



Comune di Budrio

ENERGIE DI COMUNITÀ

26 aprile 2023

Ing. Stefano Lilla, Ph.D.

stefano.lilla@energy4com.eu

stefano.lilla3@unibo.it

SINLOC SpA

Società di investimenti e consulenza, partecipata da 11 fondazioni bancarie e con una dotazione patrimoniale di 44mln €. Attiva da oltre un decennio su tutto il territorio nazionale, ha attivato oltre un miliardo di investimenti a favore dello sviluppo di infrastrutture locali, nell'energia rinnovabile e nell'efficiamento energetico, prevalentemente in progetti di Partenariato Pubblico Privato



480+ mln€

capex generati da 19 investimenti diretti in energia e infrastrutture

850+

progetti di consulenza che hanno generato centinaia di milioni di euro investimenti in Italia e in Europa

600 mln€

circa di investimenti attivati da **11** fondi e strumenti finanziari co-gestiti

+50

professionisti impegnati nell'attività della società e una diversificata rete di esperti

Energy4Com

Società cooperativa fondata a Elmas (CA) nel 2021 da un team di professionisti da tutta Italia con importanti esperienze nel settore della transizione energetica, smart grid e pianificazione. Energy4Com è una start up innovativa che offre servizi e soluzioni tecnologiche per la realizzazione di Comunità Energetiche Locali distribuite sul territorio



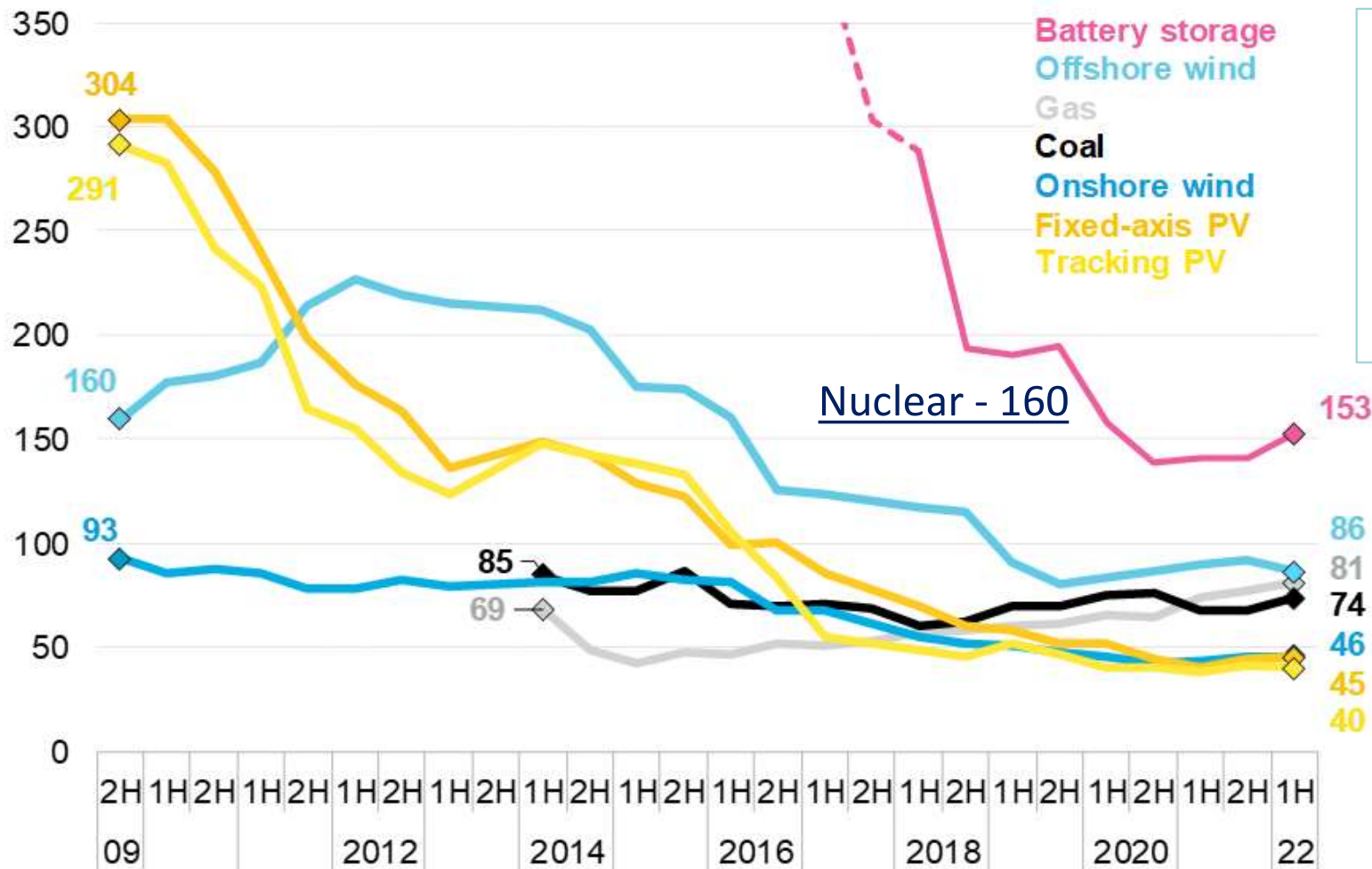
Costituita la prima Comunità Energetica in Italia

Tecnologie e asset per le Comunità Energetiche e le Smart Grid

26

Professionisti del settore energetico

LCOE (\$/MWh, nominal)

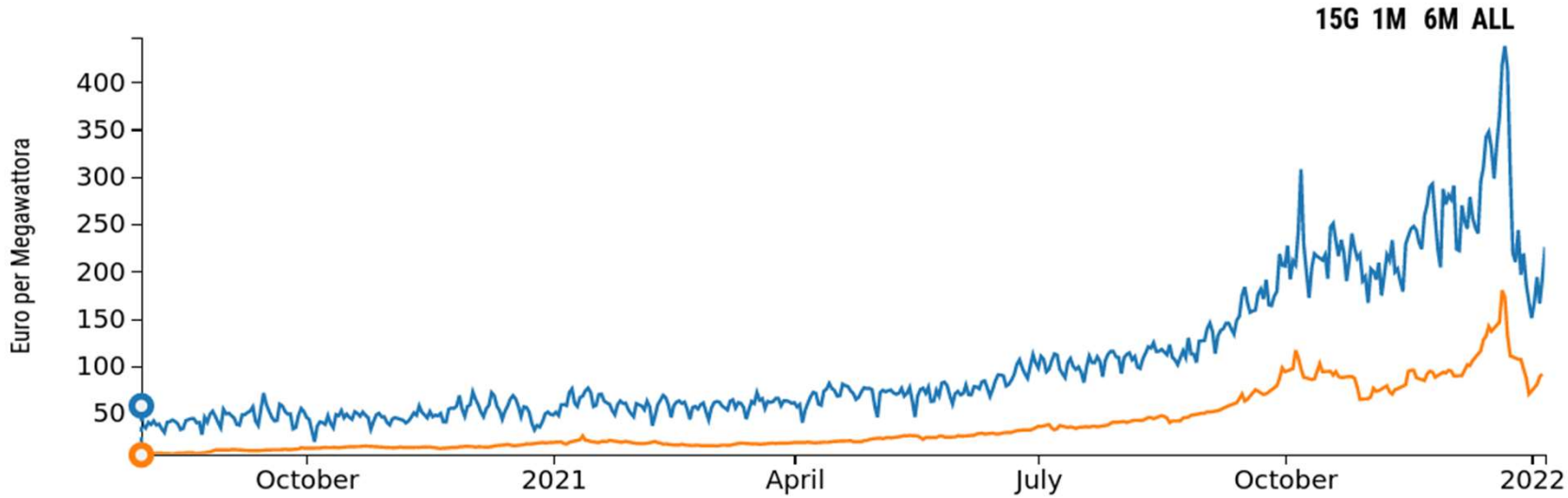


- initial capital investment
- maintenance costs
- cost of fuel
- operational costs
- discount rate

Source: BloombergNEF.

$$\text{LCOE} = \frac{\text{sum of costs over lifetime}}{\text{sum of electrical energy produced over lifetime}} = \frac{\sum_{t=1}^n \frac{I_t + M_t + F_t}{(1+r)^t}}{\sum_{t=1}^n \frac{E_t}{(1+r)^t}}$$

