



Politecnico di Torino



UNIVERSITÀ DI TORINO



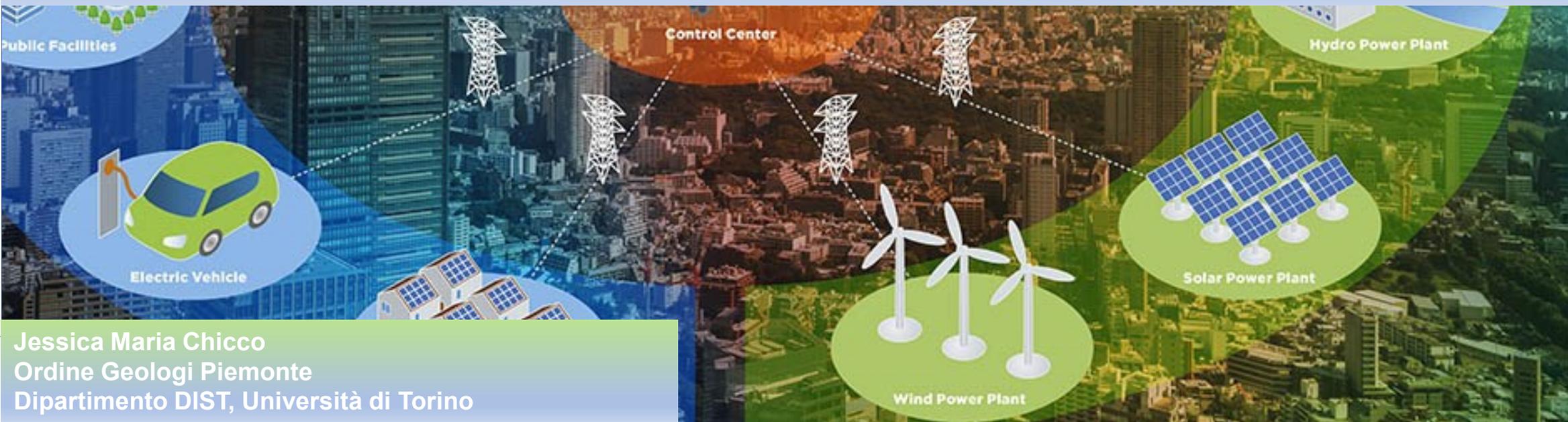
Restructura 2023
Oval Lingotto (Torino)
25/11/2023



Interuniversity Department of Regional and Urban Studies and Planning



L'integrazione della geotermia per la produzione e lo stoccaggio di energia termica nelle reti di teleriscaldamento e teleraffrescamento urbano: un chiaro esempio di comunità energetica



Jessica Maria Chicco
Ordine Geologi Piemonte
Dipartimento DIST, Università di Torino

Comunità energetiche: solo elettriche o anche termiche?

«Troppo spesso viene trascurato e dimenticato l'aspetto legato agli usi termici dell'energia, che però è fondamentale per il processo di decarbonizzazione in quanto circa il 50% dei consumi a livello europeo riguarda i servizi di climatizzazione e ad oggi solo il 25% circa di questa energia è coperta da fonti rinnovabili. Un adeguamento del quadro legislativo di riferimento per le CER dovrebbe valorizzare opportunamente il contributo delle rinnovabili termiche, che potrebbero coprire una quota rilevante dei consumi, la più impattante anche in termini di povertà energetica» (Fonte: Ingenio)



Quali consumi potrebbe coprire una CER termica?

Riscaldamento



Raffrescamento



Cucina



Acqua calda sanitaria



Cosa si sta facendo a livello europeo per promuovere il termico nelle CER?

ORIGINAL RESEARCH article
Front. Sustain. Cities, 04 January 2023
Sec. Innovation and Governance
Volume 4 - 2022 | <https://doi.org/10.3389/frsc.2022.1027148>

This article is part of the Research Topic
Smart and Sustainable Planning for Europe and Beyond
[View all Articles >](#)

The role of thermal energy communities in Germany's heating transition

Katharina Hartmann Jenny Palm*

International Institute for Industrial Environmental Economics, Lund University, Lund, Sweden

Applied Energy 306 (2022) 117897



Contents lists available at [ScienceDirect](#)

Applied Energy

journal homepage: www.elsevier.com/locate/apenergy



Simulating thermal energy community formation: Institutional enablers outplaying technological choice

Javanshir Fouladvand^{a,*}, Maria Aranguren Rojas^{a,b}, Thomas Hoppe^c, Amineh Ghorbani^a

^a Energy and Industry section, Engineering Systems and Services department, Technology, Policy and Management faculty, Delft University of Technology (TU Delft), the Netherlands

^b Institute of Environmental Sciences (CML), Leiden University, the Netherlands

^c Organization and Governance section, Multi-Actor Systems department, Technology, Policy and Management faculty, Delft University of Technology (TU Delft), the Netherlands



Article

Formation and Continuation of Thermal Energy Community Systems: An Explorative Agent-Based Model for the Netherlands



