

sistema circolare energetico

il Teleriscaldamento Freddo

Infrastruttura a rete, alimentata da fonti rinnovabili ed assimilate, posta al servizio di Pompe di Calore per la riqualifica energetica del patrimonio edilizio esistente



 **Premio per lo Sviluppo Sostenibile 2016**

AL PREMIO È STATA CONFERITA LA MEDAGLIA DEL PRESIDENTE DELLA REPUBBLICA

con il patrocinio di

 FONDAZIONE per lo SVILUPPO SOSTENIBILE
Sustainable Development Foundation

 RiminiFiera
business space

 ECOMONDO
the platform for green solutions

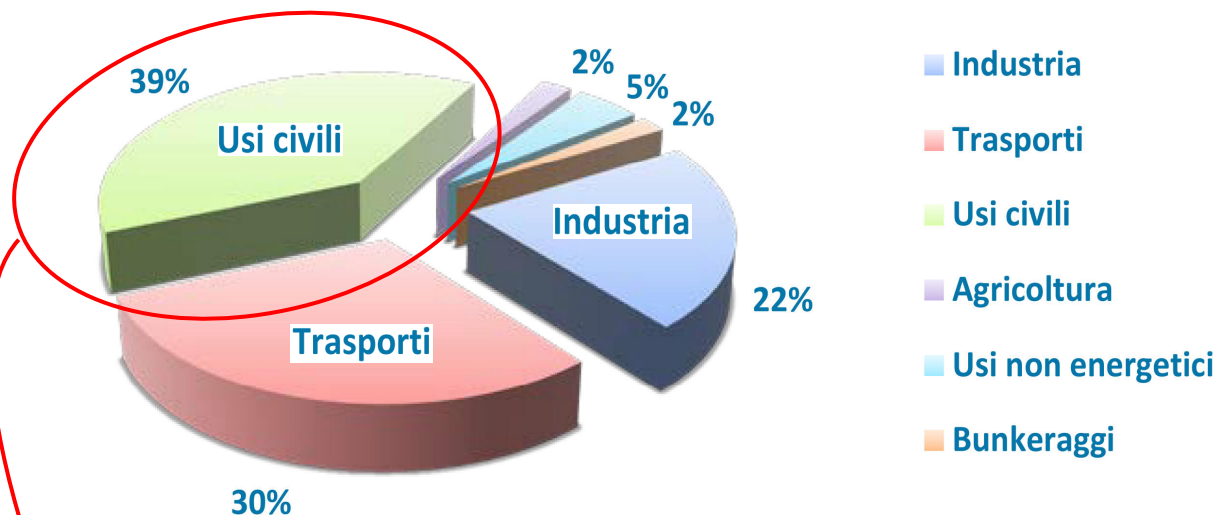
 MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL MARE

 **Cogeme**

Impresa segnalata fra le migliori 10 del settore Energia da Fonti Rinnovabili

i consumi energetici in ambito civile

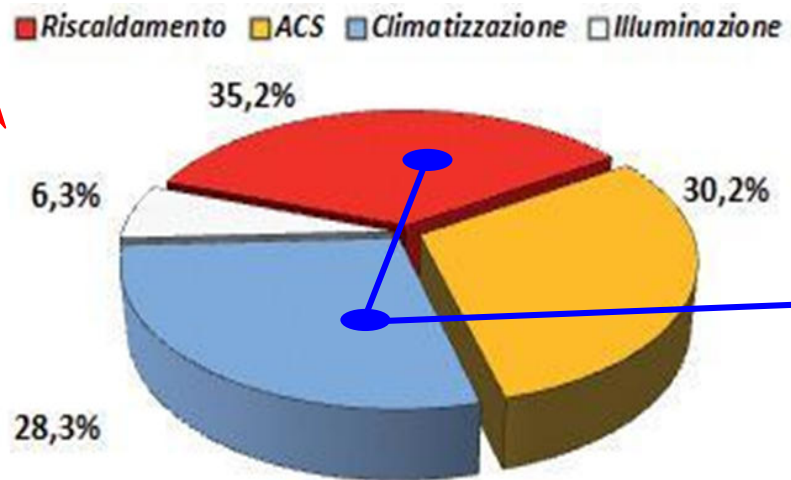
Impieghi finali di energia per settore (%), anno 2013



