86	
Risparmio installazione SM	10%	
Risparmio € installazione SM (media)	€ 88,73	

Risparmi tot SMART METER	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOT	
(ipotizzando un aumento del 2% dei consumi annuo)	€ 600,00	€ 60,69	€ 61,90	€ 63,14	€ 64,40	€ 65,69	€ 67,00	€ 68,34	€ 69,71	€ 71,10	€ 72,53	€ 73,98	€ 75,46	€ 76,96	€ 78,50	€ 80,07	€ 81,68	€ 83,31	€ 84,98	€ 86,67	€ 88,41	€ 1.474,51	
Detrazione fiscale	€	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00	€ 30,00		
Risparmi	€	€ 90,69	€ 91,90	€ 93,14	€ 94,40	€ 95,69	€ 97,00	€ 98,34	€ 99,71	€ 101,10	€ 102,53	€ 103,98	€ 105,46	€ 106,96	€ 108,50	€ 110,07	€ 111,68	€ 113,31	€ 114,98	€ 116,67	€ 118,41		
Valore attuale risparmi (i = 4%)	4%	€ 87,20	€ 84,97	€ 82,80	€ 80,69	€ 78,65	€ 76,66	€ 74,73	€ 72,86	€ 71,03	€ 69,26	€ 67,55	€ 65,89	€ 64,28	€ 62,71	€ 61,18	€ 59,69	€ 58,24	€ 56,83	€ 55,45	€ 54,11	€ 52,80	
Pay back period	6,76	7 anni circa																					

RUBBICO		€ kWh	€ 0,19
Autocostruzione	51%	€ kWh	€ 0,19
Enercostruzione gratuita rete	49%	€ kWh ssc	€ 0,08

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10	Anno 11	Anno 12	Anno 13	Anno 14	Anno 15	Anno 16	Anno 17	Anno 18	Anno 19	Anno 20
Energia prodotta unitario	11.946,60	11.841,13	11.734,58	11.628,08	11.524,32	11.420,60	11.317,80	11.215,91	11.114,99	11.014,90	10.915,84	10.817,58	10.720,22	10.621,76	10.526,14	10.433,40	10.339,48	10.246,43	10.154,21	10.062,81
Consumo totale	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00
Numero impianti	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Energia autoconsumata	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00
Energia prelevata dalla rete	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00
Energia immessa in rete	3.686,69	3.579,13	3.472,58	3.366,98	3.262,32	3.158,60	3.055,80	2.953,91	2.852,99	2.752,98	2.653,84	2.555,58	2.458,22	2.361,76	2.266,14	2.171,40	2.077,48	1.984,43	1.892,21	1.800,81
Consumo tot	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00	16.200,00
Prezzo bolletta senza FV	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00	€ 3.078,00
Autocostruzione	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00	8.262,00
Risparmio con autocostruzione	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78
Contributo in conto scambio kWh	3.686,69	3.579,13	3.472,58	3.366,98	3.262,32	3.158,60	3.055,80	2.953,91	2.852,99	2.752,98	2.653,84	2.555,58	2.458,22	2.361,76	2.266,14	2.171,40	2.077,48	1.984,43	1.892,21	1.800,81
Valorizzazione	€ 294,94	€ 277,81	€ 269,36	€ 260,99	€ 252,69	€ 244,46	€ 236,31	€ 228,24	€ 220,24	€ 212,31	€ 204,45	€ 196,66	€ 188,94	€ 181,29	€ 173,71	€ 166,20	€ 158,75	€ 151,38	€ 144,07	€ 136,80
Enercostruzione	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00	7.938,00
Nuovo prezzo bolletta	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.508,22

	POTENZA kW	SUPERFICIE mq		
Impianto tipo da 10 kW				
PREZZO CHIUSO DA CONTRATTO ESCLIVA		€ 12.777,60		
COSTO SPECIFICO IVA ESCLUSA		€ 1.277,76		
PREZZO CHIUSO DA CONTRATTO IVA COMPRESA	10%	€ 14.055,36		
COSTO SPECIFICO IVA INCLUSA		€ 1.405,54		
MATERIALE	UNITARIO €/kW	kw/numera/mq/kwh	trasporto	
PANNELLI	€ 285,00	10,00	2%	€ 2.907,00
INVERTER	€ 1.400,00	1,00	2%	€ 1.428,00
STRUTTURA	€ 140,00	10,00	5%	€ 1.470,00
SMART METER	€ 600,00	1,00	2%	€ 612,00
ACCUMULO	€ 400,00	-	2%	€ -
QUADRO DDI E DG	€ 500,00	1,00	2%	€ 510,00
RGHA	€ 1.500,00	-	2%	€ -
SUB A				€ 6.927,00
POSA IN OPERA	UNITARIO €/kW	kw/numera/mq	trasporto	
IMPIANTO FOTOVOLTAICO/ELETRICO	€ 200,00	10,00		€ 2.000,00
STRUTTURA	€ -	10,00		€ -
SUB B				€ 2.000,00
SEPE TECNICHE				
AUTORIZZAZIONE IMPIANTO NO 387	€ 40,00	10,00		€ 400,00
AUTORIZZAZIONE IMPIANTO 387	€ -	10,00		€ -
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	€ 40,00	10,00		€ 400,00
DIREZIONE DEI LAVORI/SICUREZZA	€ 50,00	10,00		€ 500,00
PRATICA GSE/ENEL/UT	€ 30,00	10,00		€ 300,00
AUTORIZZAZIONE INEA TU 1775	€ -	10,00		€ -
SEPE DI CONNESSIONE	€ 121,00	1,00		€ 121,00
SICUREZZA CANTIERE	€ 80,00	-		€ -
SEGNALAZIONE	€ -	10,00		€ -
SUB C				€ 1.721,00
TOTALE A+ B + C				€ 10.648,00
VARIE				
IMPREVISTI	5,0%			€ 532,40
UTILE DI IMPRESA	15%			€ 1.597,20

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOT
Costo tot FV	€ 14.055,36																					
Costi di esercizio	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 400,00	€ 8.000,00
Sgravio fiscale	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Risparmio in bolletta	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 1.569,78	€ 31.395,60
Scambio sul posto	€ 294,94	€ 277,81	€ 269,36	€ 260,99	€ 252,69	€ 244,46	€ 236,31	€ 228,24	€ 220,24	€ 212,31	€ 204,45	€ 196,66	€ 188,94	€ 181,29	€ 173,71	€ 166,20	€ 158,75	€ 151,38	€ 144,07	€ 136,80	€ 129,49	€ 4.349,11
Risparmi TOT	€ 14.055,36	€ 1.464,72	€ 1.455,11	€ 1.447,55	€ 1.439,14	€ 1.430,77	€ 1.422,47	€ 1.414,24	€ 1.406,09	€ 1.398,02	€ 1.390,02	€ 1.382,09	€ 1.374,23	€ 1.366,44	€ 1.358,72	€ 1.351,07	€ 1.343,49	€ 1.335,98	€ 1.328,53	€ 1.321,16	€ 1.313,85	€ 13.689,35
Pay back period	€ 12.590,64	€ 11.134,53	€ 9.686,95	€ 8.247,81	€ 6.817,04	€ 5.394,58	€ 3.980,33	€ 2.574,24	€ 1.176,22	€ 213,80	€ 1.959,89	€ 2.970,11	€ 4.336,55	€ 5.695,27	€ 7.046,34	€ 8.389,83	€ 9.725,81	€ 11.054,35	€ 12.375,50	€ 13.689,35	€ 13.689,35	
IRR	7,76%																					
Risparmi annui medi	€ 1.387,24																					

I consumi degli edifici pubblici, nel corso dei 20 anni, sono stati ipotizzati costanti.