Javanshir Fouladvand^{1,*}, Niek Mouter², Amineh Ghorbani¹ and Paulien Herder³

¹ Energy and Industry Section, Engineering Systems and Services Department, Technology, Policy and Management Faculty, Delft University of Technology (TU Delft), 2628 BX Delft, The Netherlands; A.Ghorbani@tudelft.nl

² Transports and Logistics, Engineering Systems and Services Department, Technology, Policy and Management Faculty, Delft University of Technology (TU Delft), 2628 BX Delft, The Netherlands; N.Mouter@tudelft.nl

³ Process and Energy Department, Mechanical, Maritime and Materials Engineering Faculty, Delft University of Technology (TU Delft), 2628 CB Delft, The Netherlands; P.M.Herder@tudelft.nl

* Correspondence: j.fouladvand@tudelft.nl; Tel.: +31-(0)6-84-08-52-68

IOP Publishing

Environ. Res. Lett. 18 (2023) 081004

ENVIRONMENTAL RESEARCH LETTERS



OPEN ACCESS

RECEIVED
1 February 2023

REVISED
30 May 2023

ACCEPTED FOR PUBLICATION
9 June 2023

PUBLISHED
24 July 2023

PERSPECTIVE

Thermal energy communities: what, why and how to formulate complex collective action for the thermal energy transition in Europe

Javanshir Fouladvand

Copernicus Institute of Sustainable Development, Utrecht University, Utrecht, The Netherlands

E-mail: javanshir.fouladvand.work@gmail.com and j.fouladvand@uu.nl

Keywords: thermal energy, energy community, collective action, energy transition, institutional analysis and development framework, energv security, natural gas

I possibili passi da seguire per creare una CER termica

3 attori principali:

- a) tecnologia per produzione energia termica da fonte rinnovabile
- b) stakeholder
- c) istituzioni

a)

3 elementi principali:

- *generazione* (sorgente di calore e ottenimento tramite apposita tecnologia)
- *distribuzione* (trasporto del calore generato, disponibile per il consumo, dalla sorgente all'utilizzatore finale)
 - *consumo* (dipende dalla tipologia se riscaldamento e ACS o raffrescamento e ACS)

b)

comprende:

- la comunità partecipata
 - PMI
- Amministrazioni locali
 - Enti locali

Importante: il ruolo di ogni partecipante, la fiducia nell'investire (accettazione sociale), la disponibilità nell'investire

c)

comprende:

- interazioni politiche
- interazioni sociali
- interazioni economiche

COSA IMPORTANTE: è importante realizzare modelli di governance che favoriscono un'ottima gestione della CER termica

I possibili passi da seguire per creare una CER termica

I fattori chiave che influenzano le prestazioni energetiche della comunità includono:

1

- Possedere **diverse competenze** per organizzare e fornire una direzione al gruppo
- Possedere le conoscenze e le **competenze necessarie per superare gli ostacoli e adottare le misure necessarie** per istituire le comunità energetiche
- Avere **accesso a fondi** per coprire l'investimento richiesto e aumentare l'accessibilità economica del progetto

