



Verso le comunità energetiche: dall'edificio alle città

Riferimenti normativi e approcci metodologici per la costruzione delle comunità energetiche

ing. Pasquale Capezzuto
Presidente Associazione Energy Managers

22 GIUGNO 2022

Creare comunità energetiche dei cittadini

Energy communities: an overview of energy and social innovation



- WHY Perché una comunità energetica
- WHAT Che cosa è la comunità energetica
- WHO Chi fa la comunità energetica
- HOW Come si fa una comunità energetica

Il contesto di riferimento

L'Unione Europea sta attuando policies per la transizione energetica e climatica per accelerare la trasformazione verso un'economia climaticamente neutrale

Crisi climatica, energetica e politica

Sono prioritari interventi per l'aumento di produzione di energia da fonti rinnovabili e la riduzione dei consumi

Evoluzione del quadro normativo europeo e nazionale

Linee di finanziamento PNRR e QFP 2021-2027

Sustainable Low Carbon Economy



Smart Energy System



Decarbonization



Digitization



Decentralization



Electrification



Energy communities



Smart buildings , smart districts



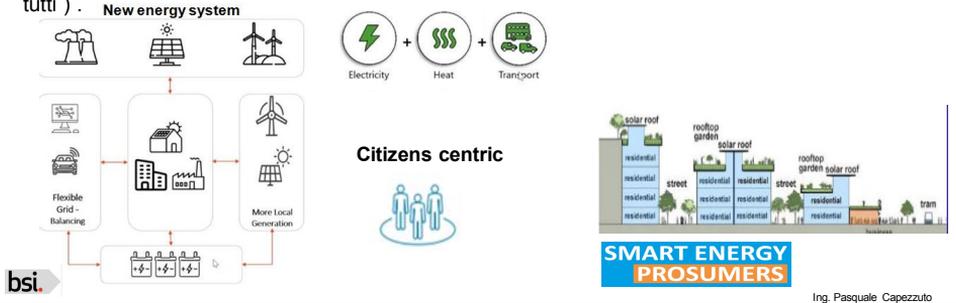
Citta' Smart e Sostenibile

Energy communities: cellule della Smart Energy nella Smart Sustainable City

Transizione energetica – smart energy system

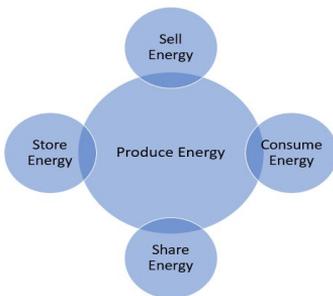


Un sistema energetico ampiamente **decentrato** e **basato sulle rinnovabili on-site**, **"intelligente"** e **flessibile**, punta sulla **partecipazione dei cittadini (prosumers)**, su una maggiore **interconnettività e digitalizzazione**, sull'IoT, su un migliore **stoccaggio dell'energia** su larga scala, sulla **gestione della domanda e sulla digitalizzazione** (Un pianeta pulito per tutti) .



Ing. Pasquale Capezuto

Il new deal dei consumatori nel mercato dell'energia (COM 339-2015)



I consumatori dovrebbero poter consumare, immagazzinare e/o vendere sul mercato l'energia elettrica autoprodotta, poter partecipare a tutti i mercati dell'energia elettrica fornendo flessibilità al sistema, ad esempio attraverso lo stoccaggio dell'energia, o lo stoccaggio mediante utilizzo di veicoli elettrici, mediante la gestione della domanda o mediante meccanismi di efficienza energetica

Prosumer: consuma, produce, accumula, partecipa al mercato decentralizzato, intelligente e interconnesso

Smart grid, tecnologie ICT, smart metering, produzione di energia , accumulo, mobilità elettrica

GOAL 7 SDGs :Energia pulita e accessibile – assicurare a tutti l'accesso a sistemi di energia economici, affidabili, sostenibili e moderni

Ing. Pasquale Capezuto

Comunita' energetiche dei cittadini

Senza fini di lucro le comunita' energetiche rinnovabili di soggetti privati e/o pubblici possono produrre, stoccare, condividere, vendere, consumare energia prodotta da impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili locali

“Energy communities generate, consume, store and sell energy, and **can offer tools for the most vulnerable citizens to lift them out of energy poverty**”.