INDUSTRIALE		€ kWh	€ 0,18
Autococonsumo sul prodotto	66%	€ kWh	€ 0,18
Eterococonsumo gravata rete	34%	€ kWh ssc	€ 0,07

	Anno 1	Anno 2	Anno 3	Anno 4	Anno 5	Anno 6	Anno 7	Anno 8	Anno 9	Anno 10	Anno 11	Anno 12	Anno 13	Anno 14	Anno 15	Anno 16	Anno 17	Anno 18	Anno 19	Anno 20
Energia prodotta unitario	23.275,52	23.066,07	22.858,46	22.652,72	22.448,00	22.246,82	22.046,58	21.846,14	21.651,52	21.456,65	21.261,59	21.072,00	20.882,36	20.694,60	20.508,31	20.321,75	20.140,85	19.959,50	19.779,93	19.601,95
Consumo totale	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00
Numero impianti	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Energia autoconsumata	15.361,84	15.221,40	15.086,58	14.950,79	14.816,25	14.682,90	14.550,74	14.419,76	14.289,00	14.161,39	14.031,97	13.907,65	13.784,49	13.658,40	13.535,51	13.411,68	13.290,96	13.173,31	13.054,76	12.937,28
Energia prelevata dalla rete	17.898,16	18.038,60	18.173,42	18.309,21	18.443,75	18.577,10	18.709,26	18.840,22	18.970,00	19.098,61	19.226,03	19.352,35	19.477,51	19.601,57	19.724,49	19.846,32	19.967,04	20.086,67	20.205,24	20.322,72
Energia immessa in rete	7.913,68	7.842,46	7.771,83	7.701,92	7.632,61	7.563,92	7.495,84	7.428,37	7.361,52	7.295,26	7.229,62	7.164,55	7.100,07	7.036,16	6.972,84	6.910,08	6.847,89	6.786,26	6.725,18	6.664,66
Consumo tot	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00	33.260,00
Prezzo bolletta senza FV	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80	€ 5.986,80
Autococonsumo	15.361,84	15.221,40	15.086,58	14.950,79	14.816,25	14.682,90	14.550,74	14.419,76	14.289,00	14.161,39	14.031,97	13.907,65	13.784,49	13.658,40	13.535,51	13.411,68	13.290,96	13.173,31	13.054,76	12.937,28
Risparmio con autoconsumo	€ 2.765,13	€ 2.740,35	€ 2.715,58	€ 2.691,14	€ 2.666,92	€ 2.642,92	€ 2.619,13	€ 2.595,50	€ 2.572,20	€ 2.549,05	€ 2.526,11	€ 2.503,38	€ 2.480,85	€ 2.458,52	€ 2.436,30	€ 2.414,46	€ 2.392,73	€ 2.371,20	€ 2.349,86	€ 2.328,71
Scambio sul posto kWh	7.913,68	7.842,46	7.771,83	7.701,92	7.632,61	7.563,92	7.495,84	7.428,37	7.361,52	7.295,26	7.229,62	7.164,55	7.100,07	7.036,16	6.972,84	6.910,08	6.847,89	6.786,26	6.725,18	6.664,66
Valorizzazione	€ 553,96	€ 548,97	€ 544,03	€ 539,13	€ 534,28	€ 529,47	€ 524,71	€ 519,99	€ 515,31	€ 510,67	€ 506,07	€ 501,52	€ 497,00	€ 492,53	€ 488,10	€ 483,71	€ 479,35	€ 475,04	€ 470,76	€ 466,53
Eterococonsumo	17.898,16	18.038,60	18.173,42	18.309,21	18.443,75	18.577,10	18.709,26	18.840,22	18.970,00	19.098,61	19.226,03	19.352,35	19.477,51	19.601,57	19.724,49	19.846,32	19.967,04	20.086,67	20.205,24	20.322,72
Nuovo prezzo bolletta	€ 3.221,67	€ 3.246,55	€ 3.271,22	€ 3.295,66	€ 3.319,88	€ 3.343,88	€ 3.367,67	€ 3.391,24	€ 3.414,60	€ 3.437,75	€ 3.460,69	€ 3.483,42	€ 3.505,95	€ 3.528,28	€ 3.550,41	€ 3.572,34	€ 3.594,07	€ 3.615,60	€ 3.636,94	€ 3.658,09

	POTENZA kW	SUPERFICIE mq	
Impianto tipo da 20 kW			
PREZZO CHIUSO DA CONTRATTO ESCLIVA			€ 22.616,40
COSTO SPECIFICO IVA ESCLUSA			€ 1.130,82
PREZZO CHIUSO DA CONTRATTO IVA COMPRESA	10%		€ 21.876,04
COSTO SPECIFICO IVA INCLUSA			€ 1.243,90
MATERIALE	UNITARIO €/kW	kW/numera/mq/kWh	trasporto
PANNELLI	€ 285,00	20,00	2% € 5.814,00
INVERTER	€ 2.500,00	1,00	2% € 2.550,00
STRUTTURA	€ 140,00	20,00	5% € 2.940,00
SMART METER	€ 600,00	1,00	2% € 612,00
ACCUMOLO	€ 400,00	-	2% € -
QUADRO DDI E DG	€ 500,00	1,00	2% € 510,00
RGHA	€ 1.500,00	-	2% € -
SUB A			€ 12.426,00
POSA IN OPERA	UNITARIO €/kW	kW/numera/mq	trasporto
IMPIANTO FOTOVOLTAICO/ELETRICO	€ 180,00	20,00	€ 3.600,00
STRUTTURA	€ -	20,00	€ -
SUB B			€ 3.600,00
SPESA TECNICHE			
AUTORIZZAZIONE IMPIANTO NO 387	€ 30,00	20,00	€ 600,00
AUTORIZZAZIONE IMPIANTO 387	€ -	20,00	€ -
PROGETTAZIONE ESECUTIVA	€ 35,00	20,00	€ 700,00
DIREZIONE DEI LAVORI/SICUREZZA	€ 40,00	20,00	€ 800,00
PRATICA GSE/ENEL/UT	€ 30,00	20,00	€ 600,00
AUTORIZZAZIONE LINEA TU 1775	€ -	-	€ -
SPESA DI CONNESSIONE	€ 121,00	1,00	€ 121,00
SICUREZZA CANTIERE	€ 80,00	-	€ -
SEGNALAZIONE	€ -	20,00	€ -
SUB C			€ 2.821,00
TOTALE A+ B + C			€ 18.847,00
VARIE			
IMPREVISTI	5,0%		€ 942,35
UTILE DI IMPRESA	15%		€ 2.827,05

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	TOT
Costo tot FV	€ -24.878,04																					
Costi di esercizio	€ -	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 650,00	€ 13.000,00
Sopravio fiscale	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -	€ -
Risparmio in bolletta	€ 0	€ 2.765,13	€ 2.740,25	€ 2.715,58	€ 2.691,14	€ 2.666,92	€ 2.642,92	€ 2.619,13	€ 2.595,56	€ 2.572,20	€ 2.549,05	€ 2.526,11	€ 2.503,38	€ 2.480,85	€ 2.458,52	€ 2.436,30	€ 2.414,46	€ 2.392,73	€ 2.371,20	€ 2.349,86	€ 2.328,71	€ 50.820,11
Scambio sul posto	€ 0	€ 553,96	€ 548,97	€ 544,03	€ 539,13	€ 534,28	€ 529,47	€ 524,71	€ 519,99	€ 515,31	€ 510,67	€ 506,07	€ 501,52	€ 497,00	€ 492,53	€ 488,10	€ 483,71	€ 479,35	€ 475,04	€ 470,76	€ 466,53	€ 10.181,13
Risparmi TOT	€ -24.878,04	€ 2.669,09	€ 2.639,22	€ 2.609,62	€ 2.580,28	€ 2.551,21	€ 2.522,40	€ 2.493,84	€ 2.465,55	€ 2.437,51	€ 2.409,72	€ 2.382,15	€ 2.354,50	€ 2.327,85	€ 2.301,05	€ 2.274,49	€ 2.248,17	€ 2.222,08	€ 2.196,24	€ 2.170,62	€ 2.145,24	€ 23.123,20
Pay back period	€ 0	€ 2.568,43	€ 2.440,11	€ 2.319,94	€ 2.205,63	€ 2.096,91	€ 1.993,49	€ 1.895,12	€ 1.801,55	€ 1.712,56	€ 1.627,92	€ 1.547,42	€ 1.470,86	€ 1.398,05	€ 1.328,80	€ 1.262,94	€ 1.200,31	€ 1.140,76	€ 1.084,12	€ 1.030,27	€ 979,06	€ 8.224,21
IRR	€ -	€ 22.208,95	€ 19.569,73	€ 16.960,11	€ 14.379,84	€ 11.828,63	€ 9.306,23	€ 6.812,39	€ 4.346,84	€ 1.909,34	€ 500,38	€ 2.882,57	€ 5.237,47	€ 7.565,32	€ 9.866,37	€ 12.140,86	€ 14.389,03	€ 16.611,11	€ 18.807,35	€ 20.977,97	€ 23.123,20	€ 23.123,20
Risparmi annui medi	€ -	€ 2.400,06																				

Il consumo delle imprese nell'arco dei 20 anni di vita dell'impianto è stato ipotizzato costante.

Conclusioni

L'elaborato si pone l'obiettivo di descrivere i processi che consentono di realizzare una comunità energetica. Prende a riferimento quella che si sta progettando e realizzando nel comune di Roseto Valfortore e prova a dimostrare se sia in grado di promuovere, partendo dall'energia "verde", lo sviluppo economico avviando processi di valorizzazione di tutte le risorse presenti sul territorio e come questi processi mettano insieme l'economia, il territorio, l'ambiente, le istituzioni, la cultura, le persone.

Gli aspetti appena elencati vanno considerati come i pezzi di un piano di sviluppo territoriale integrato, che si sostanzia nel raggiungimento dell'obiettivo di "sviluppo locale auto-sostenibile", capace cioè di generarsi partendo dalle risorse, naturali umane e finanziarie locali.