2

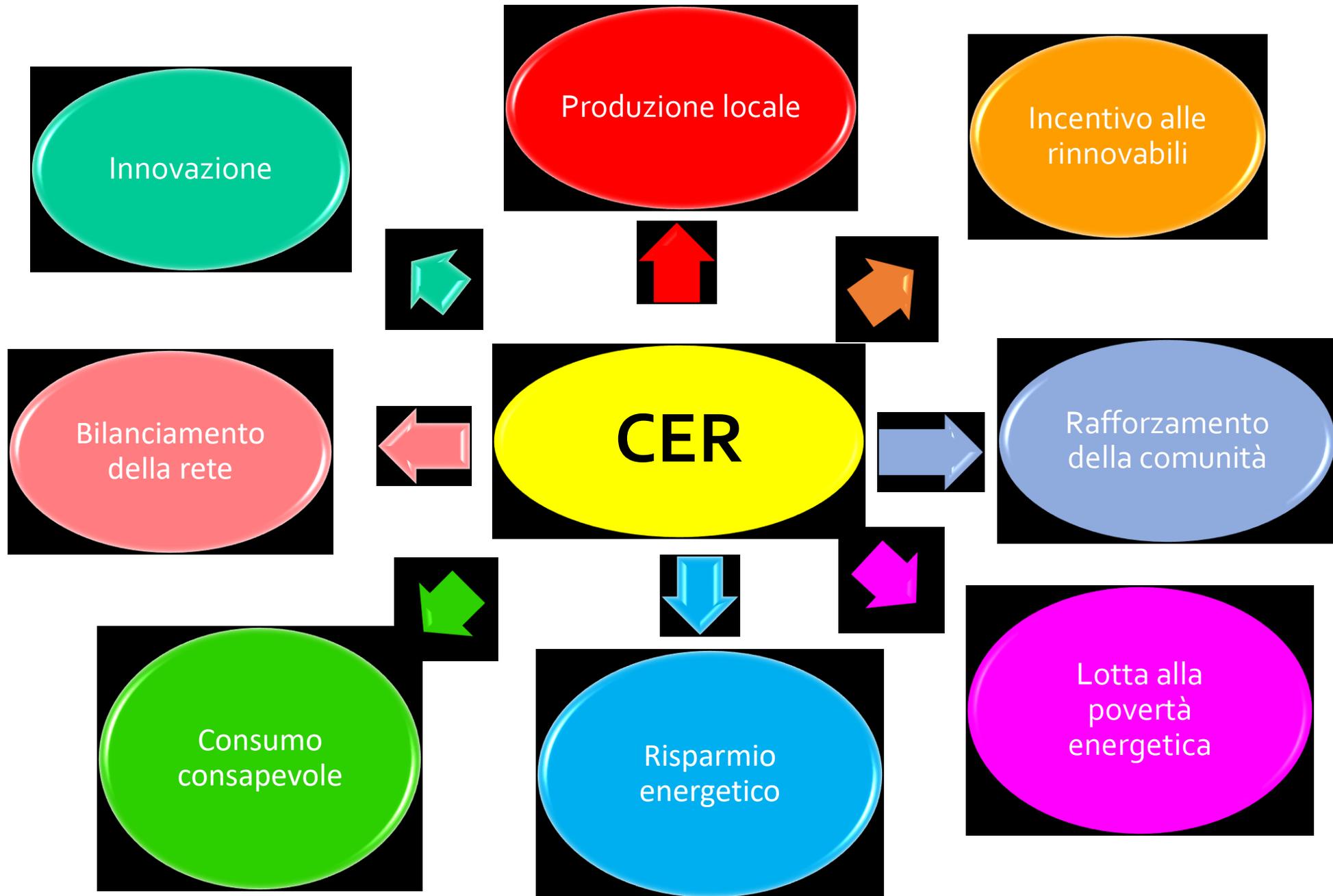
- **interazione frequente tra i promotori del progetto e la comunità locale**: essenziale per garantire un elevato livello di coinvolgimento della comunità locale → forte disponibilità a partecipare e investire nel progetto.
- **allineare le esigenze e le aspettative dei diversi soggetti interessati.**

3

- collegare gli **stakeholder esterni alla comunità.**
- **condivisione** delle informazioni
- **esperienza** di altre comunità energetiche
- sviluppare **quadri politici di sostegno** → fornitura di permessi di pianificazione e forniscano finanziamenti esterni



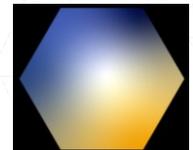
CER elettriche e CER termiche hanno gli stessi obiettivi



Esempi di impianti collettivi di teleriscaldamento rinnovabile: governance e proprietà condivisa tra utenti

2016: impianto di teleriscaldamento che integra le fonti di biomassa e solare termico
→ Külz e Neuerkirch (**Germania**)

- realizzazione e gestione dell'impianto → azienda municipalizzata
- processo partecipato dei cittadini dei due comuni
- il prezzo della bolletta rimane stabile
- Il campo solare è stato dimensionato sul fabbisogno di acqua calda sanitaria, coprendo nel totale circa il 20 % dell'energia richiesta annualmente
- Contestualmente: linee guida per il risparmio energetico, supporto per le riqualificazioni energetiche degli edifici, acquisto condiviso di biciclette elettriche e cargo-bike.





CER termica è già una realtà in Italia?

Dove: aree montane non metanizzate

Caso 1: Regione Sardegna



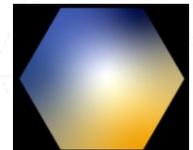
- 4 milioni di euro per i piccoli comuni
- creazione di comunità energetiche rinnovabili.
- affrontare la povertà energetica per i territori e i cittadini economicamente svantaggiati → articolo 9 della L.R. n. 15/2022 (promuovere e sostenere la costituzione delle comunità energetiche e supporto alle pubbliche amministrazioni e la loro partecipazione diretta)



La Regione ha approvato questo stanziamento con la delibera del 22 novembre: spese che per 2Mln di € nel 2023 e altrettanti 2Mln di € nel 2024



- realizzazione di reti smart grid → condividere il risparmio energetico e l'autoconsumo all'interno del territorio comunale.
- studio di fattibilità e all'avviamento delle comunità
- possibilità di associarsi tra unioni e soprattutto di avere finanziate spese che non sono previste



CER termica è già una realtà in Italia?