■ A - PUN energia elettrica
■ F - Gas Naturale Olanda Spot



Source: www.pricepedia.it



■ A - PUN energia elettrica

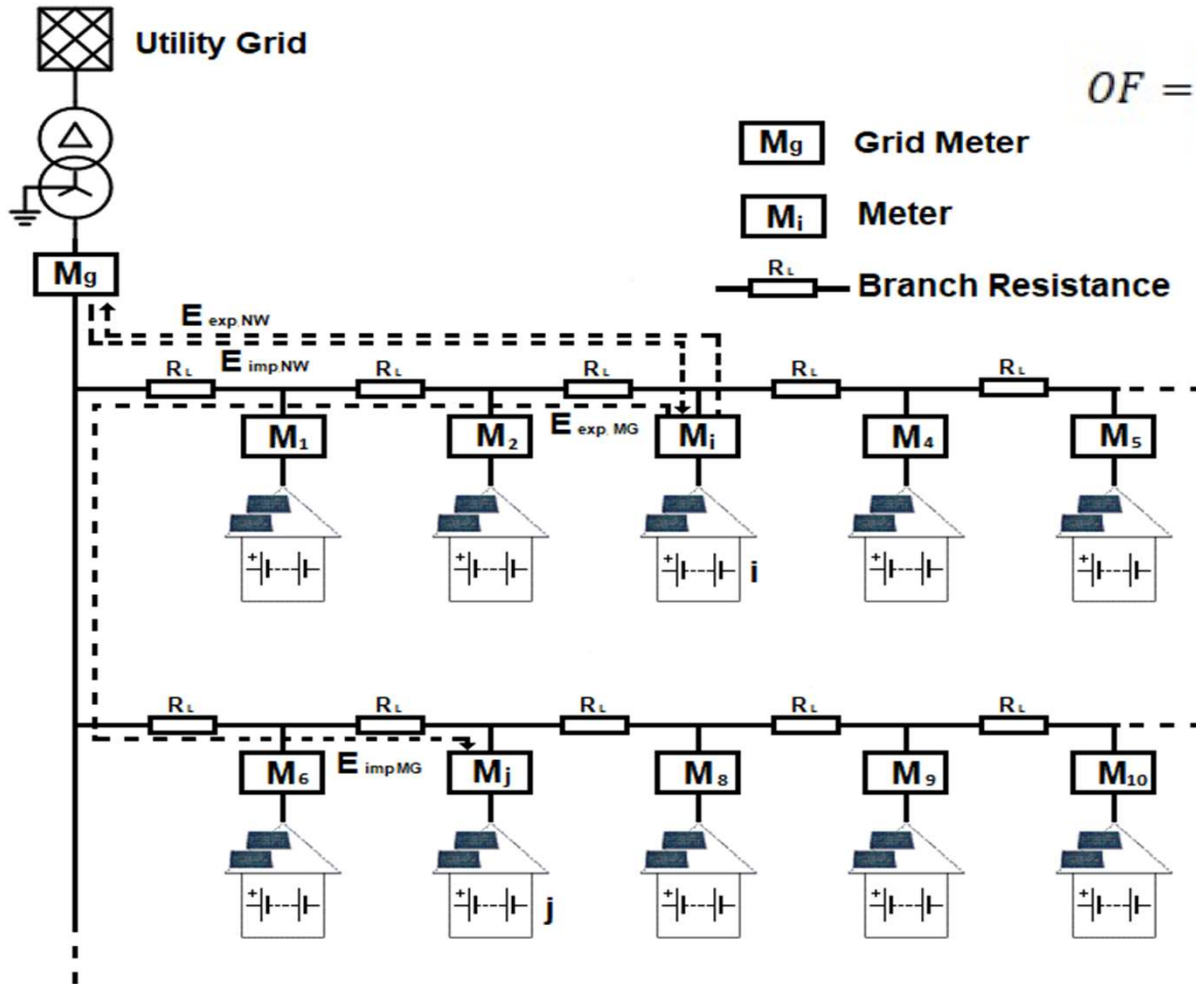


Smart Grids



Generazione distribuita + Infrastruttura ICT + Ottimizzazione

Energy Community Optimization



$$OF = \sum_{\substack{t \in T \\ i \in \Omega}} (\pi_{buy}^t \times P_{buy\ grid,i}^t - \pi_{sell}^t \times P_{sell\ grid,i}^t) \Delta t$$

Minimization of community energy cost

Day-Ahead Scheduling of a Local Energy Community: An Alternating Direction Method of Multipliers Approach

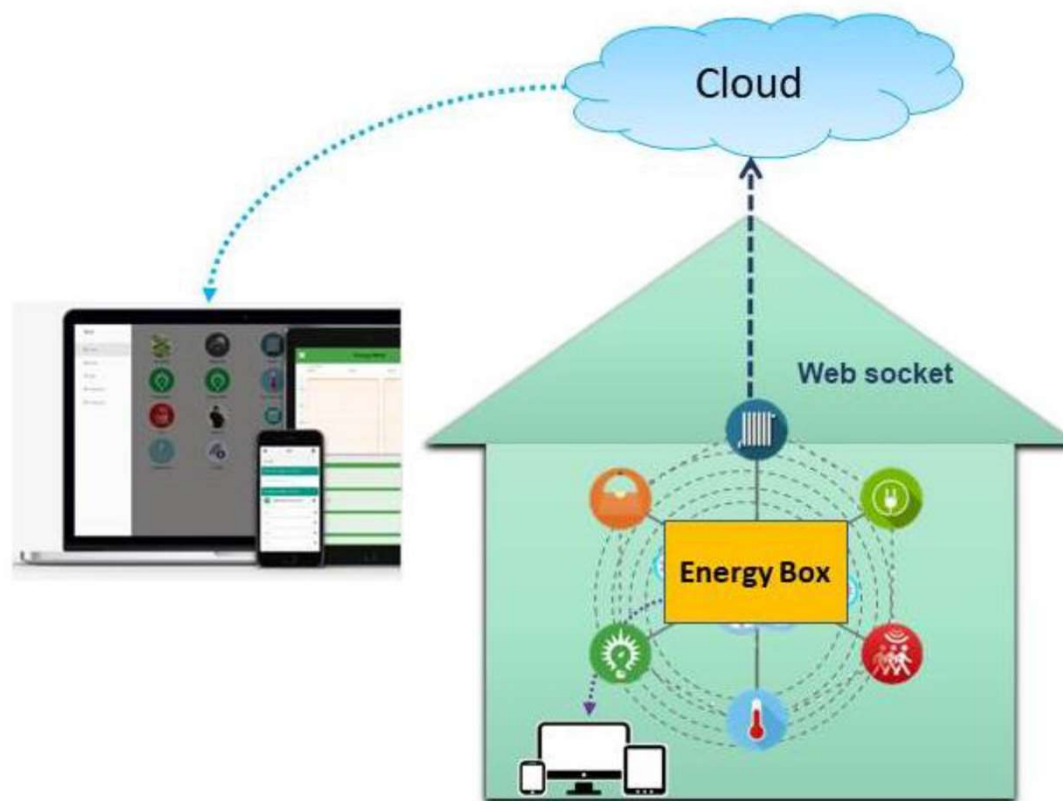
S. Lilla, et Al. - 2020

IEEE TRANSACTIONS ON POWER SYSTEMS
<http://dx.doi.org/10.1109/TPWRS.2019.2944541>