Cittadini, imprese ed autorità locali di Roseto Valfortore stanno diventando una comunità energetica per perseguire benefici ambientali, sociali vantaggi economici e finanziari.

Considerata la marginalità del territorio di Roseto Valfortore, che non consente di adottare modelli di sviluppo locale tradizionali (agro-industria; industria; commercio; turismo), la costituzione di questa comunità, dunque, lega il futuro del territorio e delle future generazioni, che decideranno di rimanervi, alla produzione di energie rinnovabili, che lega la sostenibilità declinata nelle dimensioni ecologica, economica, sociale ed istituzionale, alla produzione di nuova ricchezza nel territorio.

Ad oggi le comunità energetiche in Europa sono solo poche migliaia, per lo più concentrate in paesi del nord come Germania e Danimarca. Tuttavia, affinché si realizzino gli obiettivi di transizione energetica verso le energie rinnovabili dell'Unione Europea, lo sviluppo e la diffusione delle comunità energetiche risulterà determinante.

Con un'evoluzione della normativa favorevole alla diffusione delle comunità energetiche ed il raggiungimento dei target di costo e performance per le tecnologie che riguardano le energie rinnovabili non ancora mature, si prevede che entro il 2030 si realizzeranno, solo in Italia, quasi 100.000 comunità energetiche, a cui è associato

un volume d'affari di 160 miliardi di euro (in media oltre 10 miliardi di euro all'anno).¹²⁷

È evidente che, affinché si realizzino le previsioni appena elencate, la strada da percorrere è assai lunga. È altrettanto evidente, che un così ampio scenario di sviluppo, soprattutto alla luce delle ingenti somme che si dovranno investire, creerà nei prossimi decenni un'enorme quantità di opportunità. Ed è proprio cercando di cogliere questo gran numero di opportunità che, tra gli altri, le piccole comunità rurali italiane ed europee, come Roseto Valfortore, dovranno promuovere, sostenere e trainare con decisione questa nuova fase della transizione energetica. Per queste realtà trasformarsi in una comunità energetica può essere un modo, forse l'unico, che garantisce di creare ricchezza con le proprie forze e trattenerla nel territorio per il suo sviluppo.

¹²⁷ Energy & Strategy Group, *Smart Grid Report*, Politecnico di Milano, 2014

Bibliografia

A. Giangrande, *L'Approccio Territorialista Allo Sviluppo Sostenibile*, Università degli studi di Roma Tre, Roma, 2006

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 482, DE 17 DE ABRIL DE 2012

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 687, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2015

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA – ANEEL RESOLUÇÃO NORMATIVA N° 786, DE 17 DE OUTUBRO DE 2017

ANEV, Greenpeace Ita, ITALIA SOLARE, Legambiente, Kyoto Club, WWF Italia, *Richiesta di urgente attuazione delle norme in materia di autoconsumo e comunità energetiche della direttiva 2001/2018 in materia di fonti rinnovabili (articoli 21 e 22)*, Monza, 06-02-2019

ARERA, *Approvazione del regolamento relativo al progetto pilota per la partecipazione di Unità Virtuali Miste al MSD*, Deliberazione 02-08-2018, 422/2018/R/EEI

C. Fotina, *Il Sole 24 Ore, Condomini, come funzionerà lo scambio di energia elettrica tra abitazioni*, 26-03-2019

Commissione Industria, commercio, turismo del Senato, *Consultazione pubblica sul sostegno alle attività produttive mediante l'impiego di sistemi di generazione, accumulo e autoconsumo di energia elettrica*, pag. 62, Roma, 26-03-2019

Commissione Industria, commercio, turismo del Senato, *Consultazione pubblica sul sostegno alle attività produttive mediante l'impiego di sistemi di generazione, accumulo e autoconsumo di energia elettrica*, pag. 63, Roma, 26-03-2019

Commissione Industria, commercio, turismo del Senato, *Consultazione pubblica sul sostegno alle attività produttive mediante l'impiego di sistemi di generazione, accumulo e autoconsumo di energia elettrica*, pag. 64, Roma, 26-03-2019

Creta Energie Speciali, Creta Smart Meter (CSM)

D. Del Santo, *Certificati bianchi: cosa sono e come funzionano*, 05-02-2018

D. Menniti, *Nano Grid for Home Application & Power Cloud*, 16-06-2017

D. Vansintjan, *The 'Clean Energy for All Europeans' package: opportunities for European citizens and their cooperatives if... implemented in the member states*, 18-09-2018

DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102 *Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE*. (14G00113)

Direttiva UE 2018/2001 del Parlamento Europeo e del Consiglio, *Sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili*, Strasburgo, 11-12-2018

Renewable Energy Report 2019, *crescita futura sostenuta, ma servono nuove norme*, Milano, 15-05-2019

ENEA, EKN, *Cambiamento comportamentale ed efficienza energetica, Report Stati Generali Efficienza Energetica*, 2017

ENEA, Green Cross, *Il decalogo del consumo intelligente per un uso efficiente dell'energia a scuola e a casa*, http://www.energiaenergetica.enea.it/allegati/Poster_Il%20Decalogo%20del%20consumo%20intelligente.%20per%20studenti%20di%20scuole%20primarie%20e%20secondarie.pdf

ENEA, *Rapporto annuale Efficienza Energetica 2017*, Roma, 2018

Enel, *Grid edge, i tre pilastri del cambiamento*, 27-04-2018

Energy & Strategy Group, *Smart Grid Report*, Politecnico di Milano, 2014

Enostra, Approvate le direttive su rinnovabili ed efficienza: un passo avanti per autoconsumo e comunità energetiche, 19-12-2018 www.enostra.it

European Association for Storage of Energy, *Activity Report*, 2018

European Commission Staff Working Document, Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources, Brussels, 2016

F. Testa, Presidente di ENEA, Promotore degli Stati Generali sull'efficienza energetica

International Renewable Energy Agency, *Global Landscape of Renewable Energy Finance*, 2018

RSE, ATLAEOLICO

H.E. Daly, *Toward some operational principles of sustainable development*, Ecological Economics, 1990

IEA, *Market Report Series: Energy Efficiency 2016*, Paris, 2017

Impianto fotovoltaico con accumulo: come funziona, quanto costa e quanto si risparmia, <http://www.accumulo-fotovoltaico.it/impianti/fotovoltaico-con-accumulo-funzionamento-costi/>

Incentivi fotovoltaico 2019: tutto quello che c'è da sapere e qualcosa di più! <https://www.supersolar.it/solare-fotovoltaico/incentivi-fotovoltaico-2019/>

International Energy Agency, *World Energy Outlook*, 2018

International Renewable Energy Agency, *Global Landscape of Renewable Energy Finance*, 2018

Italia Solare, *Prosumer e aggregatori, la nuova era dell'energia*, 24/04/2018
www.infobuildenergia.it

Italia Solare, *Prosumer e aggregatori, la nuova era dell'energia*, 24-04-2018

L. Rossi, *Lo sviluppo Sostenibile e la componente istituzionale*, www.fidaf.it , 11-05-2016

Legambiente, *Report Comuni Rinnovabili*, 2019

M. Afman, J. Blommerde, B. Kampman, *The potential of energy citizens in the European Union*, Delft, 2016

M. Bellini, *La Blockchain per le Imprese*, Tecniche Nuove Edizioni, Diegaro di Cesena (FC), 2019

M. Bessone, *Contratti del mercato e teorie del consumo*, PD 1976, p.621

M. Mc Luhan, B. Nevitt, *Take today*, Harcourt Brace Jovanovic, 1972

M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli, 2015

M. Pezzaglia, *Il recepimento della direttiva 2001/2018: Verso un nuovo quadro di regole per i territori*, Roma, 14-05-2019

Ministerio para la Transición ecológica, *Piano Nacional Integrado de energía y Clima*, 2019

Ministero dello Sviluppo Economico, Ministero dell'Ambiente, Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, *Proposta di piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima*, Roma, 31-12-2018

Ministero dello Sviluppo Economico, *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*, Roma, 31-12-2018

Ministero dello Sviluppo Economico, *Strategia Elettrica Nazionale*, Roma, 10-11-2017

Ministero dello Sviluppo Economico, *Strategia per la Riqualificazione Energetica del Parco Immobiliare Nazionale*, Roma, 2015

Modalità di cessione del credito introdotta dall'articolo 1, comma 3, lettera a), nn. 5 e 9, della legge 27 dicembre 2017, n. 205, corrispondente alla detrazione spettante per gli interventi di riqualificazione energetica di cui all'articolo 14 del decreto-legge 4 giugno 2013, n. 63, convertito, con modificazioni, dalla legge 3 agosto 2013, n. 90 e coordinamento con il Provvedimento 8 giugno 2017, prot. 108572 ed il Provvedimento 28 agosto 2017, prot. 165110.