Dove: aree montane non metanizzate e aree già metanizzate



Caso 2: Regione Basilicata

Anno 2022: «La Giunta regionale di Basilicata, nella seduta odierna, ha approvato il bando che stanziava 88 milioni a fondo perduto, per l'acquisto e l'installazione di impianti di produzione di energia elettrica e/o termica alimentati da fonti rinnovabili e/o sistemi di accumulo di energia elettrica. Nell'ordine: Impianto Fotovoltaico connesso in rete, Impianto Solare Termico, Impianto micro eolico, Sistema di accumulo, Pompa di calore» (Fonte: AGR Basilicata)

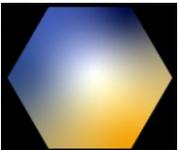


- **Anno 2023:** Integrazione con nuovi contributi a fondo perduto per l'installazione di impianti da fonti rinnovabili (energia elettrica e termica) per le **aree non metanizzate → autosufficienza energetica**
- **Anche chi possiede già un impianto fotovoltaico:** la potenza minima dell'impianto deve essere da 3 KW e la potenza incrementata deve essere minore o uguale della potenza impegnata al contatore.
- **Anche l'installazione di una pompa di calore e di un impianto fotovoltaico o micro-eolico (minimo 3 KW)**



CER termica nella nostra regione?

Esempio possibile in area rurale non metanizzata
Possibile futura comunità energetica termica?



Il geotermico tra le tante sorgenti per creare le CER termiche



Il teleriscaldamento può considerarsi un esempio di CER termica?

In che modo le rinnovabili come la geotermia e il solare termico, possono contribuire?

Il teleriscaldamento (o teleraffrescamento)

può fornire caldo o freddo a diversi edifici residenziali, commerciali e quindi a diversi utilizzatori.

Il teleriscaldamento può essere cogenerato o interamente integrato con la geotermia



Esempio italiano reale di teleriscaldamento ibrido: geotermico + gas

Da teleriscaldamento a vera e propria CER termica rinnovabile?

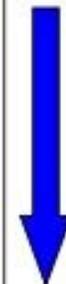
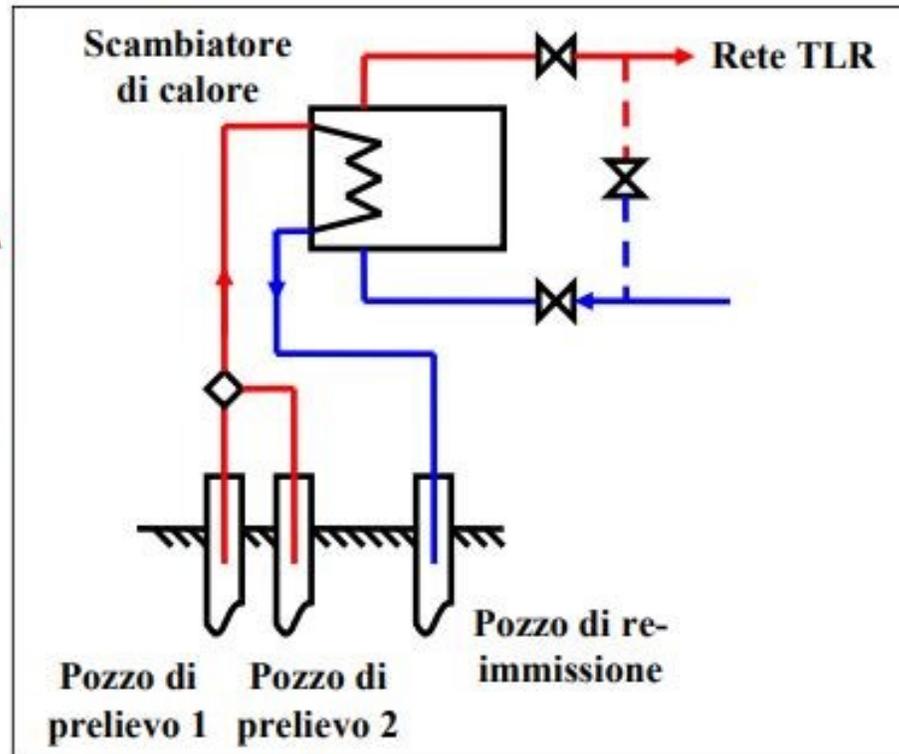
Il caso di Ferrara

La temperatura raggiunta nel bacino estense segna naturalmente i **100°**, ben al di sopra della soglia considerata “ottimale” da fornire al pubblico (80°/ 90°) mediante la tecnologia del teleriscaldamento

Il fluido cede energia termica alla rete TLR.



Il fluido caldo viene pompato verso la superficie dalla profondità di circa 1.000 m attraverso 2 pozzi di prelievo.



Il fluido viene re-iniettato nel sottosuolo per **garantire la stabilità geotecnica.**



Esempio di Ferrara: quanti benefici?

Impianto di cogenerazione:
gas fossile + termovalorizzatore + **geotermia**



Drastico abbattimento delle emissioni di **CO₂**

La fornitura di 1 kilowattora termico produce solo **122 grammi di CO₂** prodotta rispetto ai 270 grammi prodotti dalle caldaie tradizionali → dato certificato secondo la norma ISO 14067:2018

Le caldaie contribuiscono solo per il 16% dell'energia prodotta totale **impattando per il 50%** sull'impronta emissiva in CO₂.