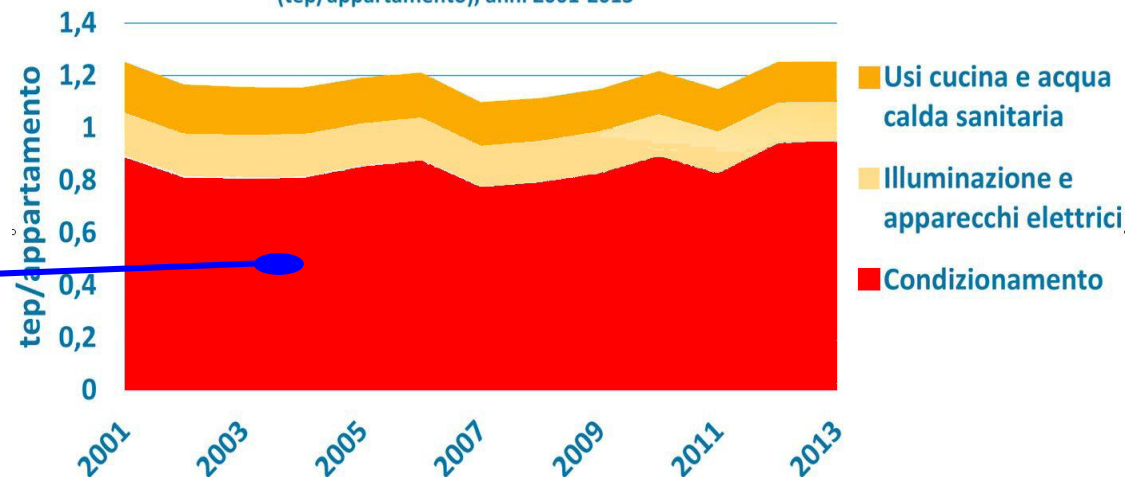
Fonte: elaborazione ENEA su dati Ministero dello Sviluppo Economico
RAPPORTO ANNUALE EFFICIENZA ENERGETICA 2015

Con l'aiuto della fotografia energetica nazionale, inserita dall'ENEA nel **rapporto annuale sull'efficienza energetica 2015** dello scorso maggio 2016, è possibile individuare:

- quanto pesano i consumi energetici per usi civili nel paniere energetico nazionale;
- quanto pesa la climatizzazione ambiente negli usi civili;
- quanto i consumi civili in ambito residenziale siano restanti invariati negli anni;

