



1222 · 2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

IL PNR 2021-2027 e la ricerca nel settore dell'energia: il documento sottoposto all'indagine pubblica

**Venerdì 6 novembre 2020
Dalle 9.30 alle 11.30**



**Il Centro
Levi Cases**

1222 · 2022
800
ANNI



**UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA**

IL PNR 2021-2027 e la ricerca nel settore dell'energia: il documento sottoposto all'indagine pubblica

II PNR 2021-2027

Ambito Energetica Industriale – Articolazione 4

R. Borchiellini
Energy Center – Politecnico di Torino

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Intende promuovere:

Innovazione tecnologica e socio-economica mediante l'implementazione di Comunità Energetiche (CE) con molteplici attori per incrementare la resilienza e l'autosufficienza del sistema energetico, migliorare la qualità della vita nelle città e favorire il ripopolamento dei piccoli centri urbani e delle aree rurali.

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Significato

- Dare un contributo importante verso una **trasformazione e diversificazione del sistema energetico**, che ne potenzi la **decentralizzazione** come aspetto complementare e **sinergico al paradigma centralizzato** al fine di aumentare la **resilienza** e contribuire alla **decarbonizzazione**.
- Le comunità energetiche costituiscono una possibilità per lo sviluppo di **piccola scala di sistemi energetici intelligenti e sostenibili**, dimensionati per i bisogni delle comunità in termini di servizi e valore socio-economico.
- L'implementazione di **tecnologie digitali** in questa articolazione è necessaria non solo dal punto di vista tecnologico e ingegneristico, ma anche come **fattore abilitante di nuovi modelli di business, sistemi di normazione e scambio di informazioni e flussi** (smart contracts) tra i membri della comunità.

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Contesto

- Oggi **molte delle tecnologie** Smart Grid, abilitanti per la costituzione delle comunità energetiche (misuratori intelligenti, contabilizzatori di energia, dispositivi IoT, ecc.) **hanno raggiunto un buon grado di maturità.**
- Tuttavia, **molti aspetti hanno necessità di approfondimenti** quali - ad esempio - l'abbattimento dei costi dei sistemi di misura software e hardware, e la loro certificazione, che assicuri la proprietà e piena accessibilità del dato da parte degli utenti garantendone la sicurezza nelle varie fasi.
- È inoltre **cruciale l'integrazione di tali tecnologie in architetture contraddistinte da un'alta usabilità** per permettere un controllo semplice e affidabile delle CE e rimuovere le barriere che ostacolano la partecipazione diretta dei cittadini, abilitando **l'auto-organizzazione dei cittadini e la costituzione di comunità energetiche dal basso.**

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Obiettivi

- permettere ai **cittadini** di essere **direttamente coinvolti senza dover ricorrere a professionalità specifiche** per le attività di: misura dei flussi di energia, contabilizzazione e ripartizione economica dei flussi energetici
- **Aumento della resilienza** - Aspetto sfidante ma anche opportunità significativa delle CE è la **capacità di adattamento al territorio**. Si potrà infatti **integrare l'approvvigionamento di fonti rinnovabili alle caratteristiche dei territori** di riferimento della CE stessa. Questo rende lo schema di implementazione delle CE meno generalizzabile, ma più performante in termini di resilienza.

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Obiettivi

- **Nuovi modelli di business a sostegno delle Comunità Energetiche**, che differenzino quelle soluzioni che **massimizzano l'impatto socio-ambientale** rappresentano degli strumenti abilitanti per il raggiungimento degli obiettivi di decarbonizzazione del sistema energetico nazionale ed europeo.
- Le CE potrebbero diventare inoltre uno **strumento per la lotta alla povertà energetica**, attraverso azioni rivolte ai consumi di energia in edilizia popolare ed in quartieri disagiati/periferie (dove vivono famiglie "vulnerabili) del contesto urbano

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Impatto atteso (1)

- **Sviluppo di tecnologie ed architetture di sistema per la gestione e la conduzione delle CE.**
 - **gestione intelligente** dei dati energetici misurati - previsione dei consumi
 - realizzazione di **sistemi di interfaccia con l'utente**, e l'implementazione di **algoritmi di controllo ottimo** del sistema energetico integrato.
 - sviluppo di **piattaforme digitali decentralizzate** per la gestione ed esecuzione di smart contracts, contratti dinamici

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Impatto atteso (2)

- **Metodi innovativi per la pianificazione energetica e per la valutazione dei suoi impatti sul sistema socioeconomico, sull'ambiente e sulla resilienza ai cambiamenti climatici.**
 - piena **integrazione modellistica** tra sistema energetico e sistema produttivo (cogliere le ricadute delle scelte tecnologiche o politiche su domanda e sull'approvvigionamento energetico)
 - modelli con **alto dettaglio fisico-tecnologico** e **alta risoluzione spazio-temporale** (in modo da cogliere le specificità delle tecnologie rinnovabili e di storage),
 - modelli in ottica **Life Cycle** (diversi **indicatori di impatto capaci di catturare la multidimensionalità** di impatti causati dallo sviluppo della filiera energetica, inclusi indicatori economici, sociali e ambientali)