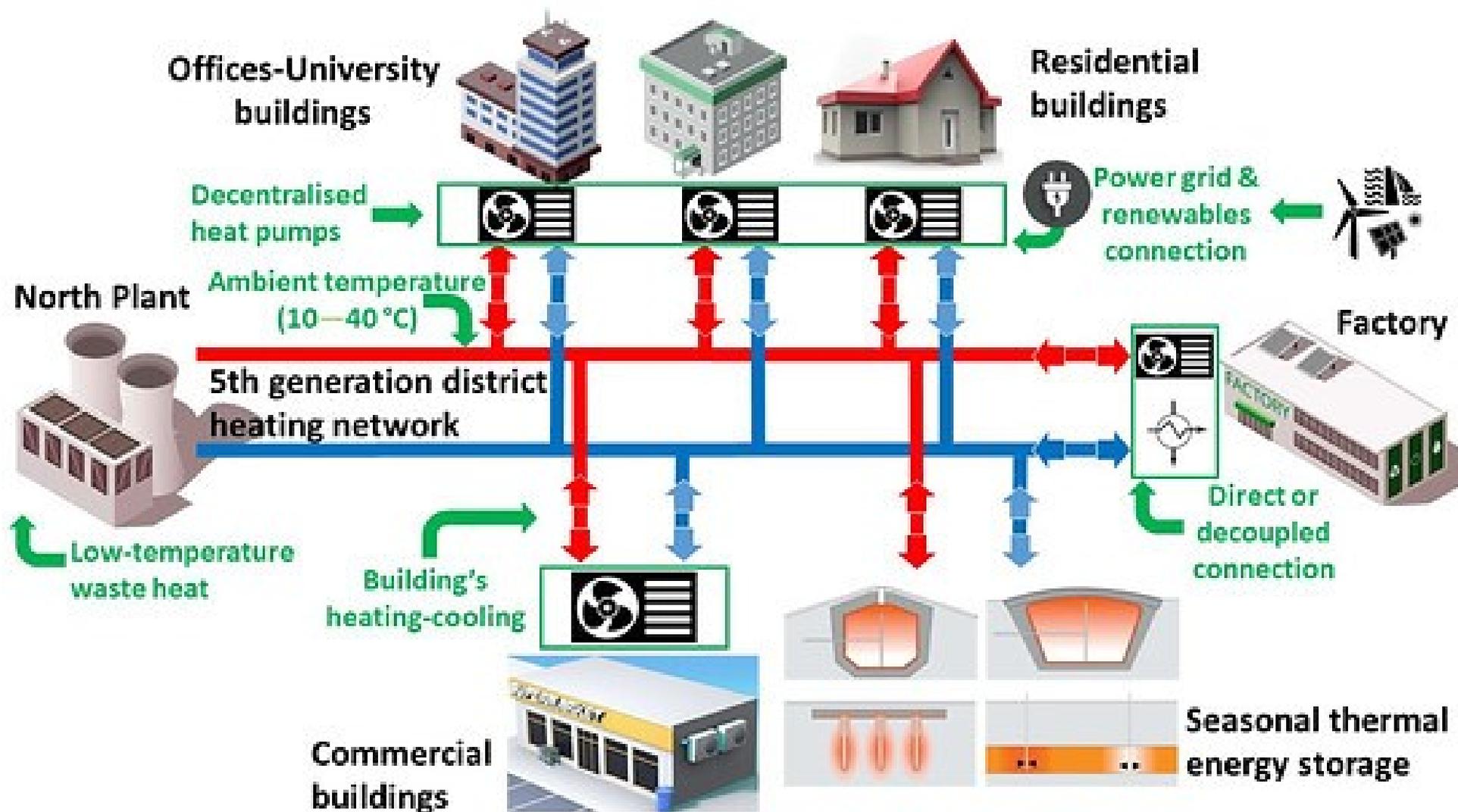


- 25 mila le “unità abitative equivalenti”
- ciascuna di esse assorbe in media 6.000 kilowattora termici ogni anno
- il **risparmio garantito** dal teleriscaldamento alla città di Ferrara è pari a circa **oltre 22 mila tonnellate di CO₂ emessa all'anno.**



Non solo il teleriscaldamento....