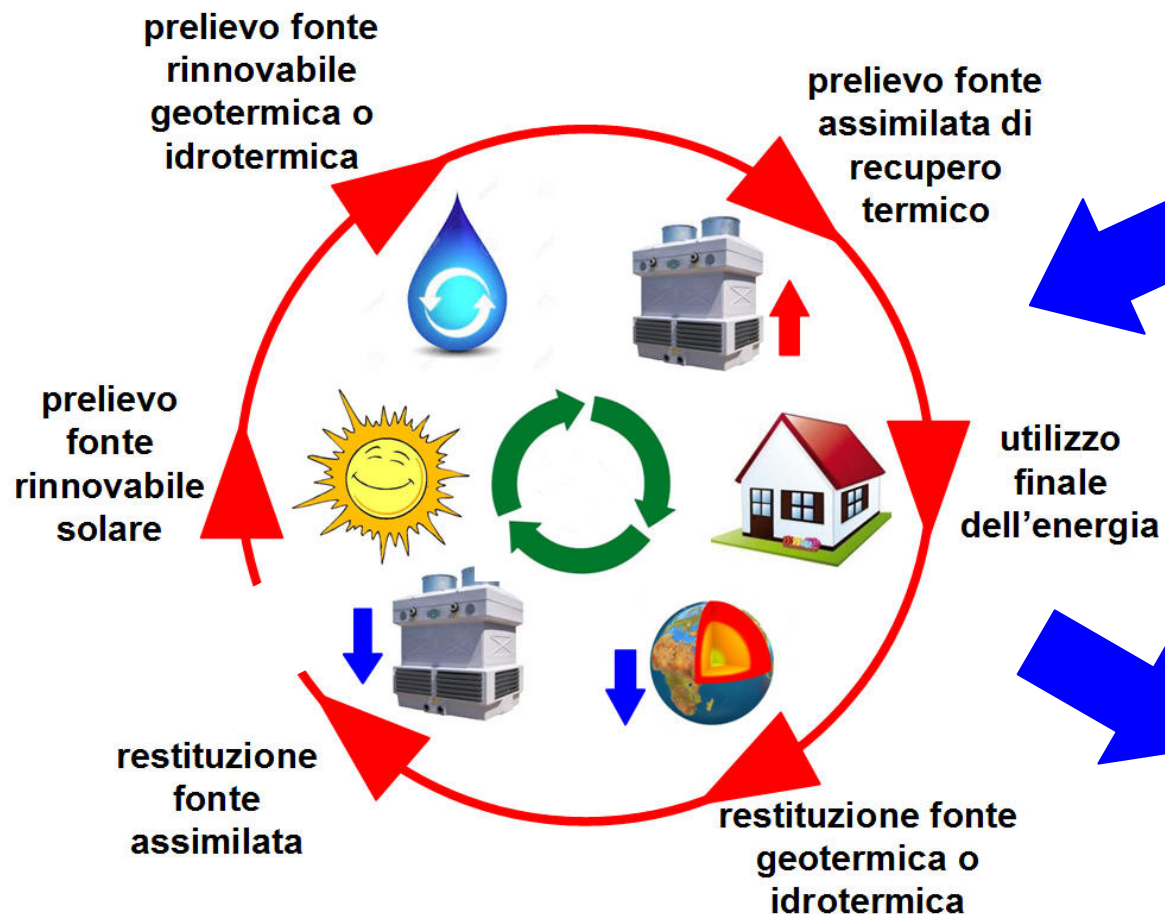


Consumo energetico nel residenziale per tipologia (tep/appartamento), anni 2001-2013



Fonte: ODYSSEE

l'economia circolare - il percorso ideale per gli usi finali di energia in ambito civile per la climatizzazione ambiente



Per coniugare l'interscambio di questi flussi energetici, gli enti locali, e/o chi ha la responsabilità della pianificazione territoriale, dovrebbero generare degli strumenti urbanistici e regolatori che agevolino il ricorso all'economia circolare

L'economia circolare in ambito energetico:

- **uso di fonti rinnovabili** provenienti dal territorio, aventi lo scopo di ridurre la dipendenza dai combustibili fossili;
- **recupero di energia**, non diversamente utilizzabile, dislocata sul territorio, proveniente dal comparto commerciale, artigianale industriale;
- **partecipazione del territorio** alle necessità energetiche del comparto commerciale, artigianale industriale per favorirne l'interscambio;

L'approccio sistemico all'economia circolare in ambito energetico è già oggi favorito dalla vigente legislazione:

- la nuove abitazioni e ristrutturazioni hanno l'obbligo di uso di fonti rinnovabili;
- le aziende energivore e le grandi aziende hanno l'obbligo di redigere periodicamente una diagnosi energetica che individui, tra l'altro, possibili recettori di reflui energetici entro un raggio di 1 km;
- le piccole e medie imprese sono agevolate economicamente dalle regioni nei costi di redazione delle diagnosi energetiche facoltative;

come coniugare tra loro:

la difficoltà d'impiego di fonti rinnovabili al servizio del patrimonio edilizio esistente