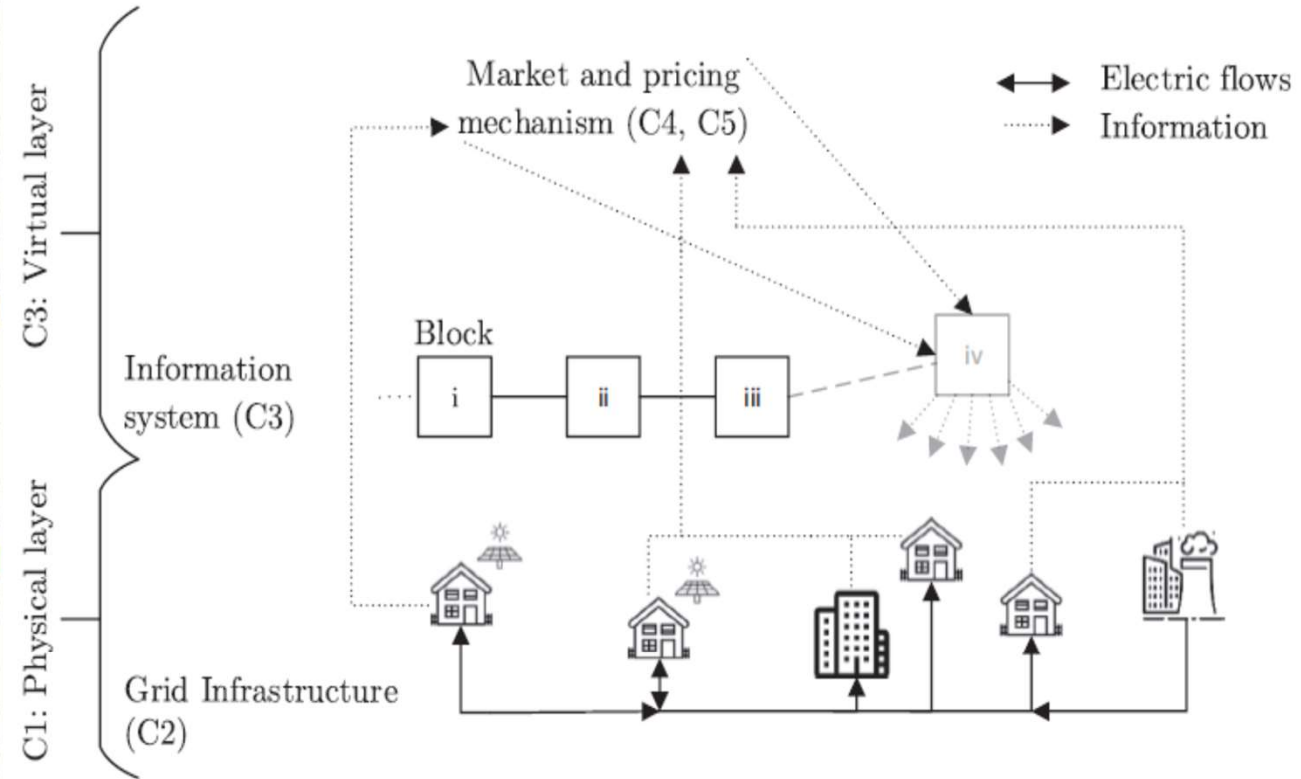
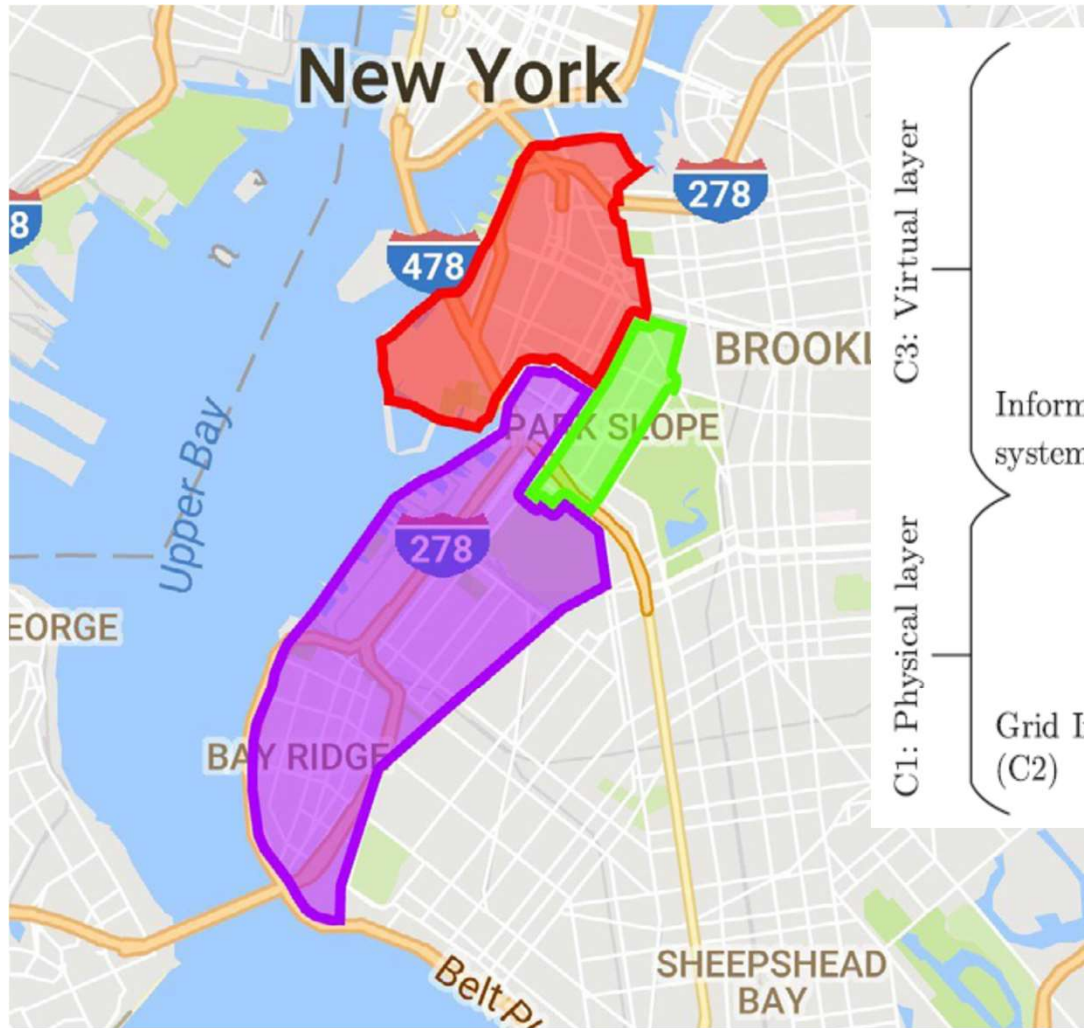


ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

Comunità Energetiche: infrastruttura



Brooklyn Energy Community

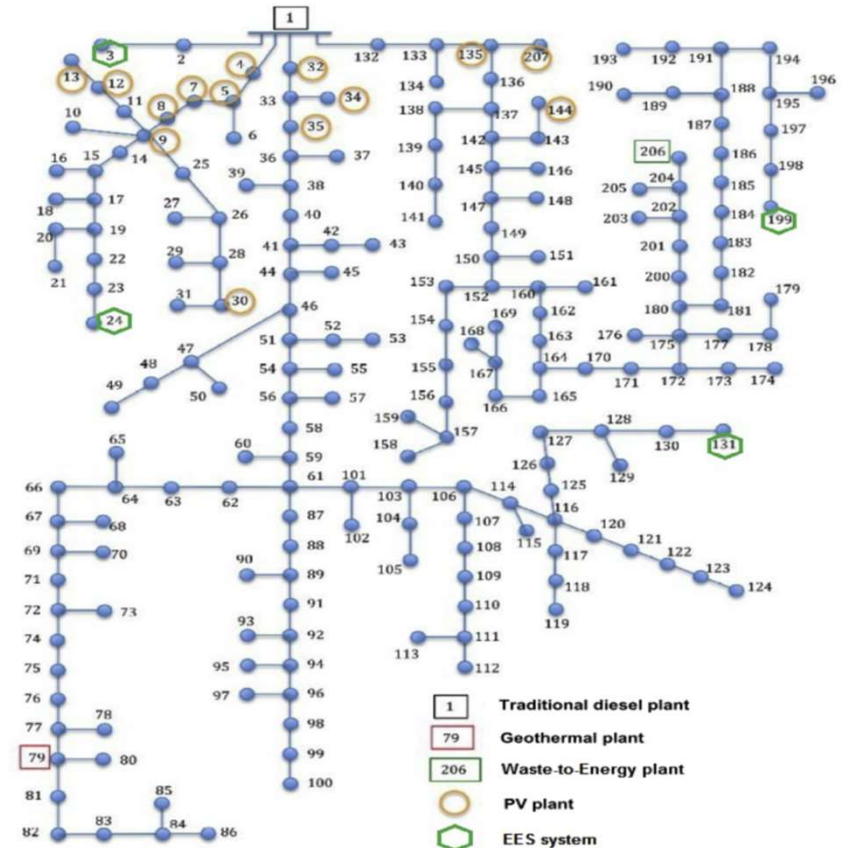


Mengelkamp, E., Gärtner, J., Rock, K., Kessler, S., Orsini, L. & Weinhardt, C. (2018). *Designing microgrid energy markets: A case study: The Brooklyn Microgrid*. Applied Energy. 210. p.p. 870–880.