P. Parma, L. Tavazzi, *Lo sviluppo delle energy community in Italia e le implicazioni strategiche per il sistema paese*, City Life Magazine – N. XXII -, Milano, giugno 2016

Piano d'Azione Energetica, giugno 2018

Politecnico di Milano, *Energy Efficiency Report 2018*, Milano, 2018
<http://www.energystrategy.it/>

Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5089

Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo
<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10927>

Redazione Business People, *Perché bisogna partire dalla sostenibilità economica*,
www.businesspeople.it , 12-12-2017

Regione Piemonte, *Promozione dell'istituzione delle comunità energetiche*, legge regionale n.12 del 03-08-2018

S. Hunkin, C. Krell, *Renewable Energy Communities*, Interreg EU policy learning platform on low-carbon economy, Agosto 2018

S. Schwer, H. Postdoc, L. Mundaca, *Power to the people – How to make the low carbon energy transition work*, sciencenordic.com, 3 - 7 - 2018

Terna, *Regolamento recante le modalità per la creazione, qualificazione e gestione di unità virtuali abilitate miste (UVAM) al mercato dei servizi di dispacciamento*, Roma, 25-09-2018

Terna, *Rete e rinnovabili: Evoluzione e Scenari Futuri*, Roma, 02-04-2019
<https://www.anbi.it/public/eventi/agenda-workshop-page-0001-jpg-20190402134513.jpg>

United Nations, Paris Agreement, 2015

Sitografia

http://95.110.227.90/creta/Materiali/CV_Menniti_ITA-ENG.PDF

<http://www.agenziaefficienzaenergetica.it/per-le-imprese/certificati-bianchi-tee/faq/il-sistema-tee/cumulabilita>

<http://www.consiglio.puglia.it/dettaglio/contenuto/64334/I-lavori-della-V-Commissione--primo-lancio->

<http://www.cretaes.it/>

<http://www.energiaenergetica.enea.it/Cittadino>

<http://www.energiaenergetica.enea.it/Cittadino/impianti-termici>

<http://www.mygreenbuildings.org/2012/08/31/come-risparmiare-energia-in-casa-con-il-comportamento-virtuoso-degli-occupanti.html>

<http://www.schoolofnerd.it/content/topologia-di-una-rete-elettrica>

<http://www.vita.it/it/article/2018/04/04/risparmiare-energia-un-gioco-in-10-mosse/146453/>

<https://be.linkedin.com/in/dirk-vansintjan-9a27a78>

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/energy-strategy-and-energy-union/clean-energy-all-europeans>

<https://ec.europa.eu/energy/en/topics/markets-and-consumers>

https://en.wikipedia.org/wiki/Duck_curve

https://it.wikipedia.org/wiki/Efficienza_energetica

https://it.wikipedia.org/wiki/File:Settimanale_Net_Metering.png

https://it.wikipedia.org/wiki/Miguel_Arias_Ca%C3%B1ete

<https://news.unicreditsubitocasa.it/come-fare/classi-energetiche-degli-edifici/#>

<https://www.acca.it/software-fotovoltaico>

<https://www.borsaitaliana.it/notizie/sotto-la-lente/green-bond-definizione.htm>

<https://www.bioterra.it/reti-elettriche-sostenibili-e-tecnologiche/>

[https://www.casaclima.com/ar_37642__autoconsumo-comunita-energetiche-
associazioni-governo-recepire-subito-direttiva-ue.html](https://www.casaclima.com/ar_37642__autoconsumo-comunita-energetiche-associazioni-governo-recepire-subito-direttiva-ue.html)

<https://www.centrali-next.it/it/hub-della-conoscenza/agggregazione/>

[https://www.certificadosenergeticos.com/impuesto-al-sol-autoconsumo-electrico-
como-calcula](https://www.certificadosenergeticos.com/impuesto-al-sol-autoconsumo-electrico-como-calcula)

<https://www.dariodisanto.com/certificati-bianchi-cosa-sono/>

<https://www.enel.com/it/storie/a/2018/04/smart-grid-rivoluzione-energia-elettrica>

[https://www.energia-lowcost.com/qual-e-il-profilo-di-consumo-elettrico-domestico-
curva-di-carico-tipica-di-una-famiglia/](https://www.energia-lowcost.com/qual-e-il-profilo-di-consumo-elettrico-domestico-curve-di-carico-tipica-di-una-famiglia/)

<https://www.enostra.it/>

https://www.epc.it/contenuti/certific_energetica_sito.pdf

[https://www.erneuerbareenergien.de/archiv/local-added-value-from-a-community-
wind-farm-150-437-96249.html](https://www.erneuerbareenergien.de/archiv/local-added-value-from-a-community-wind-farm-150-437-96249.html)

<https://www.euractiv.com/section/energy/opinion/where-will-citizens-fit-within-europes-energy-transition/>

<https://www.gse.it/servizi-per-te/efficienza-energetica/conto-termico>

<https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/conto-energia>

<https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/scambio-sul-posto>

<https://www.gse.it/servizi-per-te/fotovoltaico/scambio-sul-posto/chi-pu%C3%B2-accedere>

<https://www.infobuildenergia.it/notizie/rinnovabili-uscita-dal-carbone-entro-il-2025-SEN-5668.html>

https://www.informazionefiscale.it/IMG/pdf/guida_agevolazioni_risparmio_energetico_febbraio_2019-2.pdf

<https://www.lavorincasa.it/ponte-termico/>

<https://www.linkedin.com/in/sara-pizzinato-54143520/>

<https://www.mise.gov.it/images/stories/normativa/Decreto-minibond-DEF.pdf>

<https://www.pltpuregreen.it/efficienza-energetica-consigli/>

<https://www.qualenergia.it/articoli/20180511-autoconsumo-e-prosumer-soprattutto-qui-in-ballo-il-futuro-delle-rinnovabili/>

<https://www.qualenergia.it/articoli/batterie-al-litio-sempre-piu-competitive-i-costi-aggiornati-dei-sistemi-di-storage/>

<https://www.qualenergia.it/articoli/il-primo-progetto-eolico-collettivo-che-parla-italiano/>

<https://www.qualenergia.it/pro/articoli/storage-2017-in-italia-la-crescita-piu-marcata-e-continuera-nel-2018/>

<https://www.soluzionifotovoltaico.it/scambio-sul-posto-come-funziona/>

<https://www.sostariffe.it/news/classe-energetica-degli-edifici-quanto-risparmio-nelle-diverse-aree-geografiche-italiane-91003/>

<https://www.sun-stadtwerke.de/>

<https://www.terna.it/it-it/sistemaelettrico/fontirinnovabili.aspx>

<https://www.tuttitalia.it/puglia/20-roseto-valfortore/statistiche/indici-demografici-struttura-popolazione/>

Riassunto

Il territorio di Roseto Valfortore è situato in una delle aree italiane più ricche di vento, utile per la produzione di energia elettrica che può essere utilizzata per la vendita al mercato, come è stato fatto fino adesso, e anche per la realizzazione di impianti di comunità.

Il comune è situato in un'area rurale che, ad oggi, come molte aree rurali poco industrializzate del nostro Paese, è scarsamente energivora e rappresenta un “costo” per la rete di distribuzione. La comunità di Roseto Valfortore, tuttavia, trovandosi in un'area chiave per la produzione e la raccolta di energia prodotta da FER, può trasformarsi in una risorsa per il sistema elettrico nazionale se si autoproducesse l'energia di cui ha bisogno e mettesse a disposizione di quest'ultimo l'energia che la comunità produce oltre il proprio fabbisogno.

Nell'attuale panorama energetico e politico comunitario la nascita di una comunità energetica può rappresentare lo “strumento” in grado di garantire sufficienti benefici economici e sociali alla comunità di cittadini e imprese che ne farà parte in modo da avviare un processo di sviluppo auto-sostenibile del territorio.

All'interno del paragrafo 1.3 è stato descritto perché una comunità energetica locale può essere un volano per lo sviluppo locale auto-sostenibile.

La presenza di risorse naturali rinnovabili rappresenta la *condicio sine qua non* cui ancorare i progetti per la formazione di una comunità energetica. La consapevolezza della presenza di queste risorse spinge le istituzioni locali e i cittadini a voler costituire una comunità energetica. Alla costituzione di questa comunità va a legarsi il futuro del territorio, non solo in senso fisico, ma anche e soprattutto perché ci si assumerà degli impegni concreti per le future generazioni che non soddisferanno solo la dimensione ecologica. Infatti, affinché la comunità energetica possa generare sviluppo locale sostenibile devono essere riconoscibili quattro dimensioni di sostenibilità (figura 1): economica, ecologica, sociale / territoriale ed istituzionale.¹²⁸

La realizzazione della comunità energetica a Roseto Valfortore è pensata per essere fondata nel pieno rispetto di queste quattro dimensioni.