Prosumer , Prosumer in comunita'  Grid , Consumer

One2Grid , Many2Grid , Many2many 

Meccanismi di aggregazione sociale = comunita' energetiche tra prosumer e consumer

Scelta green dei cittadini e investimento conveniente

Civismo ambientale

Impatti positivi per la rete, meno immissione , meno prelievo



Il nuovo mercato dell'energia bottom-up - clienti attivi - la flessibilita'

Vantaggi per i consumatori :

Riduzione della bolletta enenergetica

Consapevolezza dei consumi, accesso di dati di consumo e di produzione per l'home energy management

Negoziare la flessibilita' e l'energia elettrica autoprodotta direttamente o in comunita'

Demand response, Load shifting, diritto a prezzi dinamici, tariffe di picco critico , fissazione dei prezzi in tempo reale

Gestire la domanda anche con Aggregatori , D.Lgs n. 210/2021

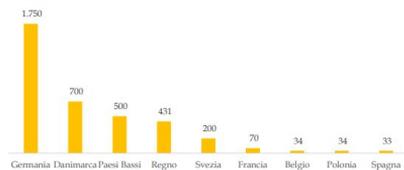
Modificare i consumi in risposta a condizioni di prezzo real time dalla smart grid e al prosumer su quando produrre, consumare e accumulare energia, tariffe di rete flessibili o differenziate in base all'orario, basate su livelli di congestione

Direct trade , delegated trade, Contratti peer to peer , power purchase agreement

Diritto allo smart meter 2G

Cosa avviene in Europa?

Figura 3 Numero di Comunità energetiche attive in 9 Paesi europei



Source: Caramizanu, A. and Uhléin, A., Energy communities: an overview of energy and social innovation.

Fonte: Orange Book RSE

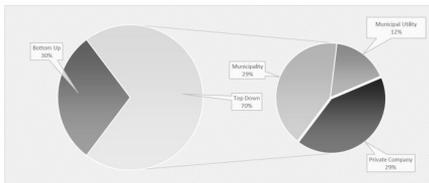


Figure 2. Dynamics of creation: top down versus bottom up approach and proponents.

Status and Evolution of the Community Energy Sector in Italy Chiara Candèlise 1,2,* and Gianluca Ruggieri 3

Ing. Pasquale Capezzuto

Clean Energy Package & energy communities

AEM Associazione Energy Managers

Electricity Directive 2019/944
Renewable Energy Directive 2018/2001

Citizen Energy Communities
Renewable Energy Communities



Per promuovere le comunità energetiche la UE ha emanato l'Electricity Market Directive e la Renewable Energy Directive

- RED II**
- Autoconsumatori di energia rinnovabile
 - Comunità dell'energia rinnovabile

- IEM**
- Clienti Attivi
 - Comunità Energetica dei cittadini

D.Lgs 199/201

D.Lgs 210/2021

Ing. Pasquale Capezzuto

Il percorso nazionale

legge 8/2020 e modello ARERA di regolazione

Delibera ARERA 318/2020/r/eel

DM 16-9-2020

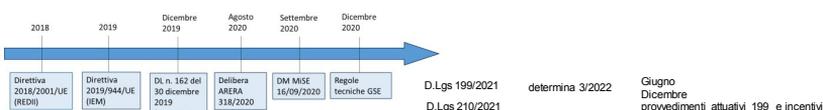
Decreto 162/2019 Milleproroghe, anticipa il recepimento e introduce la sperimentazione

Legge 26-2-2021 n. 21 recepimento

Recepimento direttiva 2001/2018/UE REDII , D.Lgs 199/2021

Decreto recepimento direttiva 944/2019 IEM, D.Lgs 210/2021

GSE- Regole tecniche per l'accesso al servizio di valorizzazione e incentivazione dell'energia elettrica condivisa (4-4-2022) , ARERA determina 3/2022



Ing. Pasquale Capezuto

Lo schema regolatorio nazionale

Comunita' soggetto autonomo giuridicamente di clienti finali che mantengono i propri diritti di consumatori

Proprieta' degli impianti anche di terzi non appartenenti alla comunita' , o sotto il controllo della comunita'.