Zonizzazione acustica
che limita la rumorosità
nel centro storico ed in
prossimità di scuole,
ospedali e zone
residenziali



Limitazioni di natura
strutturale delle
coperture esistenti o
limitazioni di
regolamento edilizio



Mancanza di spazi
tecnici necessari per
riconvertire le esistenti
centrali termiche all'uso
di fonti rinnovabili
(ad esempio le biomasse)



Limitazioni da parte della
soprintendenza per la
tutela del patrimonio
edilizio storico e/o di tutela
paesaggistica

con la dissipazione di energia termica a bassissima temperatura, non diversamente utilizzabile, proveniente da utenze dislocate all'interno del tessuto comunale?



Gruppo di
refrigerazione
1,33 kWh x 24h x 365 gg
11.680 kWh anno



esempio di utenza
commerciale:

BAR - GELATERIA

banchi frigo
mantecatore
Freezer

gruppi compressori
condensati ad aria
dissipanti aria a circa
30...35°C



SUPERMERCATO
banchi frigo
celle frigo

5 banchi x 1,24 kWh x
24h x 365 gg
54.312 kWh anno



BANCA
data center
ambiente server

3 kWh x 24h x 365 gg
26.280 kWh anno



LAVANDERIA
self-service

30 lavaggi/giorno x
0,4 kWh x 365 gg
4.380 kWh anno



GELATERIA
banchi frigo
mantecatore
freezer

4 kWh x 24h x 365 gg
35.040 kWh anno



RISTORANTE
banchi frigo
celle frigo

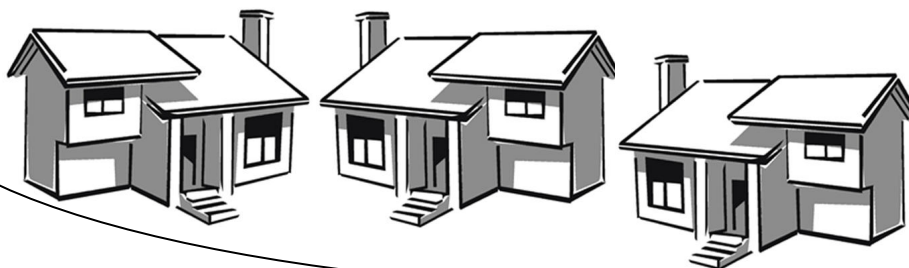
2 celle x 2,16 kWh x
24h x 365 gg
37.843 kWh anno