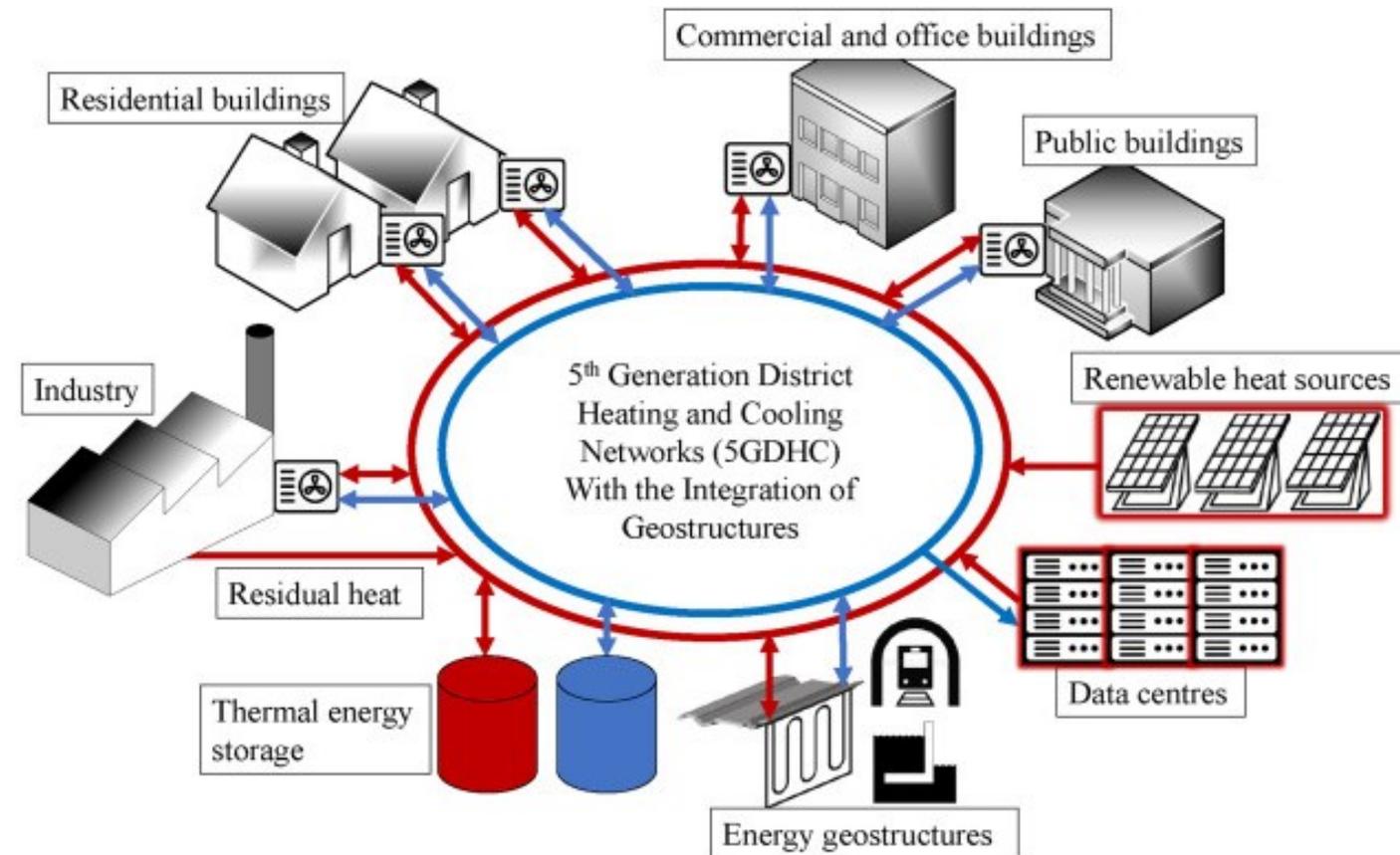
...anche impianti di V generazione e stoccaggio di energia termica nel sottosuolo



Esempio italiano di V generazione

Da sistema di V generazione gestito da una società a vera e propria CER termica rinnovabile? Il caso di Via Balilla a Milano

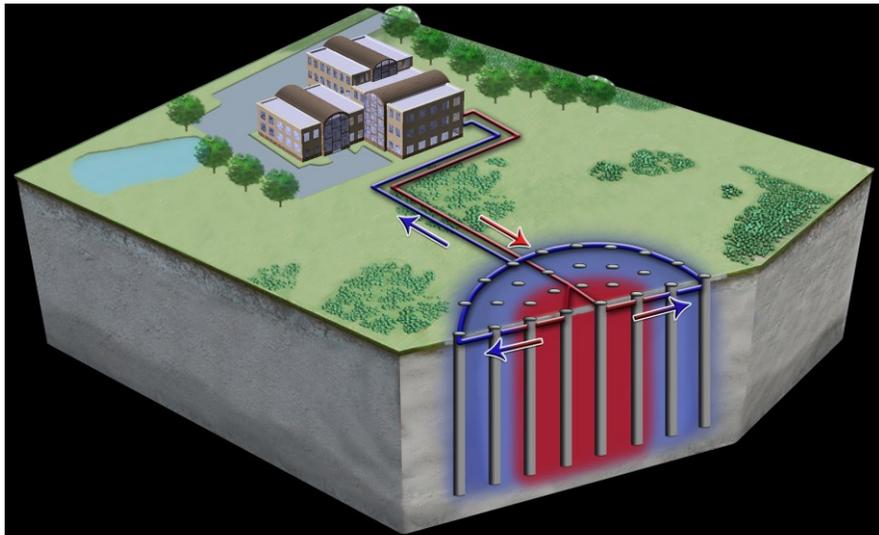
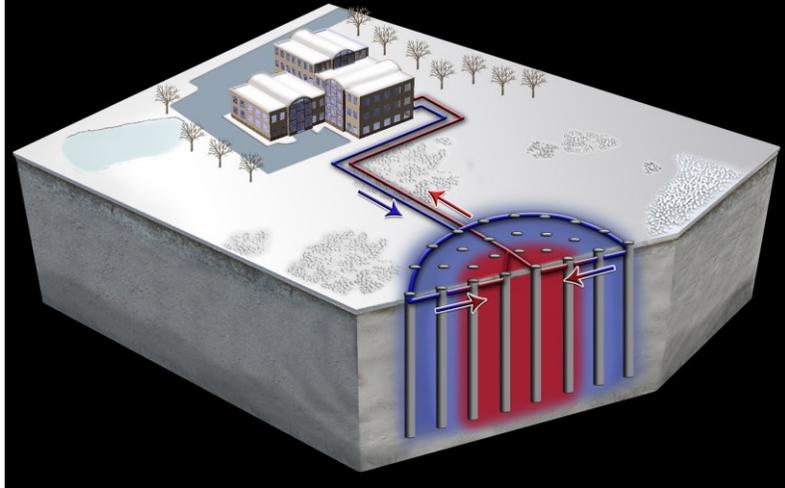
- Rete di teleriscaldamento a temperatura neutrale (15°C) che collegherà tre edifici
- Prelievo di acqua dai pozzi utilizzati per il controllo dell'innalzamento della falda acquifera attraverso impianti a pompa di calore
- Si stima una riduzione delle emissioni climalteranti ed inquinanti pari a 27,3 tonnellate di CO₂, 74 Kg di Nox e 3Kg di PM10, all'anno
- La quota parte di acqua di falda reimpressa consentirà un risparmio di circa 3,5% dei costi di manutenzione e gestione dei pozzi, da parte del Comune.