In questo contesto imprenditoriale innovativo i progetti che saranno realizzati nella comunità energetica dovranno essere auto consistenti, ovvero capaci di avere validità

¹²⁸ M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni scientifiche italiana, Napoli, 2015

economica e finanziaria ciascuno per proprio conto. Progetti d'investimento del genere, visti in ottica sistemica, diventano come mattoncini “autonomi” di uno stesso puzzle. Essi, da soli, sono in grado di creare sviluppo economico e sociale, ma acquisiscono ancora più forza nel momento in cui vengono inseriti all'interno di una azione di sistema come è la comunità energetica.

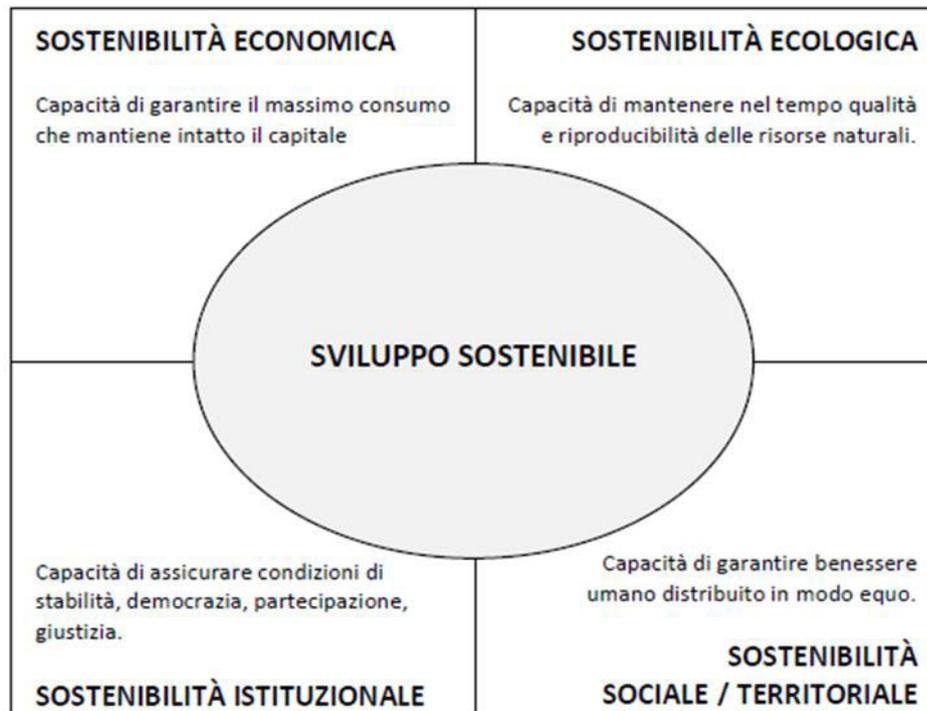


Figura 1, M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni scientifiche italiana, Napoli, 2015

Lo sviluppo locale promosso dalla nascita della comunità energetica è maggiore se la quantità di energia prodotta sul territorio è maggiore di quella necessaria a soddisfare i bisogni della comunità. In questo modo la comunità diventa esportatrice di energia i ricavi derivanti dalla vendita dell'energia andrebbero destinati ai membri della comunità. Se poi, finanziariamente, gli investimenti per la realizzazione degli impianti di produzione e distribuzione dell'energia fossero fatti utilizzando capitali di rischio e di debito locale, la ricchezza creata sarebbe prodotta, distribuita e reinvestita sul territorio, ed andrà ad alimentare un sistema di sviluppo locale auto-sostenibile che man mano che si perfeziona necessiterà sempre meno di attingere risorse dall'esterno, in particolar modo quelle finanziarie.¹²⁹

¹²⁹ M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni scientifiche italiana, Napoli, 2015

Nei paragrafi 1.4, 1.5 ed 1.6, sono stati spiegati quali sono i ruoli e le aspettative nei confronti dei soggetti che faranno parte della comunità.

- Il cittadino consumatore: tutti i cittadini sono consumatori di energia. All'interno della comunità energetica, per massimizzare i benefici ecologici ed economici, il risparmio energetico assume un ruolo determinante. Per risparmiare energia, è necessario che i cittadini compiano semplici azioni, senza modificare in maniera significativa la loro vita quotidiana, alcune delle quali possono anche non richiedere investimenti economici.

- Il cittadino *prosumer* e imprenditore: la figura del *prosumer*, quando si parla di comunità energetica come nel caso di Roseto Valfortore, va inquadrata all'interno di un contesto più ampio. Egli opera, sul piano personale, le scelte che più gli piacciono per migliorare l'efficienza e la capacità di produzione energetica per la propria abitazione: dotarsi di un contatore intelligente; installare pannelli solari; fare interventi di efficienza energetica. Quando la progettualità di questi interventi assume anche carattere sistemico, come nel caso della comunità energetica, gli attori principali di quest'ultima i *prosumer* (ad esempio le singole famiglie proprietarie di un'abitazione), possono operare in maniera aggregata, programmando ed eseguendo investimenti per la produzione di energia da FER per sfruttare economie di costi nella realizzazione degli impianti e della loro gestione.

- I produttori e gli impianti di comunità: Un impianto di comunità produce energia che immette direttamente in rete che può essere destinata a tutti i consumatori, locali e non, che non possono diventare *prosumer* (inquilini di condomini etc...). Si possono realizzare impianti di comunità attuando diverse soluzioni: partecipazione agli investimenti di cittadini e imprenditori che, oltre a diventare *prosumer* nelle loro abitazioni, desiderano anche produrre energia per il mercato. È il caso, tipico delle zone interne e rurali come Roseto Valfortore, dove è forte la presenza di aziende agricole, che possono trasformarsi in aziende "agro-energetiche", unendo alla produzione di prodotti agricoli ed enogastronomici quella di energia da FER. Oppure possono parteciparvi tutti gli altri cittadini che avranno modo di partecipare alla comunità energetica contribuendo agli investimenti per la realizzazione di impianti di comunità.

Riducendo i consumi attraverso l'esecuzione di interventi di efficienza energetica e l'applicazione di comportamenti virtuosi (paragrafo 2.1), l'energia elettrica ed il calore necessari agli edifici, civili ed industriali, possono essere prodotti direttamente grazie

ad impianti di produzione di energia da FER. Vista l'evoluzione del sistema degli incentivi, gli investimenti in quest'ambito vanno guardati in modo nuovo: non un investimento che si sostiene soprattutto grazie agli incentivi, ma un investimento che si sostiene attraverso l'autoconsumo.¹³⁰

Infatti, una comunità che è in grado di provvedere ai propri fabbisogni energetici con la minor quantità di energia possibile è una comunità che crea le condizioni per massimizzare la quantità di energia auto-consumata e, dunque, i benefici legati all'autoconsumo.

Chiaramente, condizione necessaria affinché la comunità energetica possa realizzarsi, è la volontà da parte dei cittadini di partecipare (in misura congrua alle proprie possibilità economiche) agli investimenti.

Guardando all'evoluzione delle normative sull'autoconsumo è importante sottolineare come la volontà politica di promuovere il raggiungimento di un obiettivo, più di qualsiasi altra cosa, sia determinante. Per dimostrarlo sono stati confrontati il Real Decreto 900/2015¹³¹ ed il Real Decreto 244/2019¹³², entrambi riguardanti la regolamentazione dell'autoconsumo in Spagna (paragrafo 2.2).

L'esempio spagnolo mi sembra esplicativo di quanto norme e regolamenti favorevoli all'autoproduzione ed allo sviluppo delle comunità energetiche siano fondamentali per la continuazione della transizione energetica. Solo in questo modo imprese e cittadini possono contribuire in prima persona, senza timori, alla transizione energetica. Le tecnologie in grado di supportarla esistono e divengono anno dopo anno sempre più competitive, bisogna solo elaborare delle norme in grado di integrarle nel sistema elettrico in modo da massimizzare i benefici e minimizzare, al contempo, le perdite.

Per costruire la comunità energetica di Roseto Valfortore è necessario, come descritto nel paragrafo 2.3, che tutte le abitazioni, attività commerciali o imprese che faranno parte della comunità energetica si dotino di strumenti come la nGfHA (figura 2) e lo *Smart meter* (figura 3), in modo da poter divenire dei nodi attivi della rete elettrica virtuale locale.