**energia termica a bassissima temperatura da dissipare, sottraibile
gratuitamente alle utenze da raffreddare**

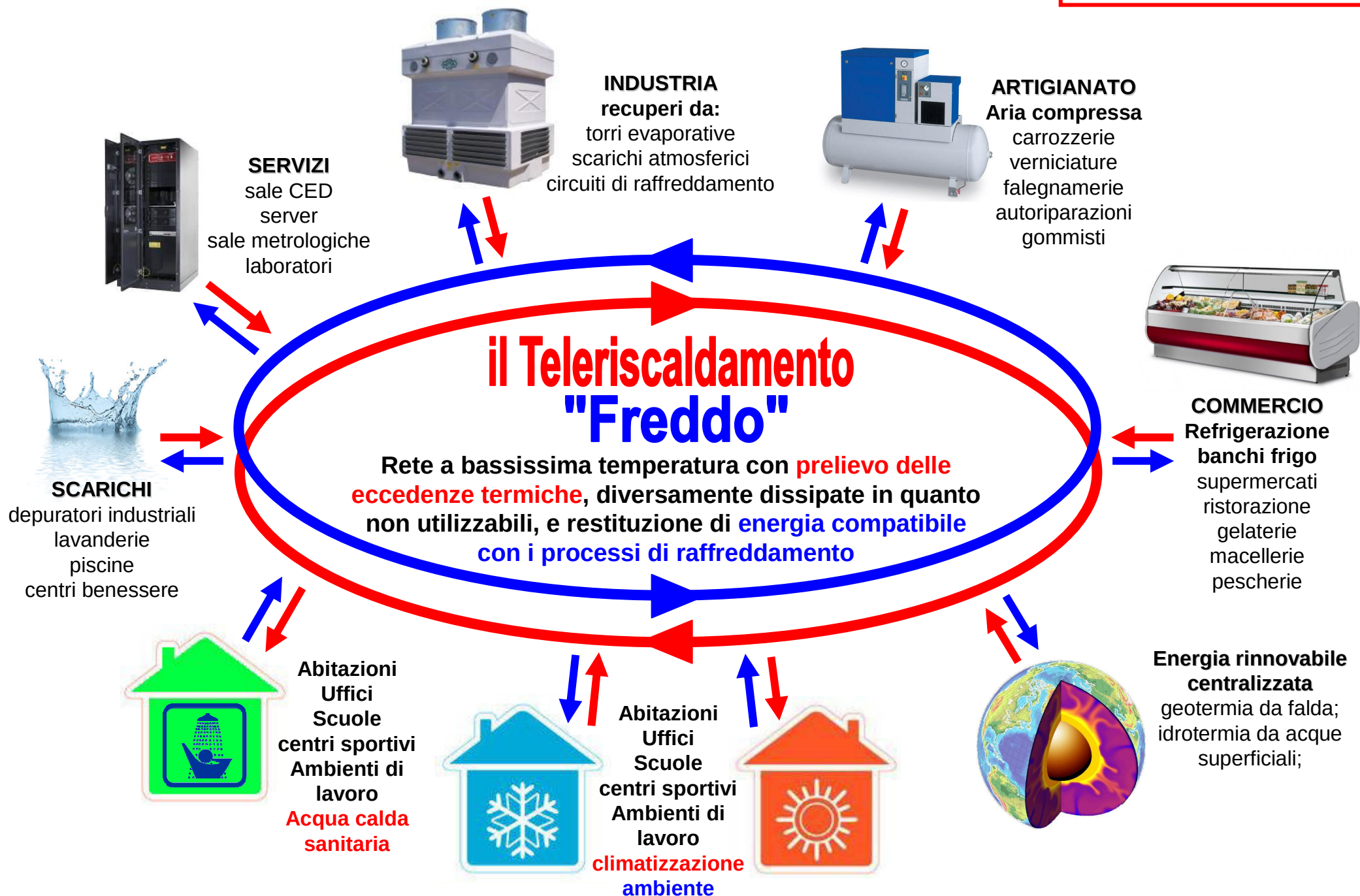


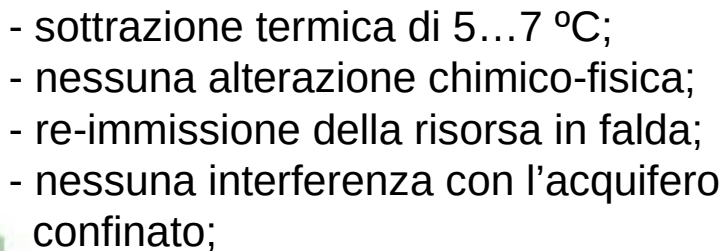
consumo di un edificio da
100 m² con un consumo
specifico di 100 kWh/anno m²
e 3.000 kWh/anno di
produzione ACS per
4 persone
circa 13.000 kWh anno