Pantelleria Energy Community

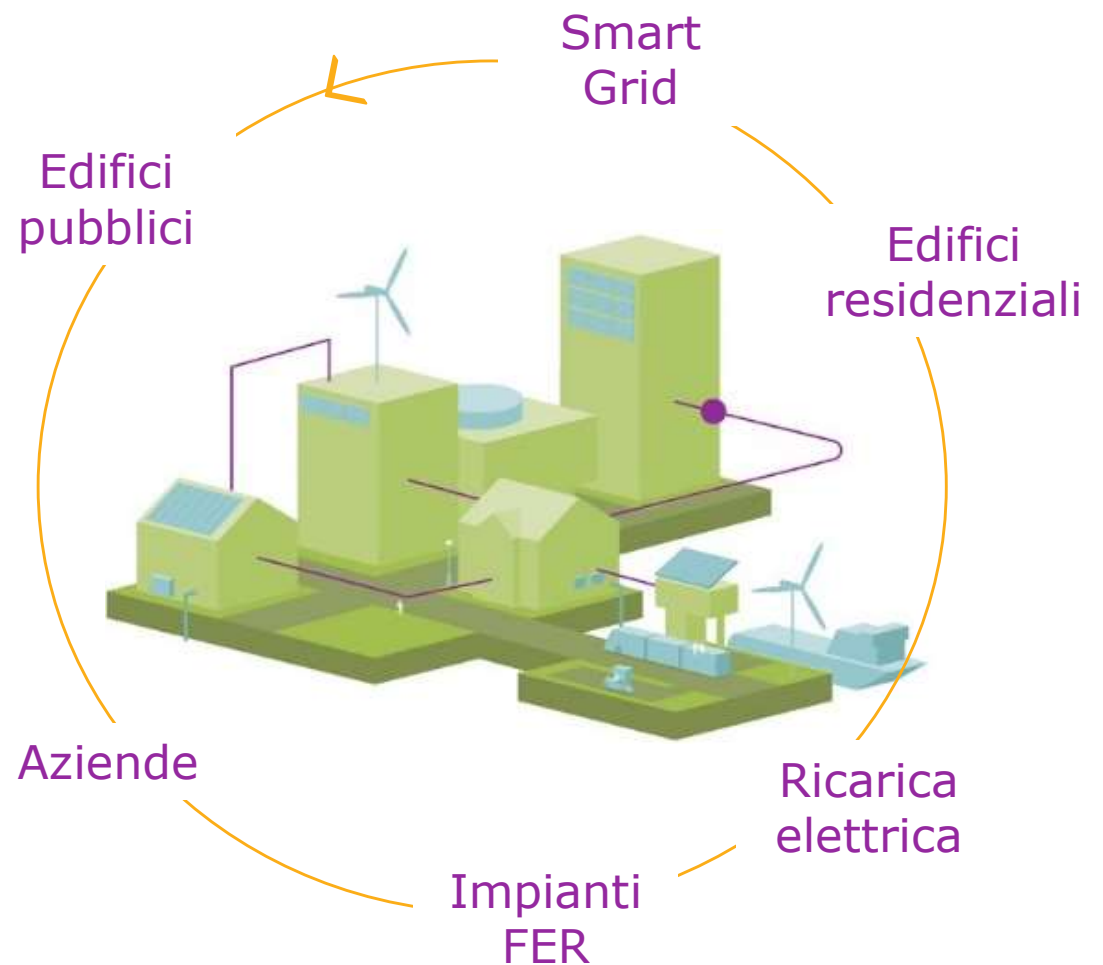


- GLOBAL NETWORK COORDINATOR (MGCC-SC)
- ROUTER/COORDINATOR (SC)
- END NODE (LC)
- COMMUNICATIONS CHANNELS



M.G. Ippolito, M.L. Di Silvestre, E. Riva Sanseverino, G. Zizzo, G. Graditi "Multi-objective optimized management of electrical energy storage systems in an islanded network with renewable energy sources under different design scenarios", Energy 64/2014

- Le **Comunità Energetiche Rinnovabili** (CER) si configurano come una coalizione di utenti (pubblici e privati) localizzati in una medesima area
- Senza scopo di lucro e con una volontaria adesione, collaborano per **produrre, consumare, condividere, vendere e stoccare** l'energia attraverso uno o più impianti di produzione di energia elettrica da fonti rinnovabili
- Un approccio che può generare **risparmi** per gli utenti, **impatti ambientali** positivi, benefici per la **rete di distribuzione**, valore socio-economico per la **Comunità locale**



LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Il perimetro

La comunità energetica consente l'aggregazione all'interno della stessa area, dove **Cittadini, PMI, Enti locali, Istituti di ricerca, non profit** etc. possono partecipare come **consumer o prosumer**

Punti chiave

Dove?

Sotto la stessa **cabina primaria** di trasformazione da alta a media tensione

Chi?

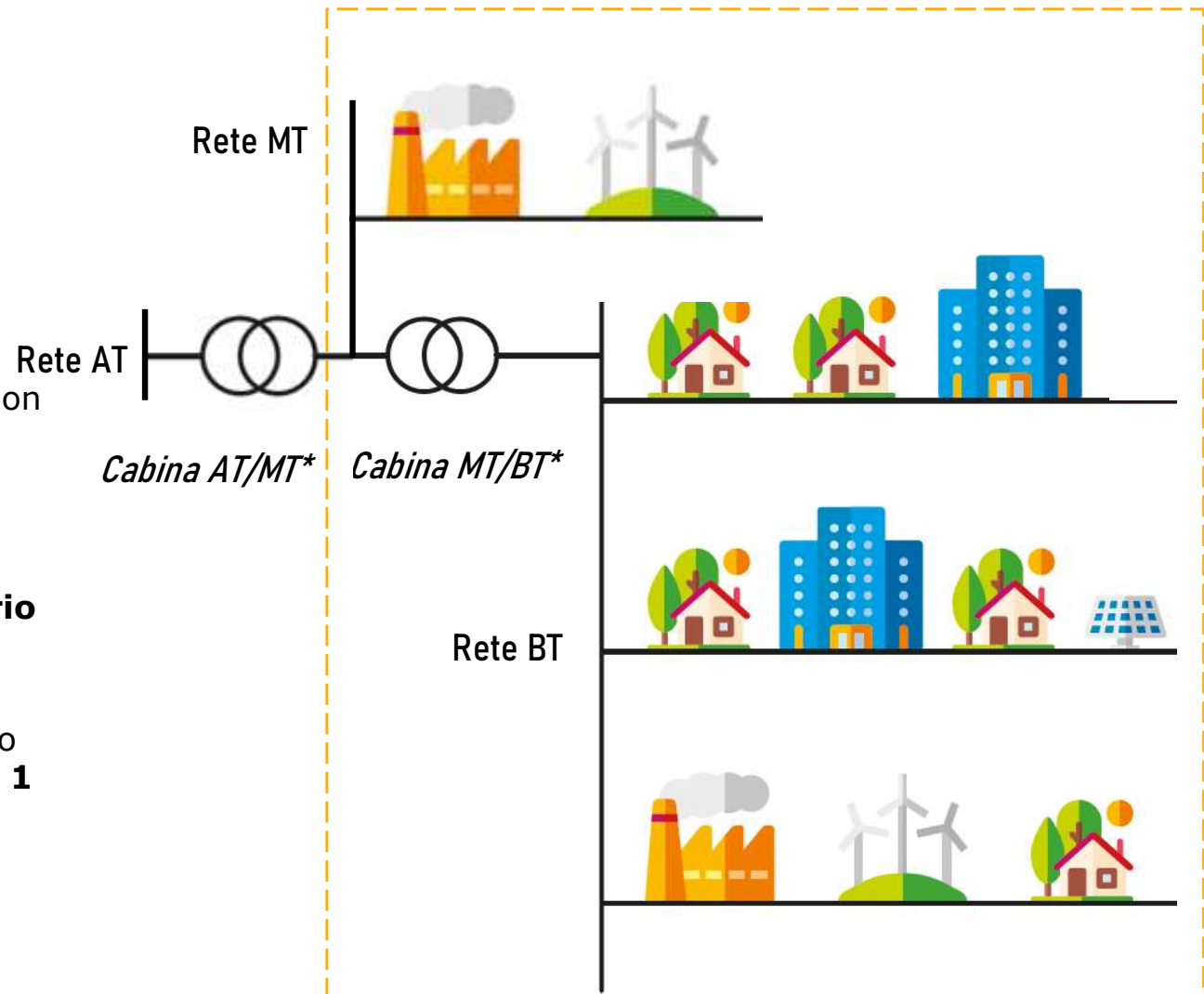
Cittadini, PMI, Enti locali, Istituti di ricerca, non profit etc.

Come?

Consumatori (*consumers*) **senza impianti** o produttori (*prosumers*) **con impianto proprio**

Che limite?

Non c'è limite al numero di impianti, il singolo impianto non può superare la potenza di **1 MWp**



* AT/MT: Alta Tensione/Media tensione

LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Principali caratteristiche

Quattro specificità della comunità energetica:



La Comunità Energetica, che condivide solo **virtualmente** l'energia autoprodotta, non richiede la realizzazione di nuove infrastrutture ma solo di nuovi impianti di produzione di energia rinnovabile



La Comunità Energetica è un soggetto **giuridicamente autonomo** ma i partecipanti mantengono i loro diritti come clienti finali, compresi quelli di **scegliere il proprio fornitore** ed uscire dalla Comunità



È possibile includere all'interno della Comunità Energetica **impianti preesistenti** alla data di introduzione delle nuove leggi ma l'energia prodotta sarà incentivata fino a massimo il 30% del totale della potenza installata



La **proprietà degli impianti** può eventualmente essere di soggetti terzi non appartenenti alla Comunità stessa ma il loro controllo deve rimanere in capo alla Comunità

LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Impatti socio-economici

Condividere la produzione locale di energia porta ad un aumento del suo valore economico e sociale per lo sviluppo del territori



Riduce il costo delle **bollette** dei *prosumers* attraverso l'auto-consumo di energia rinnovabile e condividere con *prosumers* e *consumers* gli incentivi ottenuti dalla condivisione



Stimola la consapevolezza, sensibilità e **cultura energetica** delle imprese e dei dipendenti al fine di ridurre l'**impatto ambientale**



Alimenta la comunicazione sulla **Responsabilità Sociale d'Impresa** contribuendo al miglioramento della sua **immagine**



Sviluppa l'economia locale anche attraverso il **mantenimento dei profitti sul territorio** e incrementa l'offerta di ulteriori **servizi da parte delle imprese**