Impianti preesistenti al 15-12-2021 ma limitatamente al 30% della nuova potenza installata

Partecipazione passiva (consumer) o attiva (prosumer)

SCHEMI:

I consumatori e prosumer di energia elettrica di un condominio possono associarsi per divenire :

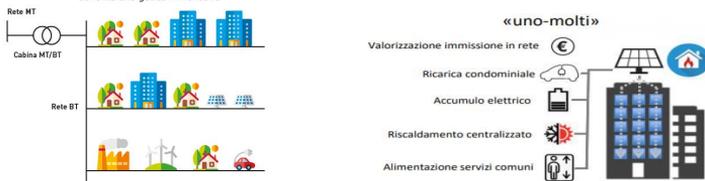
- autoconsumatori di energia rinnovabile AUTOCONSUMO COLLETTIVO

- realizzare comunita' energetiche rinnovabili COMUNITA' ENERGETICHE RINNOVABILI

Modello di supervisione virtuale uno a molti che consente il riconoscimento dei benefici generati dal consumo in loco di energia elettrica prodotta localmente

Valorizzazione dell'**energia condivisa (valore minimo tra quello dell'energia elettrica prodotta e immessa in rete dagli impianti e quello dell'energia elettrica prelevata dall'insieme dei clienti associati**

1 MWp per singolo impianto alimentato da fonte energetica rinnovabile



RSE Ricerca Sviluppo Energia

Ing. Pasquale Capezuto

Creare comunita' energetiche dei cittadini



LIVELLO INDIVIDUALE



LIVELLO COLLETTIVO



LIVELLO DI COMUNITA'



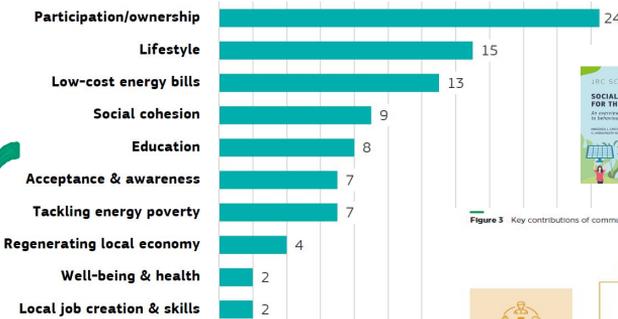
Membri passivi CONSUMER

Membri attivi PROSUMER

Ing. Pasquale Capezzuto

I benefici

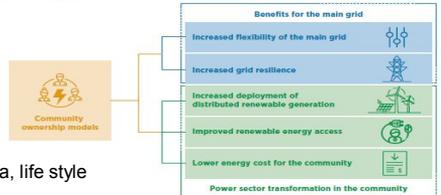
Figure 6 Socio-economic benefits corresponding to the 24 case studies



Source: JRC based on the case studies, 201



Figure 3 Key contributions of community-ownership models to power sector transformation



Educazione ambientale, consapevolezza energetica, life style
Miglioramento dell'efficienza energetica

Servizi energetici per la comunità'

Obiettivi:

- Ridurre la propria spesa energetica
- Contribuire alla transizione verso la generazione distribuita di energia da fonti rinnovabili
- Migliorare le proprie performance energetiche
- Assumere decisioni energetiche consapevoli sotto il profilo etico, tecnologico, economico e finanziario
- Investire parte dei proventi in progetti di interesse generale per la Comunità locale

Servizi:

- Analisi dei profili di produzione e consumo individuali
- Proposte di interventi tecnici per la riduzione dei consumi
- Cambiamento dei comportamenti di consumo
- Acquisto di energia in forma aggregata
- Energy management: analisi corretta del buon uso dei consumi
- Smart contract
- Ottimizzazione e accesso ai mercati energetici e della flessibilità

Creare comunità' energetiche dei cittadini- governance

La dimensione sociale e politica

gli obiettivi condivisi , creare la cittadinanza e la comunità' , povertà' energetica

La dimensione giuridica-amministrativa :

Il framework europeo , le Direttive Europea: Il Pacchetto "Energia pulita per tutti gli europei",
la direttiva mercato interno dell'energia 944/2019 , la direttiva fonti rinnovabili 2018/2001
Il recepimento nazionale , la regolamentazione , l'articolo 42-bis del Decreto Milleproroghe
Ecobonus 2020 (Superbonus 110%)
la regolazione ARERA
le incentivazioni statali
la costituzione giuridica

La dimensione tecnica e tecnologica :

la progettazione ottimale del sistema energetico
la scelta tecnologica , fonti rinnovabili, accumulo , il monitoraggio, le piattaforme digitali
la famiglia dei dispositivi tecnologici: dallo smart meter all'energy box
la gestione del sistema energetico di comunità'

Il processo virtuoso di costruzione di una energy community

Promozione della costituzione

Progetto di fattibilita'

Progetto energetico asset e elettrico PV

Modelli di business

Sostenibilita' economica

Adempimenti amministrativi

Soluzioni tecnologiche HW/SW

Gestione , community energy management

Competenze progettuali e gestionali



Ing. Pasquale Capezuto

Il processo

IDEAZIONE

PROGETTO

IMPLEMENTAZIONE

SVILUPPO



Obiettivo dell'iniziativa (climate neutral, energy neutral, ecc)

Gruppo target e area da coprire

Bilancio domanda di energia (elettricit , trasporti, riscaldamento e raffreddamento) e massimizzazione dell'energia condivisa

Controllo digitale del bilancio produzione e carichi

Fonti di energia disponibili (fotovoltaico, eolico, getoermia, biomasse, rifiuti) e tecnologie

Risparmi energetici

Bilanci economici e finanziari

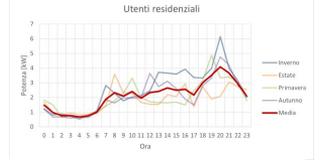
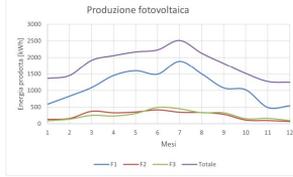
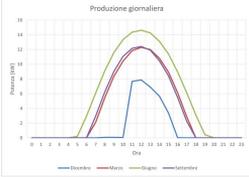
Analisi dei rischi

Piano di comunicazione

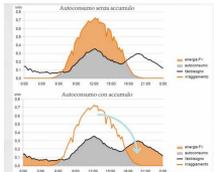
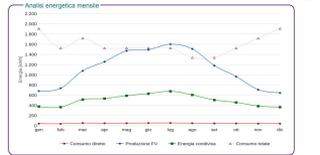
Suddivisione dei benefici collaborativi , poverta' energetica

Ing. Pasquale Capezuto

La progettazione elettrica



Profili di carico utenze, curva di carico su base oraria per 12 mesi per fascia
Dimensionamento impianto PV
Autoconsumo di utenza, energia condivisa, energia immessa in rete, energia in eccedenza venduta in rete



Risultati



Consumi e produzione elettrici annuali

Consumi elettrici totali: 19.072 kWh

Produzione fotovoltaica: 13.318 kWh

Autoconsumo fisico: 544 kWh

Energia immessa in rete: 12.774 kWh

Consumi elettrici diurni: 8.758 kWh

Energia condivisa: 5.991 kWh

Energia in eccedenza: 6.783 kWh

I benefici economici: incentivi statali e vendita

INCENTIVI :