Lo stoccaggio di energia termica

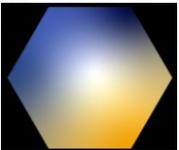
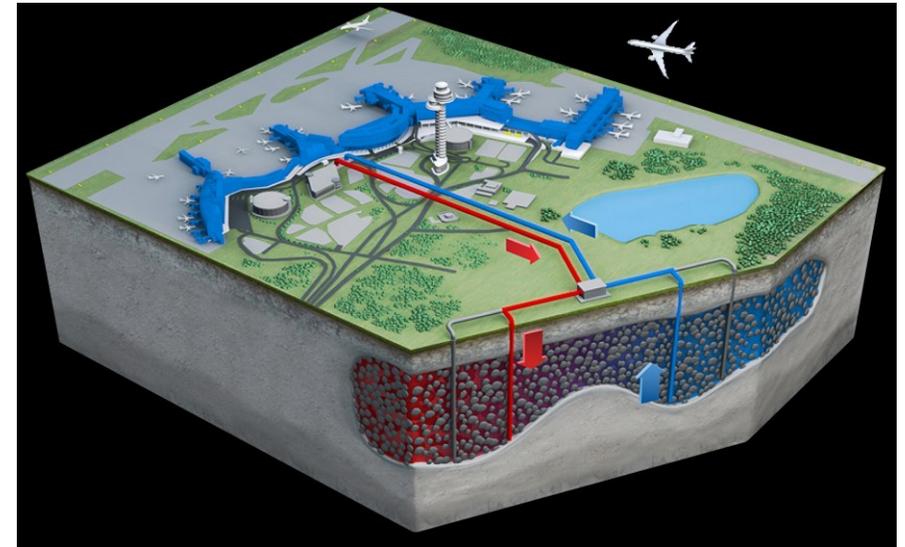
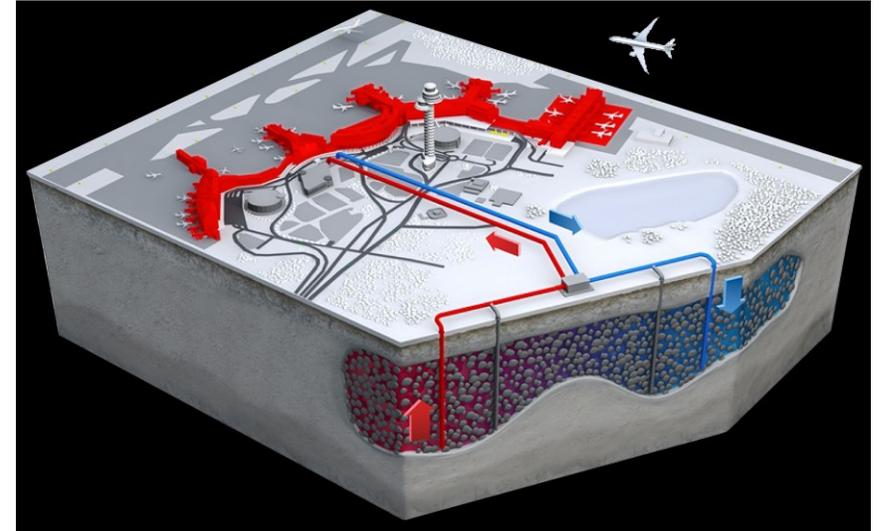
BTES

costituito da una serie di sonde geotermiche verticali installate in specifiche perforazioni geotermiche



ATES

due pozzi (well doublet) di cui uno per l'estrazione e l'altro per la reiniezione di acqua di falda superficiale o profonda.