Comunità Energetiche



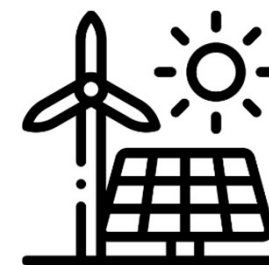
LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Vantaggi per i membri

Sia cittadini che imprese possono partecipare alla comunità come *prosumers* o *consumers* ottenendo vantaggi economici

Prosumer

- + Chi partecipa alla comunità energetica come *prosumer* **auto-consumerà** l'energia prodotta dal proprio impianto fotovoltaico cedendo l'eccedenza alla rete come avviene normalmente riducendo i costi in bolletta
- + Partecipando alla comunità, l'energia ceduta alla rete potrà essere condivisa dai membri determinando un ulteriore ricavo per la CER grazie agli incentivi erogati dal GSE*



Consumer

- + Chi partecipa alla comunità energetica come *consumer*, **condivide l'energia** prodotta dai *prosumer* della propria comunità
- + Il consumer beneficia di una quota parte degli incentivi prodotti dalla condivisione



(*Gestore dei Servizi Energetici)

LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Condivisione di energia

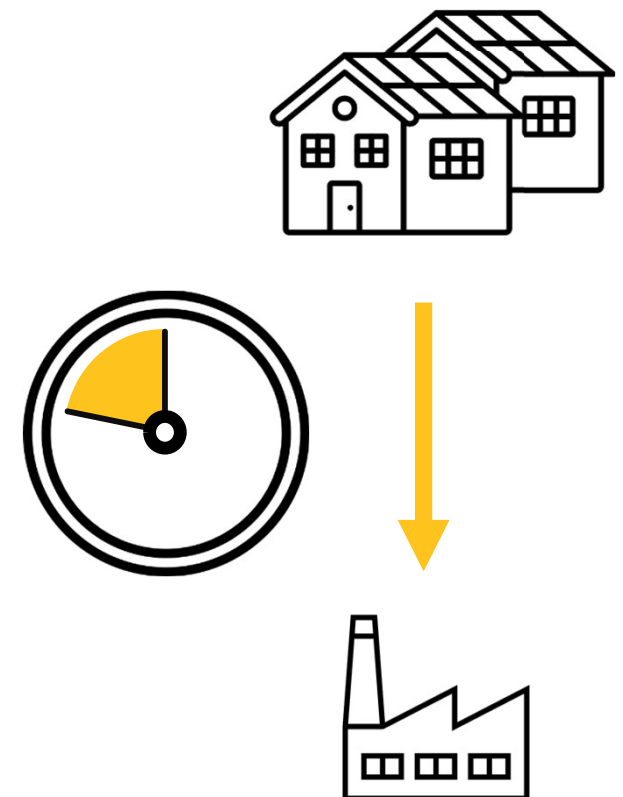
Il fulcro della comunità energetica è la condivisione di energia rinnovabile tra i suoi membri, la quale viene incentivata economicamente dal GSE

COME AVVIENE LA CONDIVISIONE?

La condivisione si genera quando, all'interno della stessa fascia oraria, uno o più *prosumers* immettono in rete energia in eccesso e altri utenti la consumano

DI GIORNO DA ABITAZIONI A IMPRESE

- 1** Durante la mattinata le **abitazioni con impianto fotovoltaico** produrranno energia ma poiché i proprietari sono al lavoro i consumi saranno minimi
- 2** L'energia non auto-consumata sarà ceduta alla rete e condivisa dai membri della comunità, ad esempio **un'impresa locale attiva durante il giorno**
- 3** Su questa **condivisione** viene riconosciuto un **incentivo** alla comunità energetica, che sarà suddiviso tra i membri



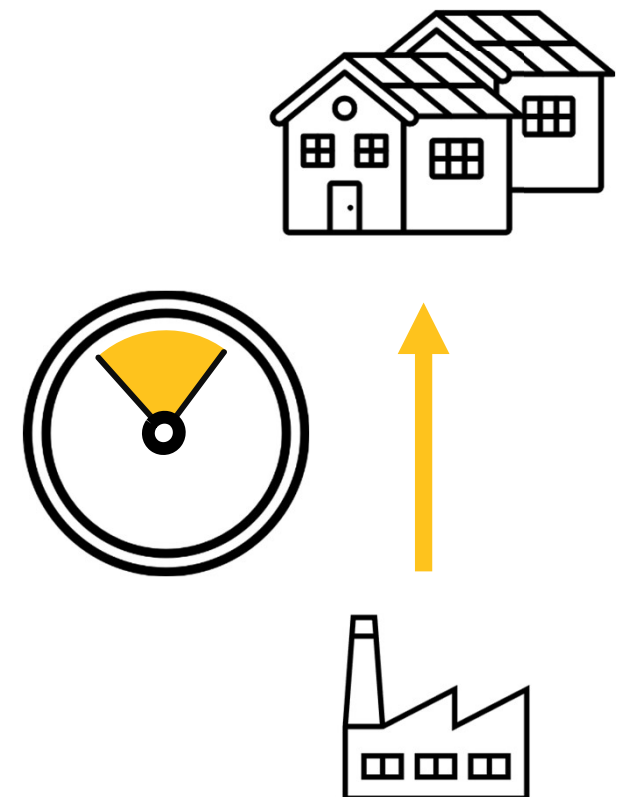
LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Condivisione di energia

La condivisione non è unidirezionale, può avvenire tra diversi membri e in diverse direzioni in base ai fabbisogni istantanei

IN PAUSA PRANZO DA IMPRESE AD ABITAZIONI

- 1 In pausa pranzo il flusso si può invertire, un'**azienda con impianto fotovoltaico** produrrà energia che non consumerà perché in pausa
- 2 L'energia in eccesso sarà quindi condivisa verso le **abitazioni** o **altre imprese** con orari operativi diversi
- 3 Questa condivisione verrà riconosciuta come la precedente, attraverso un **incentivo** da parte del GSE



LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Incentivi economici

A tutti i membri della comunità energetica sarà riconosciuta una quota di incentivi ottenuti dalla condivisione di energia, in aggiunta i membri *prosumer* trarranno vantaggio dall'auto-consumo dell'energia da loro prodotta

ENERGIA IMMESSA IN RETE: 50/100 € MWh

Cessione alla rete o vendita al mercato elettrico, in base al prezzo orario della zona di mercato



Ai soli
prosumers

RESTITUZIONE ONERI DI SISTEMA: 9 €/MWh

A fronte dell'evitata trasmissione dell'energia in rete

PREMIO PER ENERGIA CONDIVISA: 110 €/MWh

Incentivi calcolati per **20 anni** sul minimo, su base oraria, tra l'energia elettrica immessa in rete e l'energia elettrica prelevata