Incentivo sull'energia condivisa attraverso impianti con potenza fino a 1 MW e alla connessione degli impianti e delle utenze al di sotto della medesima cabina primaria
Riduzione quota energia prelevata dalla rete per il produttore
Valorizzazione dell'energia condivisa

Valorizzazione energia immessa in rete remunerata con ritiro dedicato GSE o della vendita al mercato

Restituzione componenti tariffarie

Obiettivo di progettazione : la contemporaneità tra immissioni e prelievi dei soggetti partecipanti

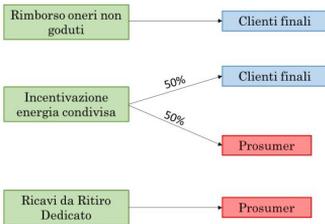


Ing. Pasquale Capezuto

Il bilancio economico-finanziario

Incentivi 50%
 Superbonus 110%
 Scambio sul posto
 decreto 4-7-2019 tariffa premio

Discounted cash flow analysis:
 Costi di investimento impianto
 Costi operativi impianto
 Costi amministrativi GSE
 Costi di gestione CER o AC
 Ricavi da risparmi da autoconsumo , ritiro in rete
 Ricavi da incentivi , restituzioni ct



Risparmi, ricavi e costi di gestione annuali

Risparmi da autoconsumo fisico: 109 €/anno
 Ricavi da energia immessa in rete: 639 €/anno
 Totale risparmi e ricavi: 747 €/anno
 Costi di gestione e manutenzione: 20 €/anno

Incentivi e restituzione componenti tariffarie annuali

Incentivo MISE sull'energia condivisa: 659 €/anno
 Restituzione componenti tariffarie: 49 €/anno
 Restituzione perdite di rete evitate: 0 €/anno
 Totale incentivi e restituzioni: 708 €/anno

Smart Energy Communities

Le tecnologie "smart" e digital

L'ICT e la digitalizzazione si "sovrappongono" alla rete elettrica
 Connettività' degli edifici

Intelligenza artificiale, blockchain



Smart Energy Communities

Energy monitoring Energy management Dispatching management

piattaforme digitali :

- prevalutazione e fattibilità
- analisi e ricostruzione profili di consumo di una comunità
- analisi dei profili di autoconsumo collettivo ed energia condivisa
- stima profili di produzione fotovoltaica
- analisi scenari economici (investimento, eco-Bonus, superbonus, energia condivisa)
- analisi flussi di cassa, payback, ROI, ecc...Ipotesi progettuale e calcolo investimento/spese di gestione
- ottimizzazione e bilanciamento delle performance della Comunità energetica
- algoritmi per la redistribuzione degli incentivi GSE tra i membri dello schema per l'energia condivisa e risparmi per autoconsumo diretto;
- suggerimenti basati su algoritmi di intelligenza artificiale che combinano dati energetici con dati comportamentali per avere il maggior beneficio economico;
- ottimizzazione e possibilità di accedere ai mercati energetici di servizi di flessibilità



Ing. Pasquale Capezzuto

Smart Energy Communities



Simulatore tecnico-economico per la creazione e la gestione di comunità energetiche in grado di monitorare consumi e produzioni energetiche, configurare la quota di redistribuzione dell'incentivo e stimare le performance economiche delle comunità energetiche.

Se dotato di **intelligenza artificiale**, questo strumento può poi **prevedere le performance** delle nascenti comunità e ottimizzare il bilanciamento e le risorse energetiche mentre coinvolge i membri utilizzando dati energetici e engagement.



Local token economy – sharing economy

piattaforma di scambio di beni e servizi basata su token

economia locale per la circolazione nella comunità di beni, conoscenze e spazi inutilizzati (sharing economy); quando un utente del sistema realizza qualcosa che aiuta a migliorare la comunità e contribuisce a farla diventare più sostenibile, ottiene dei token che possono essere poi ripesi in servizi sociali all'interno della comunità.