¹³⁰ M. Raffa, *Energia è Sviluppo. Fare Impresa Salvando la Terra*, Edizioni scientifiche italiana, Napoli, 2015

¹³¹ Real Decreto 900/2015, de 9 de octubre, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-10927>

¹³² Real Decreto 244/2019, de 5 de abril, por el que se regulan las condiciones administrativas, técnicas y económicas del autoconsumo de energía eléctrica https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2019-5089

“La nGfHA è destinata prevalentemente ad abitazioni civili ed è in grado di gestire diversi sistemi di generazione, prevalentemente da fonte rinnovabile, realizzando un sistema di poligenerazione, comprendendo anche sistemi di accumulo e può operare sia in modalità grid-connected che islanded. Più nGfHA sono in grado di interagire tra loro, potendo scambiare energia, sia attraverso una micro-rete locale che attraverso la rete del distributore”

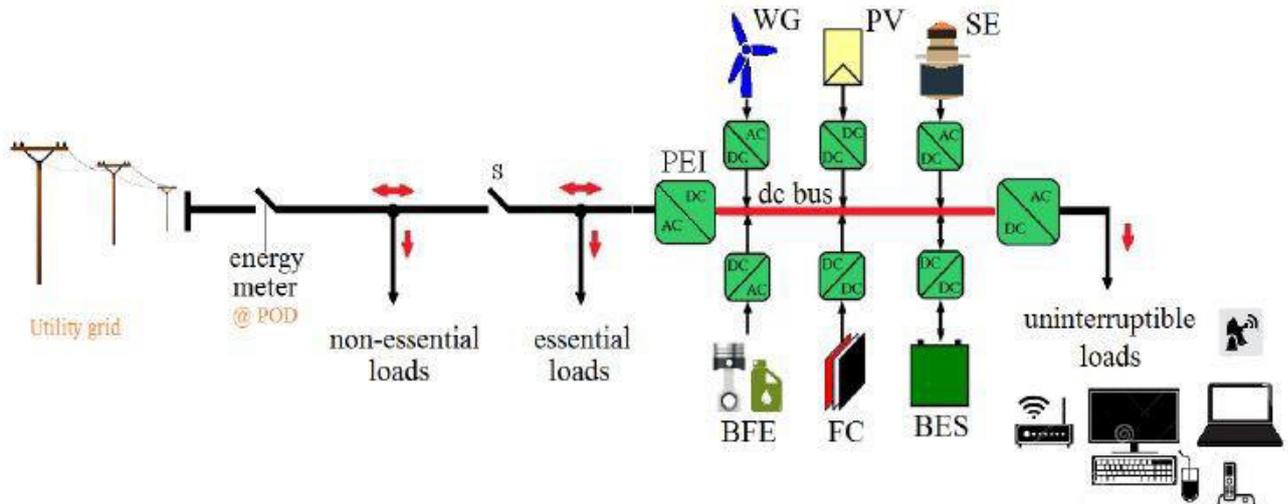


Figura 2 D. Menniti, *Nano-grid for Home Application e Power Cloud*, 16-06-2017

Ad integrare il lavoro svolto dalla nGfHA c'è uno *Smart Meter* (figura 3) che è un sistema di monitoraggio intelligente in grado di acquisire ed inviare con intervalli di 5 secondi tutte le grandezze elettriche quali: tensioni, correnti, potenza attiva, potenza reattiva, etc... effettuando la distinzione tra le potenze e l'energia immessa, assorbita, prodotta da un impianto di generazione (ad esempio fotovoltaico) e la potenza complessiva assorbita dai carichi.

La frequenza di acquisizione dei dati può essere scelta dall'utente sulla base delle proprie esigenze come ad esempio, controllare ricarica e scarica di un sistema di accumulo o implementare programmi di *demand response*.



Figura 3 Creta Energie Speciali, Creta Smart Meter (CSM)¹³³

Un altro aspetto importante per far funzionare questo modello di comunità energetica è, come descritto nel paragrafo 2.4, che vi sia un aggregatore in grado di controllare automaticamente, validare e verificare tutte le transizioni che avvengono all'interno della comunità energetica, garantendo al contempo la sicurezza del sistema e la privacy dei soggetti coinvolti.

Tramite la connessione di più nGfHA, è possibile realizzare una rete di cittadini interconnessi tra loro, dunque, una comunità energetica. Per farla funzionare è stato sviluppato un sistema di *Power Cloud* basato sulle nGfHA.

Questo modello di business è costituito da diversi elementi: tanti consumatori; utenti produttori / consumatori (*prosumer*) e sistemi semplici di generazione (SGS).

Prosumer e sistemi semplici di generazione sono gli elementi che vanno a costituire il *Power Cloud Generation System* (PCGS, figura 4). Tutti gli elementi del modello sono interconnessi tra loro e possono scambiare energia in maniera coordinata attraverso una rete elettrica privata oppure attraverso la rete elettrica pubblica di distribuzione a bassa e media tensione. Solitamente, l'energia può fluire dal PCGS ai consumatori, anche se, nel caso in cui questi ultimi sono dotati di sistemi di accumulo, potrebbe accadere in alcune circostanze che il flusso di energia vada dai consumatori al PCGS o ai *prosumer*.¹³⁴

¹³³ Creta Energie Speciali, *Creta Smart Meter (CSM)*

¹³⁴ D. Menniti, *Nano Grid for Home Application & Power Cloud*, 16-06-2017

La gestione sarà eseguita da un aggregatore con l'ausilio di un apposito sistema di supervisione, controllo e acquisizione dati e di opportune reti di comunicazione. Questi sistemi, insieme all'infrastruttura elettrica, implementano di fatto una *smart-grid*.

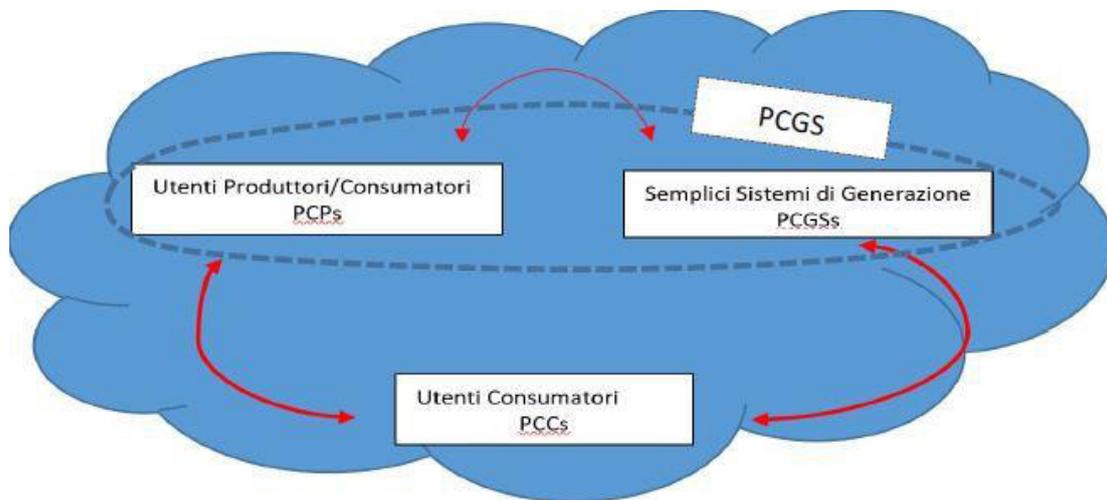


Figura 4, D. Menniti, *Nano-grid for Home Application e Power Cloud*, 16-06-2017¹³⁵

Il passo successivo per abilitare il modello *Power Cloud* è la definizione di un sistema efficace che consenta ai *prosumer* di dar valore all'energia prodotta e scambiata con il sistema elettrico locale e con la rete di distribuzione generale. La *blockchain* potrebbe essere la tecnologia in grado di assolvere a questo compito. Infatti, dal momento che il *prosumer* assume il ruolo di soggetto attivo del sistema elettrico, il suo ruolo si trasforma da punta terminale del sistema a nodo di una rete. In questo, la *blockchain* assume un ruolo essenziale poiché permette di certificare quando un nodo acquisisce energia o la immette. Infatti, la *blockchain* è una tecnologia che permette di creare e gestire un grande database distribuito per la gestione di transizioni condivisibili da più nodi di una rete.

¹³⁵ D. Menniti, *Nano-grid for Home Application e Power Cloud*, 16-06-2017

Lo studio di fattibilità è stato eseguito articolando il progetto in quattro fasi, ciascuna delle quali considerabile un “passo avanti” verso la realizzazione della comunità energetica di Roseto Valfortore.