Alla CER

Evoluzione della
normativa

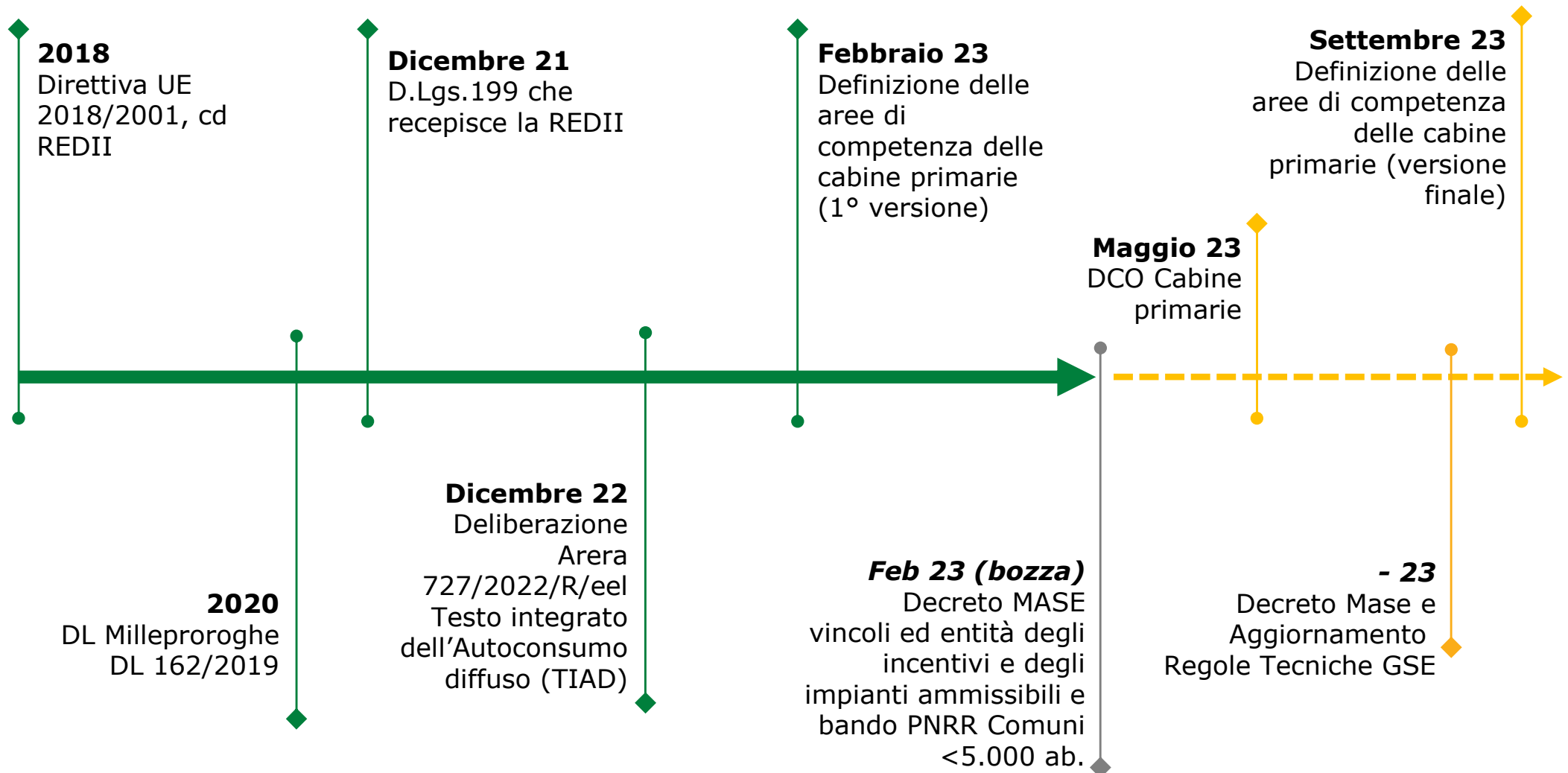
PROBABILE PREMIO SULLA BASE DELLA BOZZA DEL NUOVO DECRETO MASE: 60 – 120 €/MWh

La normativa in evoluzione potrebbe prevedere, al posto di 110€/MWh, 3 soglie incentivi calcolati sulla base della taglia dell'impianto e del prezzo orario della zona di mercato

LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Evoluzione normativa

Il quadro normativo-regolatorio nazionale risulta ad oggi **in evoluzione** verso il completo recepimento delle Direttive europee entro l'autunno 2023



LE COMUNITÀ ENERGETICHE

Opportunità finanziarie

Le Comunità energetiche rinnovabili e i sistemi di autoconsumo collettivo, ubicati in Comuni con **popolazione inferiore a 5.000 abitanti**, potranno beneficiare del **contributo del 40%** a copertura delle spese sostenute per gli impianti a fonti rinnovabili



L'avvio dei lavori per gli impianti deve essere successivo alla data di presentazione della richiesta di Contributo



Gli impianti ammessi al contributo devono entrare in esercizio entro **18 mesi** dalla data di presentazione della richiesta e comunque non oltre il 30 giugno 2026



Rientrano tra le spese ammissibili anche gli **studi di prefattibilità** e le spese necessarie per le **attività preliminari**, incluse le spese necessarie alla **costituzione** delle **configurazioni**

CE interventi ammessi: Rinnovabili



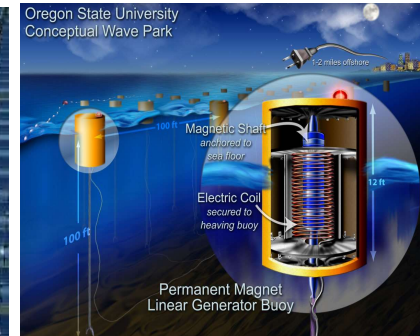
Idraulica Idroelettrica



Biomassa



Solare FV - CSP



Idrotermica Mare



Geotermico



Credits: Sogliano Ambiente
Produzione elettrica da
Gas di discarica
Biogas



Eolica - Aerotermica

CE interventi ammessi: FV edifici

- Sono in edilizia libera quando i pannelli sono in sagoma (integrati o in appoggio). Equiparazione a manutenzione ordinaria

Comprese linee di connessione interrata

- Zone A e con vincolo paesaggistico:
permane autorizzazione
(vedere modifiche di cui alla L. 34/2022)

Fotovoltaico su edificio



Credits: Ing. S. Lilla

CE interventi ammessi: FV edifici

- Su copertura anche a Est e Ovest, Nord?
- Facciate (e facciate ventilate) verticali meglio se esposte a Sud



Credits: Fisher Italia

CE interventi ammessi: FV a terra

Legge n. 34/2022

- PAS impianti fino a 20 MW in aree industriali, produttiva o commerciale nonché in discariche
- FV in aree industriali in deroga agli strumenti urbanistici comunali e agli indici di copertura esistenti, arrivando a coprire fino al 60% dell'area industriale
- DILA (dichiarazione di inizio lavori asseverata) per FV a terra $P < 1$ MW in aree idonee non sottoposte alle norme di tutela culturale e paesaggistica



Interventi ammessi: altri siti

Legge n. 51/2022 "Taglia Prezzi" FV a terra

- Aree agricole entro 500 metri di distanza da zone a destinazione industriale, artigianale e commerciale;
- Aree entro 300 metri di distanza dalla rete autostradale



Interventi ammessi: altri siti

- Parcheggi
- Strade e autostrade
- Barriere acustiche

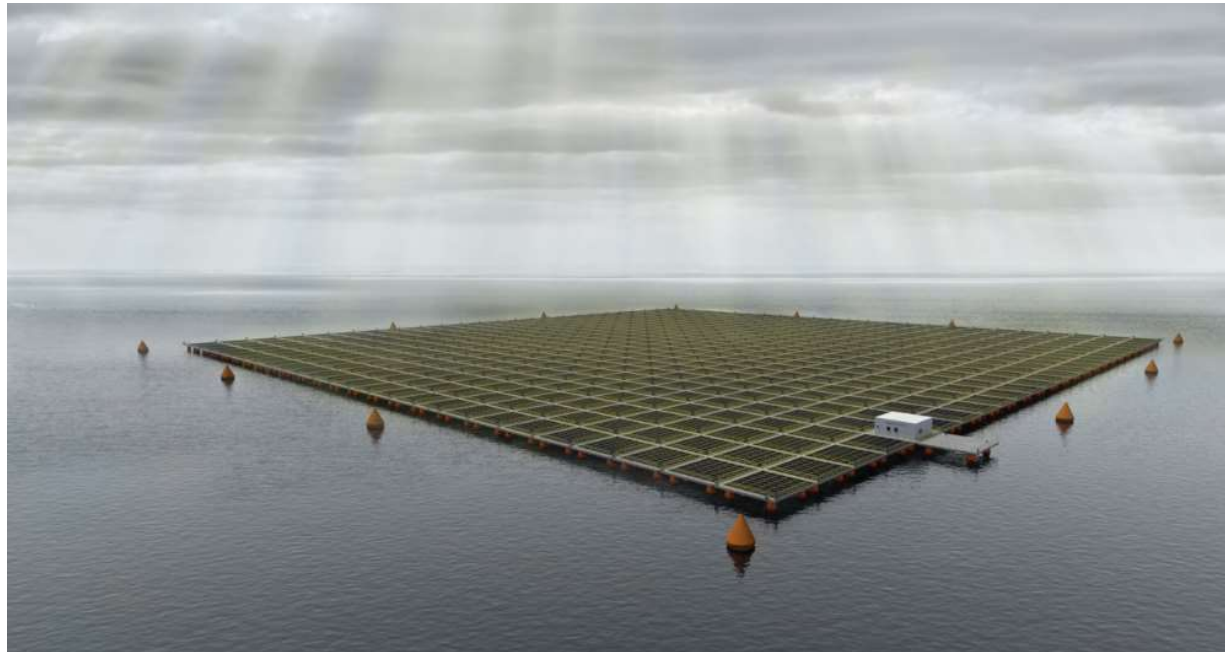


Credits: Autobrennero

CE interventi ammessi: FV flottanti

Legge n. 34/2022

- PAS impianti flottanti fino a 10 MW su specchio d'acqua di invasi e bacini idrici, anche quelli presenti in cave dismesse e canali di irrigazione senza vincoli culturali o paesaggistici