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Impatto atteso (2)

- **Metodi innovativi per la pianificazione energetica e per la valutazione dei suoi impatti sul sistema socioeconomico, sull'ambiente e sulla resilienza ai cambiamenti climatici.**
 - **L'integrazione di strumenti di pianificazione energetica** per la valutazione multi-annuale dei nuovi assets energetici da installare, **con strumenti che simulino invece la fase operativa** del sistema energetico
 - **Tecniche di analisi spaziale** (spatial analytics) a supporto della valutazione dei potenziali naturali e tecnici di risorse rinnovabili distribuite sul territorio
 - **Nuovi strumenti su base GIS**, open, ed integrati dinamicamente con varie base dati, per la valutazione analitica e spaziale del potenziale di produzione da fonti rinnovabili, dei consumi finali degli edifici e siti produttivi, e per la simulazione di diversi scenari di diffusione delle tecnologie energetiche

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Impatto atteso (3)

- **Nuovi modelli di business per le CE con riferimento all'uso efficiente e condiviso delle risorse.**
 - **Metodologie di quantificazione dei co-benefici** (ambientali, sociali) derivanti dall'adozione di CE e delle loro ricadute socioeconomiche sul territorio e sulla nazione
 - **Modelli organizzativi e giuridici** più idonei alla **diffusione di CE** e gli schemi finanziari abilitanti sia per scambi di energia tra utenti di una comunità (peer-to-peer energy trading) che per azioni collettive di partecipazione alla realizzazione di nuovi impianti (in particolare FER).

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Impatto atteso (4)

- **Implementazione delle CE ed incremento della consapevolezza energetica e della partecipazione dei cittadini.**
 - ✓ **accumulo dell'energia termica**, anche a temperature inferiori a quella ambiente, **ed elettrica** su scala dell'edificio o distretto
 - ✓ **nuove tecnologie e impianti di piccola taglia** per l'utilizzazione energetica delle biomasse di diversa origine
 - ✓ sistemi di **accumulo dell'energia ad idrogeno**
 - ✓ utilizzo della **pompa di calore come “Connecting Technology”** tra diversi vettori energetici; e coinvolgimento degli utenti con programmi di demand response
 - ✓ Social Sensor Networks per l'**elaborazione decentralizzata delle informazioni**
 - ✓ adozione di reti elettriche in **corrente continua e con livelli di tensione non convenzionali** ed **elettronica di potenza** di nuova generazione (smart inverter)
 - ✓ **sistemi distribuiti di monitoraggio ed automazione di sistema**. Cyber Security e Data Privacy centrali per la dimensione digitale delle CE

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Impatto atteso (5)

- **Sviluppo di Comunità Energetiche in ambito industriale, residenziale e misto e dei PED.**
 - tema della Comunità Energetica in un **contesto territoriale più ampio**, dove anche la **distribuzione dell'energia assume un ruolo centrale** da modellare, simulare e ottimizzare insieme agli usi finali e le tecnologie di produzione e accumulo.
 - implementare e sperimentare **concetto di Comunità Energetica Estesa**, ovvero di condivisione sinergica degli assets di produzione, accumulo e distribuzione dell'energia, ed un uso finale dell'energia ottimizzato e flessibile
 - **nuovi algoritmi di intelligenza artificiale** per l'analisi di dati energetici
 - **diffusione** delle fonti **rinnovabili nei processi industriali** e nel **recupero di cascami termici** (anche a bassissima temperatura) per la produzione di energia elettrica od acqua dissalata, oppure per le integrazioni termiche nei processi produttivi
 - studiare e sperimentare **Comunità Energetica multi-attore e di scala territoriale estesa**, con territori che autoproducono la maggior parte dell'energia consumata, producono servizi di rete e di dispacciamento e si comportano come delle reti intelligenti

Articolazione 4.

La catena del valore delle comunità energetiche – verso sistemi energetici decentralizzati

Possibili Key Performance Indicators

- Numero e consistenza dei progetti di Comunità Energetica intrapresi sul territorio.
- Autoconsumo e autosufficienza territoriale delle Comunità Energetiche.
- Erogazione di servizi di rete (Balance Service Provider, dispacciamento flessibile attraverso schemi di Demand Side Management / Demand Response).
- Indicatori di *smartness* della Comunità Energetica (sulla scorta delle esperienze in corso sullo Smartness Readiness Indicator degli edifici).

Interconnessioni con altri Ambiti Tematici

I temi della Comunità Energetica e della Pianificazione Energetica Urbana e Territoriale sono interdipendenti con diverse discipline. L'interconnessione è sicuramente con gli **Ambiti tematici** “**Energetica Ambientale**”, “**Green technologies**” e con “**Mobilità Sostenibile**”



Il Centro
Levi Cases

1222 · 2022
800
ANNI



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA

IL PNR 2021-2027 e la ricerca nel settore dell'energia: il documento sottoposto all'indagine pubblica

II PNR 2021-2027

Ambito Energetica Industriale– Articolazione 4

GRAZIE!