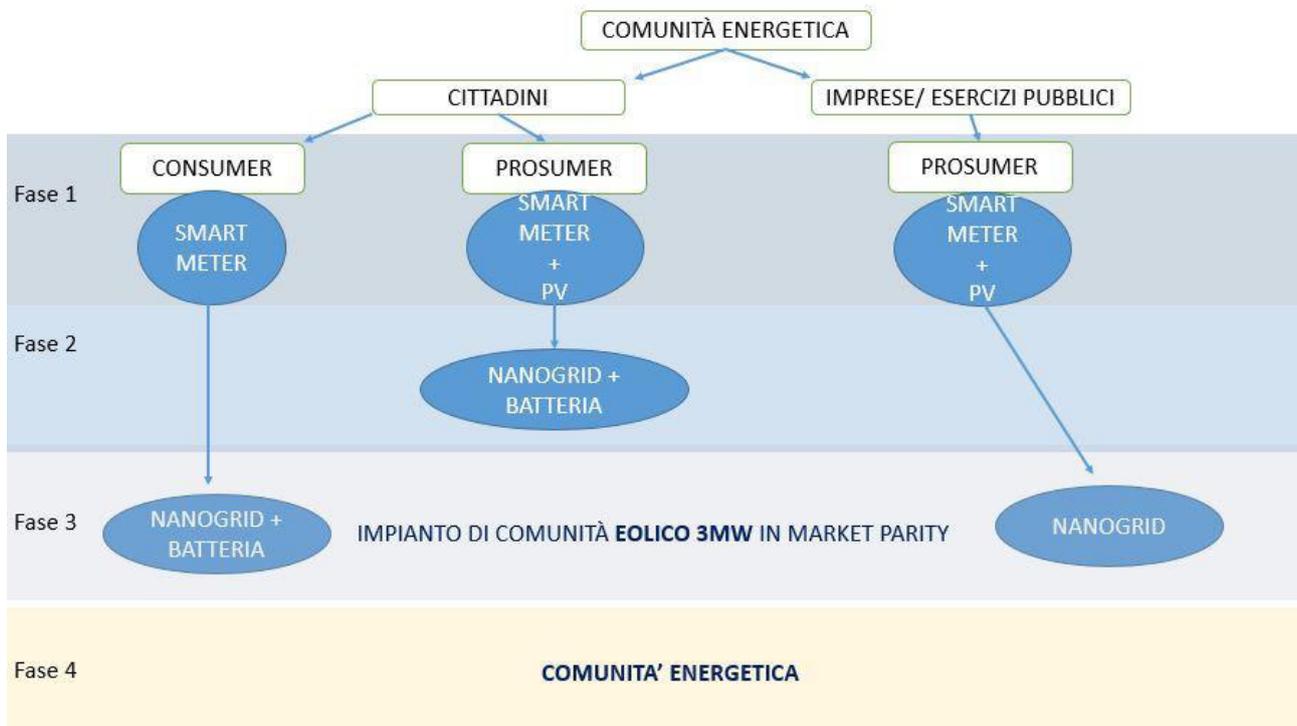


Figura 5, Vincenzo Raffa, Le quattro fasi per la costruzione della comunità energetica

Come mostrato dalla figura 5, in una prima fase, tutti i soggetti della comunità installeranno uno *Smart Meter* e/o dei pannelli fotovoltaici.

La consapevolezza dei consumi, ed in particolare degli sprechi, permette ai cittadini di eliminarli nel tempo, provocando un risparmio sui consumi di energia elettrica che può attestarsi intorno al 10 per cento, come indicato nel paragrafo 2.1.

Per gli edifici pubblici e le imprese lo *Smart meter* è utile per definire il profilo esatto dei consumi in modo da avere informazioni e dati precisi per la progettazione degli impianti fotovoltaici per l'autoconsumo. In questa prima fase, i componenti della comunità che hanno la possibilità (economica e di spazio) per l'installazione di un impianto fotovoltaico, potranno realizzare l'investimento. In questo modo una prima quota di componenti della comunità energetica diventerà *prosumer* attraverso degli investimenti

Nella seconda fase, invece, i *prosumer* procederanno all'installazione della nGfHA e del sistema di accumulo che consentirà di aumentare la quota di autoconsumo di energia. Le imprese e gli esercizi pubblici, invece, essendo particolarmente energivori

non hanno convenienza ad installare in questa fase un sistema di accumulo, che per il volume di energia che dovrebbe immagazzinare sarebbe troppo costoso.

Nella terza fase i consumatori, che in questo modello chiamerò *consumer plus*, installeranno la nGfHA e il sistema di accumulo, gli edifici pubblici e le industrie la sola nGfHA. Le nGfHA permetteranno all'aggregatore di gestire i flussi di energia elettrica prodotti dall'impianto di comunità sfruttando al massimo i sistemi di accumulo diffusi presso i *consumer plus* e i *prosumer* per correlare le produzioni non programmabili con i consumi programmati. Infatti, nel momento in cui la comunità energetica genera una potenza eccedente rispetto a quella che in quel momento è necessaria a tutte le utenze, le nGfHA daranno segnale di accumulare energia nei propri sistemi di *storage*, in modo da stabilire l'equilibrio. L'energia accumulata potrà poi essere utilizzata quando, per qualsiasi motivo, vi sia un improvviso crollo nella produzione dei sistemi di generazione di energia da FER come nel caso di un improvviso crollo della generazione di gran parte degli impianti fotovoltaici per le mutate condizioni di irraggiamento e la mancanza di vento per l'impianto di comunità. Nella terza fase, inoltre, si procede alla realizzazione di un impianto di comunità (eolico da 3 MW) che produce energia che immette direttamente in rete. L'energia prodotta può essere destinata a tutti i consumatori, locali e non, che non possono diventare *prosumer* (inquilini di condomini etc...). Nello stesso tempo può essere destinata a coprire le quote non autoprodotte dai *prosumer*. Gli impianti di comunità possono essere realizzati da imprenditori che decidono di partecipare alla comunità energetica, dai cittadini che desiderano anche investire nel settore energetico o da una combinazione imprenditori / cittadini membri della comunità energetica.

Nell'ultima fase del progetto la comunità locale assumerà le caratteristiche di una comunità energetica in cui, attraverso il lavoro dell'aggregatore, sarà massimizzato l'autoconsumo, creando una centrale elettrica virtuale che distribuisce l'energia con centinaia di sistemi di *storage* connessi, centralmente monitorati, che accumulano l'energia prodotta dagli impianti FER nel momento in cui la domanda è inferiore alla produzione. In questo modo la comunità energetica di Roseto Valfortore potrà sostituire tutta la generazione elettrica da fonti fossili con un sistema diffuso di generazione rinnovabile. La gestione dei dispositivi di *energy storage* da parte dell'aggregatore è importante anche perché aiuta ad evitare squilibri nella rete e *black out*, oltre che a sviluppare modelli di controllo della domanda elettrica.

Nelle tabelle mostrate qui di seguito saranno calcolati i benefici per i singoli soggetti che faranno parte della comunità energetica e, per ultima, una tabella riepilogativa sulle caratteristiche dell'impianto di comunità. All'interno delle tabelle sono illustrate tre delle fasi attraverso cui si realizzerà la comunità energetica, divise in due sezioni principali: azioni e *assumption*.

Consumer	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Azioni	Smart meter	/	Impianto di comunità Accumulo nGfHA
Investimenti	€ 600,00	-	€ 3.602.040,00
kwh medi annui consumati (3194 kWh)	2.874,20	2.874,20	2.874,20
Costo annuo medio della bolletta (€606,86)	€ 546,17	€ 546,17	€ 450,59
Benefici			
Diminuzione consumi	10%	0%	0%
Autoproduzione	0%	0%	0%
Benefici fiscali totali (il 50% del costo dell'investimento diventa credito d'imposta utilizzabile in 10 anni)	€ 300,00	-	0
Energia da impianti di comunità	-	-	100%
Risparmi monetari	€ 60,69	-	€ 95,58
Payback period (anni)	6,76	-	-
Guadagni da investimenti su impianti di comunità (su quota minima 5000€)	-	-	€ 377,50
Assumption			
Costo smart meter	€ 600,00	€ -	€ -
costo FV per kWp	€ -	€ -	€ -
Ore annue medie produzione FV	-	-	-
Costi manutenzione FV per kWp	€ -	€ -	€ -
Costo nGfHA	€ -	€ -	€ 1.500,00
Costo accumulo per kWp	€ -	€ -	€ 420,00
Costo impianto comunità per kWp	€ -	€ -	€ 950,00
Ore annue medie produzione eolica	-	-	7.500,00
Manutenzione impianto di comunità per kWp	€ -	€ -	€ 28,50
Valore LCOE per kWh	€ -	€ -	€ 0,050
Costi aggregatore per kWh (rischio trading, servizi)	€ -	€ -	€ 0,006
Prezzo di vendita dell'energia per kWh	€ -	€ -	€ 0,065
Payback period impianto di comunità	0	0	10,15
IRR medio annuo impianto di comunità	0%	0%	7,55%