Credits: Saipem

Interventi ammessi: Agrivoltaico

Legge n. 34/2022

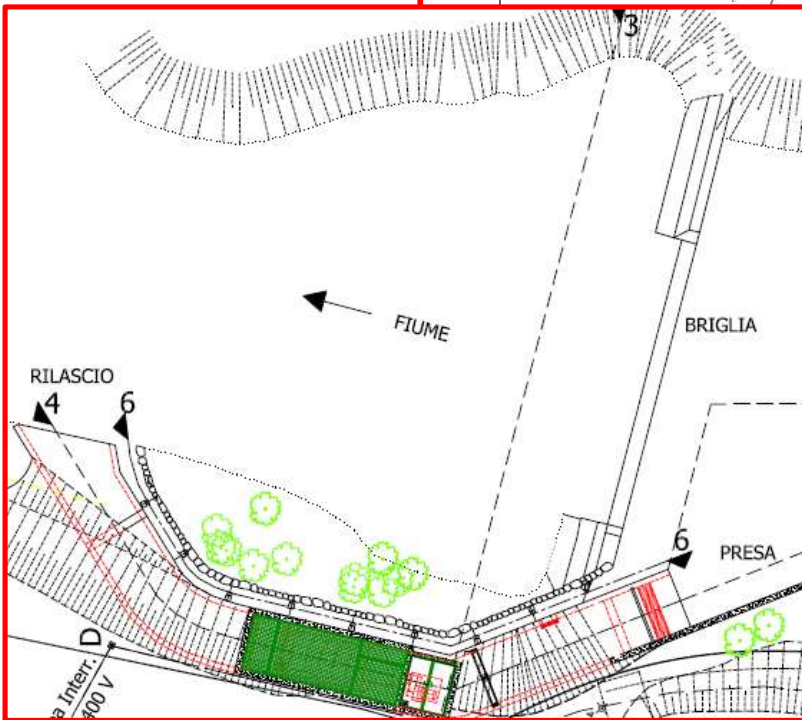
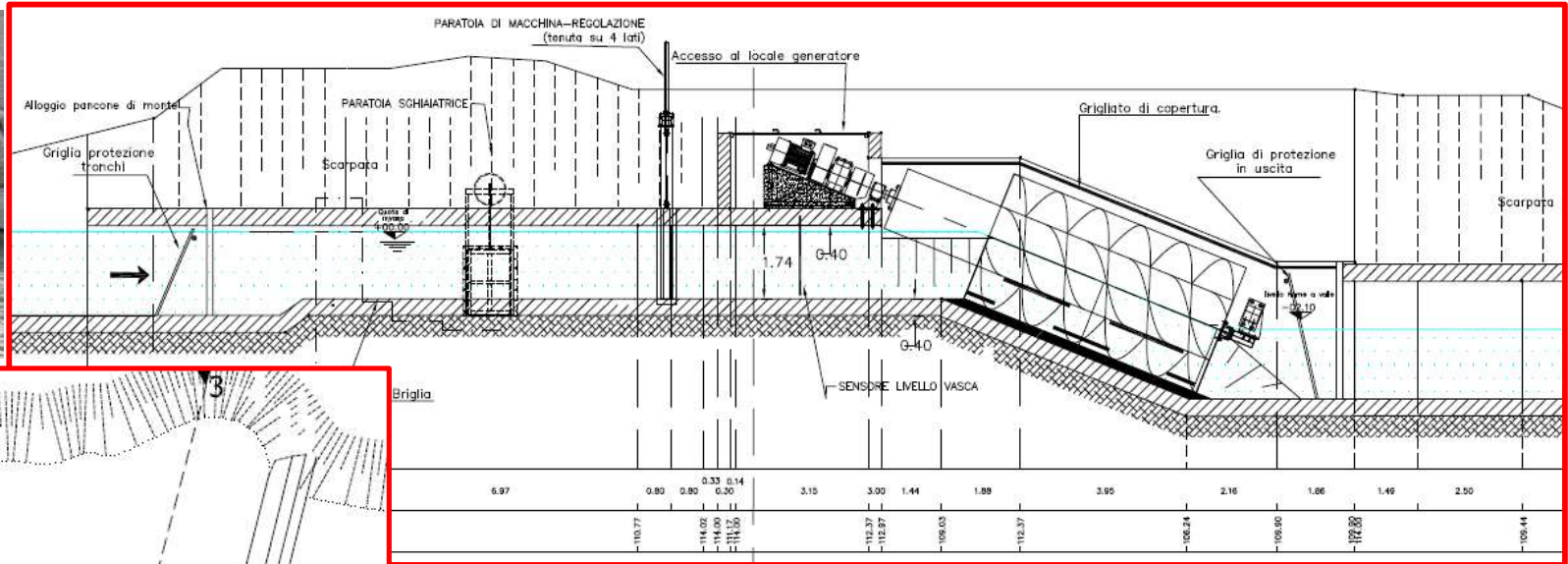
- PAS fino a 10 MW per impianti in aree agricole idonee o agrivoltaici innovativi (sollevati da terra con rotazione per la regolazione della luce passante), entro i 3 km dalle aree a destinazione industriale, artigianale e commerciale

| Coltura | Resa rispetto al pieno campo |
|----------|------------------------------|
| Vite | 115% - 130% |
| Insalata | 100% - 110% |
| Foraggio | 95% - 110% |
| Mais | 95% - 105% |
| Fumento | 92% - 105% |
| Zucca | 92% - 100% |
| Pomodoro | 95% - 100% |
| Melone | 90% - 95% |
| Patata | 90% - 95% |



Credits: Fraunhofer ISE

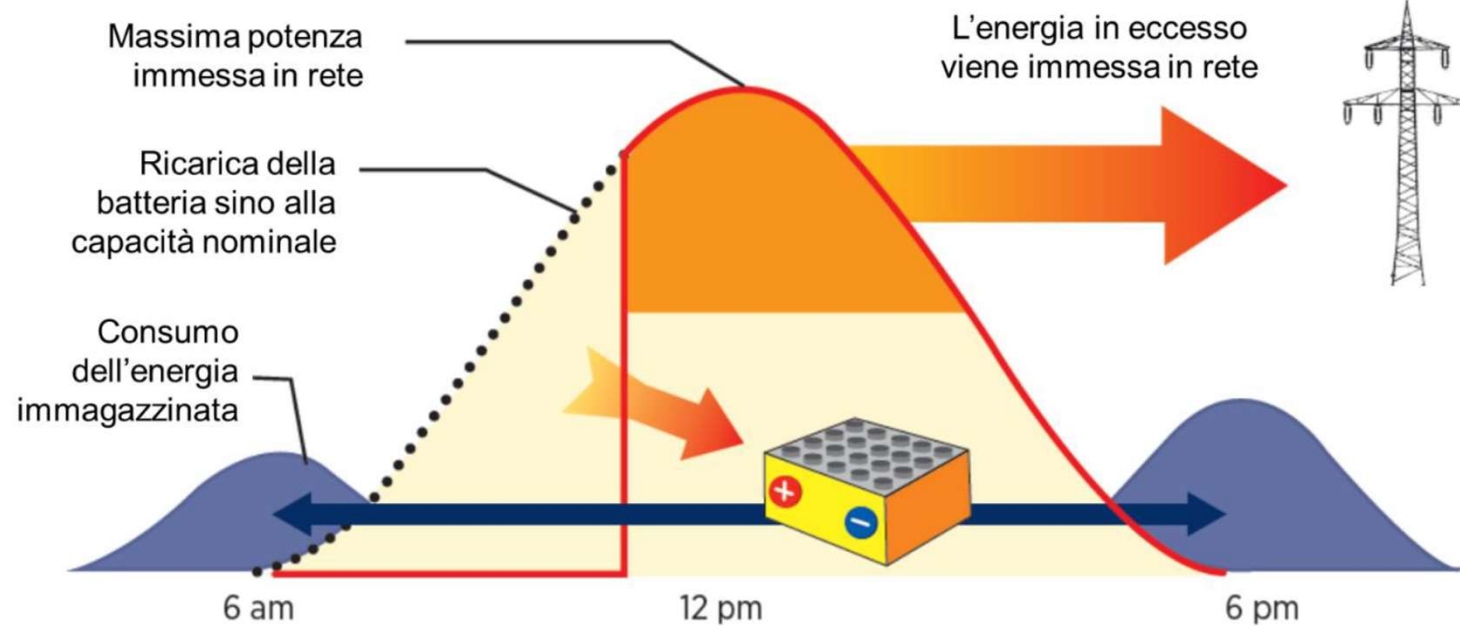
Interventi ammessi: Mini - Idroelettrico