Gaming

badge, premi se migliora il proprio autoconsumo, e viene coinvolto anche da altri punti di vista con **iniziative di sensibilizzazione e networking** per iniziare a vivere la comunità energetica come un gruppo in cui l'esigenza di sostenibilità economica è importante tanto quanto quella sociale e ambientale.

Ing. Pasquale Capezzuto

Smart Energy Communities

Smart metering e monitoring

Informazioni trasmesse in rete tramite Cloud visibili agli utenti in tempo reale o a intervalli temporali definiti, attraverso piattaforme digitali e App dedicate, su PC, tablet e smartphone.

Dati aggregati riguardanti:

la produzione e il consumo dell'energia proveniente dall'impianto fotovoltaico e le relative statistiche; il funzionamento effettivo del proprio impianto.

Monitoraggio real time del comportamento elettrico di ogni partecipante e della comunità, indicando un obiettivo di consumo ottimale e invitando a migliorare nel tempo per massimizzare l'incentivo tramite app utente

Monitoraggio delle prestazioni degli impianti di produzione di energia e accumuli e del funzionamento Bilanciamenti automatici: azioni correttive e di bilanciamento del sistema elettrico in maniera autonoma e in tempo reale

Controllo e gestione dell'energia prodotta e consumata dall'impianto fotovoltaico, logiche di ottimizzazione dei flussi energetici ai fini della massimizzazione dell'autoconsumo (individuale e/o collettivo).

Monitoraggio e gestione dei carichi dell'impianto ad esso collegati, ordinare l'accumulo di energia in caso di esubero nella produzione, oppure il rilascio della stessa nel caso in cui il sistema di accumulo sia pieno e un membro della comunità necessiti l'energia.

Ing. Pasquale Capezzuto

La good governance

Un progetto nazionale ?
Concertazione multilivello e multiattori

Abitatori

Governo nazionale

Regioni

Comuni

Amministratori di condominio

Utilities "e2e"

Professionisti

E.S.Co.



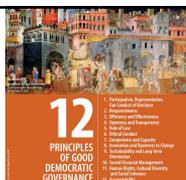
Accelerare e rendere l'Italia un campione globale della transizione ecologica

Legge n. 141 del 12-12-2019
Ogni P.A. conforma le attività al raggiungimento degli obiettivi di contrasto al cambiamento climatico

M2C2 1.1: 'Promozione rinnovabili per le comunità energetiche e l'auto-consumo
Bando C.E.R. 2,2, Mid comuni con meno di 5000 abitanti - 2000MW

Contributi in favore dei Comuni, con popolazione inferiore ai 1000 abitanti, per progetti di efficientamento energetico e sviluppo territoriale sostenibile

Ing. Pasquale Capezzuto



www.coe.int/good-governance/



Ruoli dell'Ente Locale – creare comunita' dei cittadini

- 1) ruolo di attuazione di politiche climatiche ed energetiche (L.141/2019, PAESC, poverta' energetica)
- 2) ruolo di comunicazione , informazione, promozione aggregazione
- 3) promozione cittadinanza attiva , innovazione sociale , sharing economy , green economy
- 4) ruolo di garanzia pubblica (trust)
- 5) norme favorevoli per i cittadini e l'energia comunitaria
- 6) educazione energetico-ambientale (consapevolezza energetica)
- 7) acquisto energia elettrica "green" (ppa da comunita')
- 8) finanziamento e garanzia dei progetti
- 9) condivisione delle risorse comunali (lastrici)
- 10) se partecipano alle comunita' energetiche dei cittadini adottano iniziative per promuovere la partecipazione alle comunita' stesse dei clienti vulnerabili (D.Lgs 210/2021)



Impianto fotovoltaico del progetto EnergyCityHall, Comune di Magliano Alpi (CN). Fonte: CER EnergyCityHall, sito ufficiale ©

Ing. Pasquale Capezzuto



www.energymanagers.it

associata ad



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



Grazie

Ing. Pasquale Capezzuto