Figura 6 Tabella consumer

Prosumer	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Azioni	Smart meter + PV	nGfHA + Accumulo	Impianto di comunità
kwh medi annui acquistati dalla rete (3481,50 kWh)	1.901,43	1.155,10	1.155,10
Costo annuo medio della bolletta (€606,86)	€ 361,27	€ 219,47	€ 181,06
Investimenti	€ 5.806,24	€ 4.642,64	€ 3.602.040,00
Benefici			
Diminuzione consumi	10%	0%	0%
Autoproduzione	41,38%	69,04%	69,04%
Benefici fiscali totali (il 50% del costo dell'investimento diventa credito d'imposta utilizzabile in 10 anni)	€ 2.903,12	€ 2.321,32	€ -
Energia da impianti di comunità	0	0	30,96%
Risparmi monetari annui (medi)	€ 245,59	€ 141,80	€ 38,41
Payback period (anni)	9,00	16,37	-
Guadagni da investimenti su impianti di comunità (su quota minima 5000€)	0	0	377,5
Assumption			
Costo smart meter	600,00	€ -	€ -
costo FV per kWp	1.652,76	€ -	€ -
Ore annue medie produzione FV	1.162,04	€ -	0
Costi manutenzione FV per kWp	€ 5,00	€ -	€ -
Costo nGfHA	€ -	€ 1.650,00	
Costo accumulo per kWp	€ -	€ 412,00	
Costo impianto comunità per kWp	€ -	€ -	€ 950,00
Ore annue medie produzione eolica	0	0	7.500,00
Manutenzione impianto di comunità per kWp	€ -	€ -	€ 28,50
Valore LCOE per kWh	€ -	€ -	€ 0,050
Costi aggregatore per kWh (rischio trading, servizi)	€ -	€ -	€ 0,006
Prezzo di vendita dell'energia per kWh	€ -	€ -	€ 0,065
Payback period impianto di comunità	0	0	10,15
IRR medio annuo impianto di comunità	0%		7,55%

Figura 7, Tabella prosumer

Edifici pubblici	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Azioni	Smart meter + PV	/	Impianto di comunità + nGfHA
Investimenti	€ 13.455,00	€ -	€ 3.602.040,00
kwh medi annui acquistati dalla rete (16200 kWh)	7.938,00	7.938,00	7.938,00
Costo annuo medio della bolletta (€3078)	€ 1.508,22	€ 1.508,22	€ 1.244,28
Benefici			
Diminuzione consumi	0%	0%	0%
Autoproduzione	51,00%	51,00%	51,00%
Benefici fiscali totali (il 50% del costo dell'investimento diventa credito d'imposta utilizzabile in 10 anni)	€ -	€ -	€ -
Energia da impianti di comunità	0	0	100%
Risparmi monetari annui (medi)	€ 1.387,24	€ -	€ 263,94
Payback period (anni)	10,13	0	0
Guadagni da investimenti su impianti di comunità	0	0	0
Assumption			
Costo smart meter	€ 600,00	€ -	€ -
costo FV per kWp	€ 1.285,50	€ -	€ -
Ore annue medie produzione FV	1.194,80	€ -	0
Costi manutenzione FV per kWp	€ 40,00	€ -	€ -
Costo nGfHA	€ -	€ -	€ 1.650,00
Costo accumulo per kWp	€ -	€ -	€ -
Costo impianto comunità per kWp	€ -	€ -	€ 950,00
Ore annue medie produzione eolica	0	0	7500
Manutenzione impianto di comunità per kWp	€ -	€ -	€ 28,50
Valore LCOE per kWh	€ -	€ -	€ 0,050
Costi aggregatore per kWh (rischio trading, servizi)	€ -	€ -	€ 0,006
Prezzo di vendita dell'energia per kWh	€ -	€ -	€ 0,065
Payback period impianto di comunità	0	0	10,15
IRR medio annuo impianto di comunità	0%	0%	7,55%

Figura 8, Tabella edifici pubblici

Imprese	FASE 1	FASE 2	FASE 3
Azioni	Smart meter + PV	/	Impianto di comunità + nGfHA
Investimenti	€ 24.878,00	€ -	€ 3.602.040,00
kw/h medi annui acquistati dalla rete (33260 kWh)	11.308,40	11.308,40	11.308,40
Costo annuo medio della bolletta (€5986,80)	€ 2.148,60	€ 2.148,60	€ 1.772,59
Benefici			
Diminuzione consumi	0%	0%	0%
Autoproduzione	66,00%	66,00%	66,00%
Benefici fiscali totali (il 50% del costo dell'investimento diventa credito d'imposta utilizzabile in 10 anni)	€ -	€ -	€ -
Energia da impianti di comunità	0	0	100%
Risparmi monetari annui (medi)	€ 2.400,06	€ -	€ 376,00
Payback period (anni)	10,37	0	0
Guadagni da investimenti su impianti di comunità	0	0	0
Assumption			
Costo smart meter	€ 600,00	€ -	€ -
costo FV per kWp	€ 1.213,90	€ -	€ -
Ore annue medie produzione FV	1.163,75	€ -	0
Costi manutenzione FV per kWp	€ 32,50	€ -	€ -
Costo nGfHA	€ -	€ -	€ 1.650,00
Costo accumulo per kWp	€ -	€ -	€ -
Costo impianto comunità per kWp	€ -	€ -	€ 950,00
Ore annue medie produzione eolica	0	0	7500
Manutenzione impianto di comunità per kWp	€ -	€ -	€ 28,50
Valore LCOE per kWh	€ -	€ -	€ 0,050
Costi aggregatore per kWh (rischio trading, servizi)	€ -	€ -	€ 0,006
Prezzo di vendita dell'energia per kWh	€ -	€ -	€ 0,065
Payback period impianto di comunità	0	0	10,15
IRR medio annuo impianto di comunità	0%	0%	7,55%

Figura 9, Tabella imprese

	Dati	
Parametri	Valori	
Vita del progetto		20
Costi		
Costo iniziale d'investimento		950 €/kW
Costo infrastruttura (nGfHA + accumulo)	€	774.400,00
Numero di turbine		1
Potenza installata		3 MW
Costi d'investimento per l'impianto eolico	€	2.850.000,00
Costi di O&M		3,0%
Costi annuali totali A _t	€	85.500,00 h/a
Costi totali	€	3.624.400,00 Mwh
Output		
Ore di vento		2500
Ore di rendimento per potenza installata		7500 €/MWh
Perdite		0%
Output totale		7500
Feed-in Tariff/Prezzo dell'energia		59
Tasso di sconto richiesto		5%
LCOE		
	€	50,18 Mwh
Annual income from Feed-in Tariff	€	442.500,00
Total income from Feed-in Tariff	€	8.850.000,00
NPV	€	3.515.600,00
Static payback period		10,15
Dynamic payback period		
Internal Rate of Return IRR (for NPV = 0 +/- 10,000 \$)		7,5545%

Figura 10, Impianto di comunità

Con questo elaborato si prova a dimostrare come, partendo dall'energia "verde", in una piccola comunità rurale sia possibile promuovere lo sviluppo economico avviando processi di valorizzazione di tutte le risorse presenti sul territorio e come questi processi mettano insieme l'economia, il territorio, l'ambiente, le istituzioni, la cultura, le persone.

Cittadini, imprese ed autorità locali di Roseto Valfortore stanno diventando una comunità energetica per perseguire benefici ambientali, sociali vantaggi economici e finanziari.

Considerata la marginalità del territorio di Roseto Valfortore, che non consente di adottare modelli di sviluppo locale tradizionali (agro-industria; industria; commercio; turismo), la costituzione di questa comunità, dunque, lega il futuro del territorio e delle future generazioni, che decideranno di rimanervi, alla produzione di energie

rinnovabili, che lega la sostenibilità declinata nelle dimensioni ecologica, economica, sociale ed istituzionale, alla produzione di nuova ricchezza nel territorio.

Con un'evoluzione della normativa favorevole alla diffusione delle comunità energetiche ed il raggiungimento dei target di costo e performance per le tecnologie che riguardano le energie rinnovabili non ancora mature, si prevede che entro il 2030 si realizzeranno, solo in Italia, quasi 100.000 comunità energetiche, a cui è associato un volume d'affari di 160 miliardi di euro (in media oltre 10 miliardi di euro all'anno).¹³⁶

È evidente che, affinché si realizzino le previsioni appena elencate, la strada da percorrere è assai lunga. È altrettanto evidente, che un così ampio scenario di sviluppo, soprattutto alla luce delle ingenti somme che si dovranno investire, creerà nei prossimi decenni un'enorme quantità di opportunità. Ed è proprio cercando di cogliere questo gran numero di opportunità che, tra gli altri, le piccole comunità rurali italiane ed europee, come Roseto Valfortore, dovranno promuovere, sostenere e trainare con decisione questa nuova fase della transizione energetica. Per queste realtà trasformarsi in una comunità energetica può essere un modo, forse l'unico, che garantisce di creare ricchezza con le proprie forze e trattenerla nel territorio per il suo sviluppo.

¹³⁶ Energy & Strategy Group, *Smart Grid Report*, Politecnico di Milano, 2014