Credits: Ing. S. Lilla



Interventi ammessi: accumulo energia



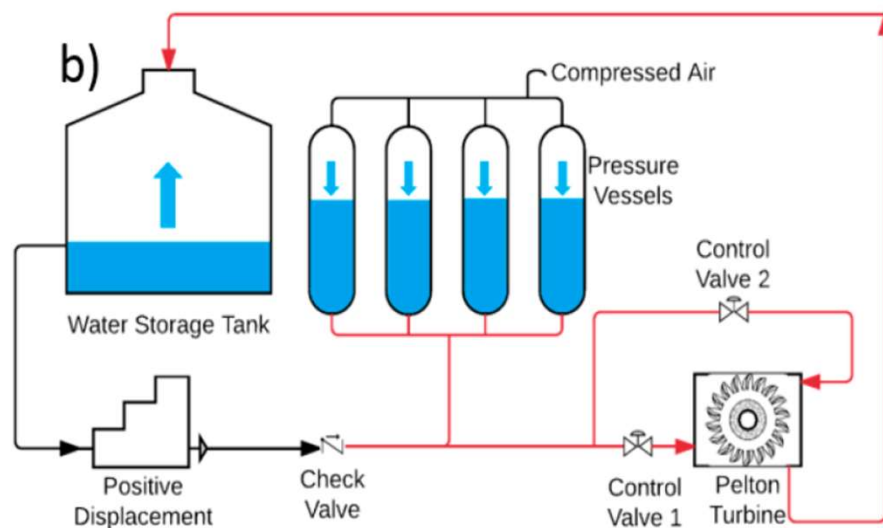
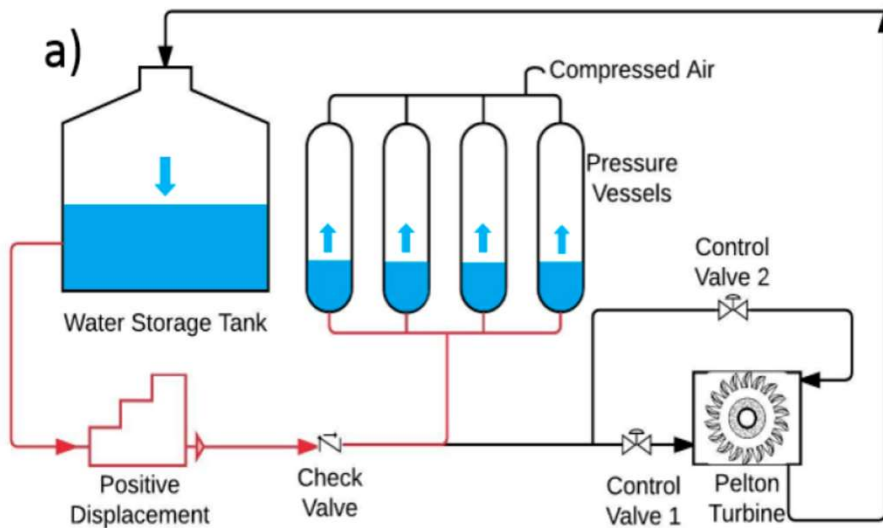
ENEA

Interventi ammessi: accumulo energia

Increasing Compressed Gas Energy Storage Density Using CO₂-N₂ Gas Mixture

Abuheiba, A.; Ally, M.R.; Smith, B.; Momen, A.
Energies **2020**, *13*, 2431.

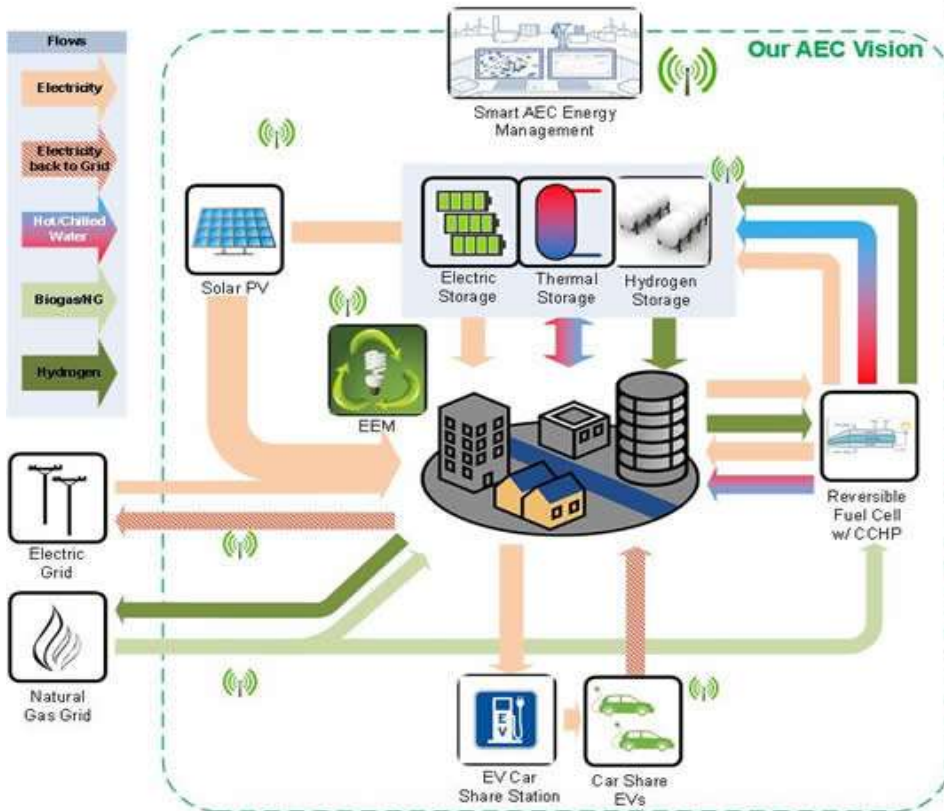
<https://doi.org/10.3390/en13102431>



a. Energia in Eccesso → Compressione

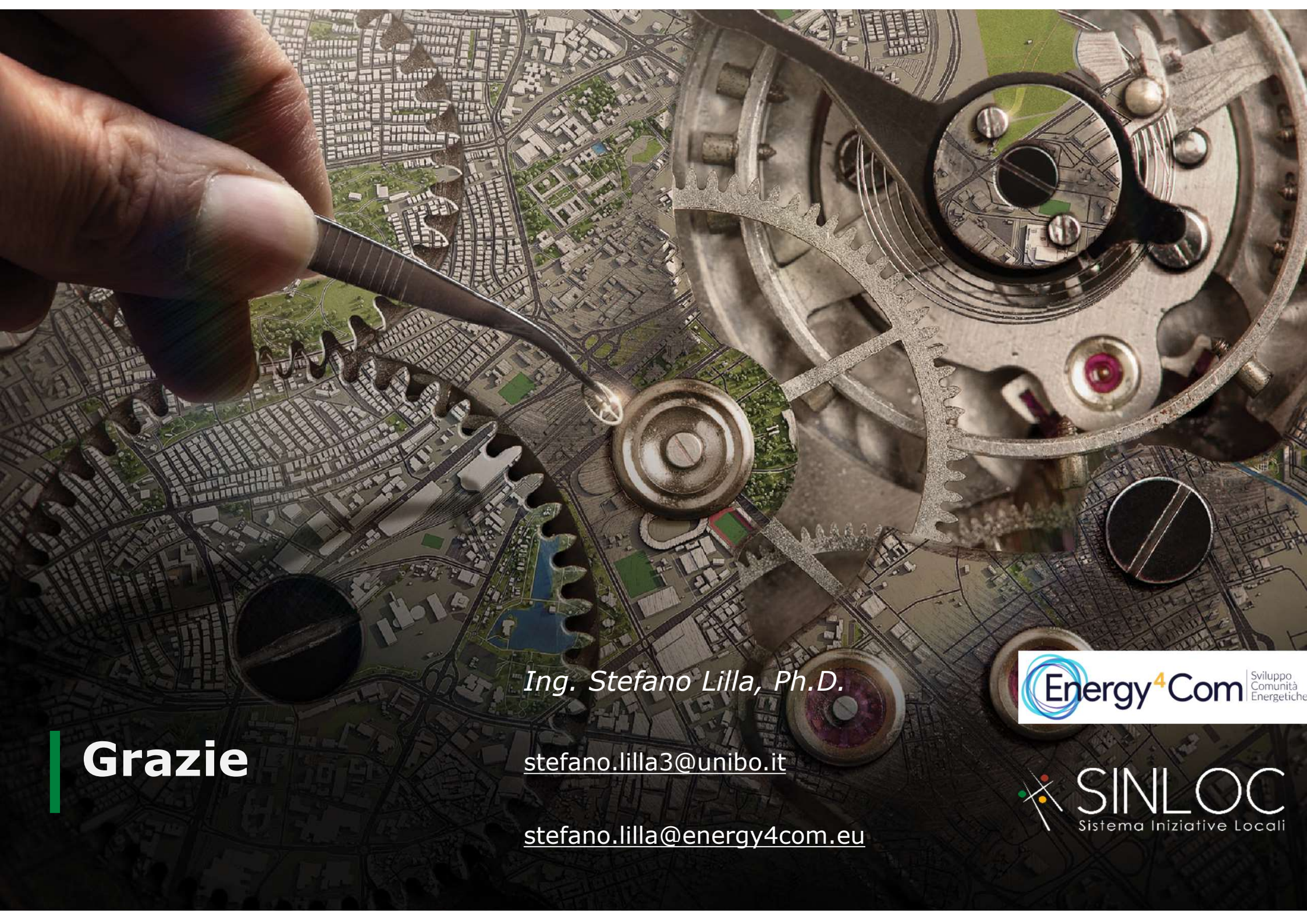
b. Energia Necessaria → espansione turbina

Sviluppi Futuri



- Gestione della **mobilità elettrica**
- Implementazione dello **scambio di calore** (es. Teleriscaldamento)
- Abilitazione **P2P trading**
- Sviluppo di **comunità di comunità**

A smart and integrated system toward a smart city



Ing. Stefano Lilla, Ph.D.

stefano.lilla3@unibo.it

stefano.lilla@energy4com.eu

Grazie