Il decreto sulle CER da poco approvato dall'Unione Europea

La lunga attesa è finita, via libera UE al decreto sulle Comunità Energetiche

Manca solo la pubblicazione in Gazzetta Ufficiale perché il decreto Comunità energetiche diventi operativo, con la previsione di tariffe incentivanti e un contributo a fondo perduto

La Commissione Europea ha approvato la bozza di Decreto che incentiva la diffusione delle Comunità energetiche rinnovabili. Sono 5,7 i miliardi di euro messi a disposizione in parte attraverso il Recovery and Resilience Facility ("RRF") a sostegno della produzione e dell'autoconsumo di elettricità rinnovabile. Previsti un incentivo in tariffa e un contributo a fondo perduto

Luce verde di Bruxelles al piano di aiuti pubblici italiani per 5,7 miliardi di euro destinato a sostenere l'autoproduzione e il consumo di energie verde. Il piano è finanziato in parte attraverso il Pnrr. Pichetto Fratin: "Si segue modello italiano"

La Commissione Europea ha dato il via libera al finanziamento del cosiddetto decreto CER, che promuove l'autoconsumo di energia rinnovabile, per un totale di 5,7 miliardi di euro di cui 2,2 finanziati anche dal Recovery and Resilience Facility. La misura sostiene la costruzione di impianti per la produzione di energia rinnovabile e offre tariffe vantaggiose per l'energia consumata dagli autoconsumatori e dalle comunità energetiche, oltre a sovvenzioni per gli investimenti.

TRANSIZIONE ENERGETICA
Decreto CER, via libera dall'UE: 5,7 miliardi di euro per supportare l'auto-consumo e le Comunità energetiche rinnovabili

Il decreto sulle CER da poco approvato dall'Unione Europea

Due misure principali:

- **incentivazione tariffaria** per l'energia rinnovabile prodotta e condivisa
 - **contributo a fondo perduto.**

• **Tariffa Vantaggiosa:** per l'energia elettrica consumata dagli autoconsumatori e dalle comunità energetiche rinnovabili.

• **Sovvenzione agli Investimenti:** coprirà fino al 40% dei costi ammissibili → progetti ammissibili devono diventare operativi entro il 30 giugno 2026 e essere situati in comuni con meno di 5000 abitanti.

• **Potenza finanziabile:** ammonta a 5 GW, con una scadenza fissata al 2027.

• **Comuni con meno di 5.000 abitanti:** contributo a fondo perduto fino al 40% dei costi ammissibili.



....e l'energia termica?



Climatizzazione edifici in Europa:

oltre il 50% del consumo energetico e delle emissioni di GHG

circa il 75% del consumo di energia è ancora prodotto con combustibili fossili.



Cosa si muove a livello europeo?

Anche se l'energia comunitaria è un approccio dimostrato ed efficace per promuovere la transizione verso l'energia verde, purtroppo il suo potenziale rimane inutilizzato nel settore del riscaldamento e del raffreddamento.



ConnectHeat è la prima iniziativa europea per sviluppare le comunità di riscaldamento e raffrescamento in Europa, implementando 7 casi pilota reali in diversi paesi dell'UE e mettendo le autorità pubbliche e i cittadini al centro delle transizioni energetiche

Le proposte di «ConnectHeat» e ciò che si potrebbe implementare nell'attuale decreto CER

- Inclusione per l'approvvigionamento di calore nella regolamentazione delle CER
- Studio di un modello di fattibilità per la **condivisione virtuale del calore** tra i membri di una CER
- valutazione di un possibile **incentivo** sulla quantità di energia termica condivisa. Si tratta, in sostanza, di considerare la possibilità di *prosumer* termici nelle CER.
- Condivisione virtuale del calore tra i membri di una CER
- Valutazione di un eventuale incentivo sulla quantità di calore
- Prevedere un **fondo di rotazione**, un meccanismo di garanzia del prezzo o strumenti finanziari analoghi.
- Prevedere un ulteriore incentivo per le CER elettriche che decidono di includere anche la fornitura di calore
- Forme di partecipazione finanziaria diretta → creazione di cooperative per la gestione della rete di teleriscaldamento o il *crowdfunding*: i potenziali sviluppatori di una comunità di riscaldamento dovrebbero ricevere un adeguato supporto tecnico e organizzativo.
- le amministrazioni pubbliche e i governi locali dovrebbero svolgere il loro ruolo chiave, in particolare per quanto riguarda la pianificazione territoriale e la modellizzazione energetica, nonché l'animazione territoriale e il coinvolgimento delle comunità locali attraverso attività di comunicazione e sensibilizzazione.
- dovrebbero essere raccolte, analizzate e promosse buone pratiche sulle esperienze di successo del teleriscaldamento comunitario





l'ALVEARE del PROFESSIONISTA