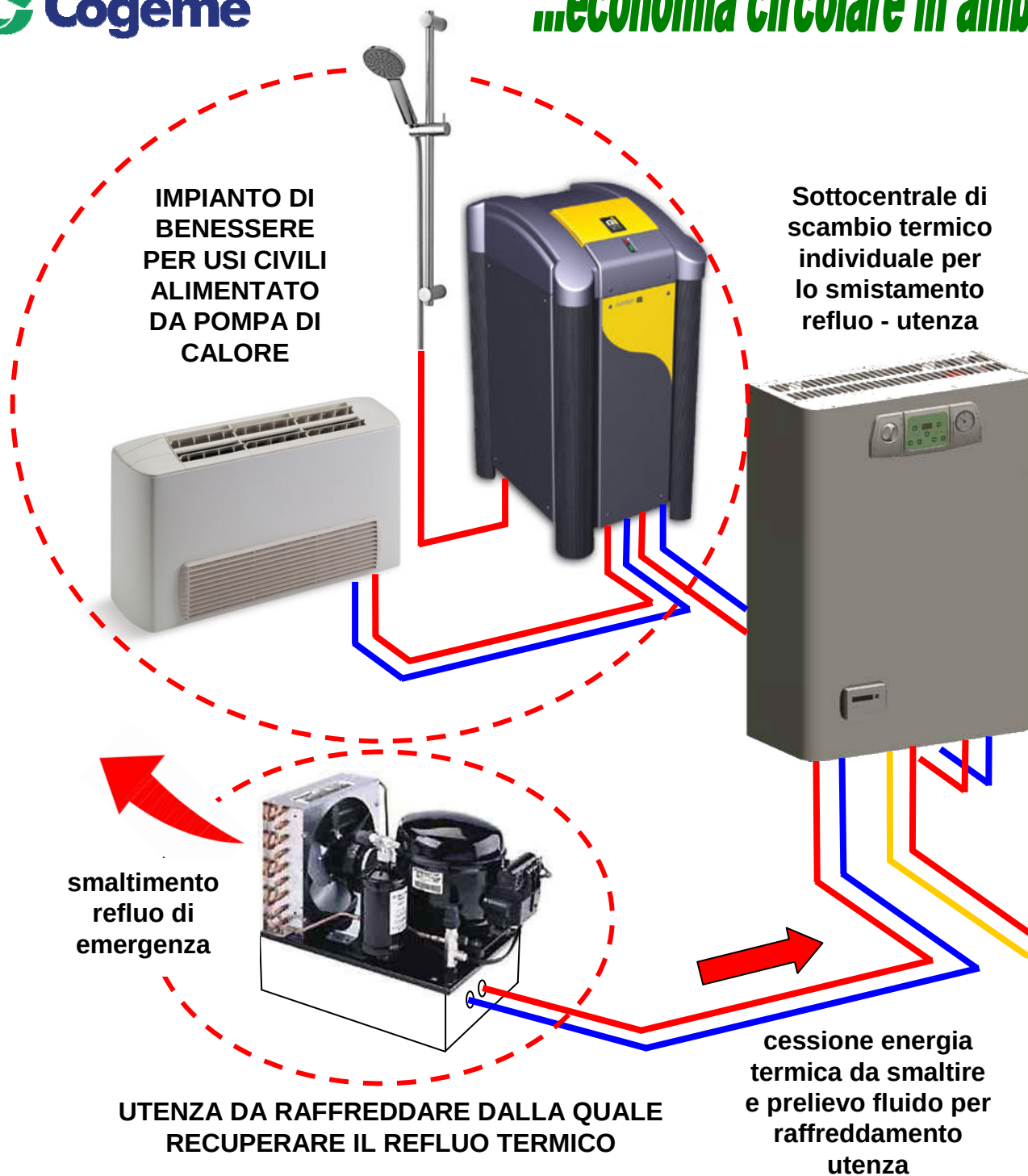
157.855 kWh/anno



**l'energia termica recuperabile
è equivalente al fabbisogno
energetico di 12 appartamenti
edificati nel 2000...2010**







Scambio sul posto "termico"

esempio di derivazione di utenza da/a **teleriscaldamento freddo** per:

- **Recupero termico** a bassissima temperatura da utenza commerciale, artigianale, industriale, con cessione parziale o totale di energia alla rete di TLR freddo;
- **Prelievo termico**, parziale o totale, dalla rete di TLR freddo per l'alimentazione dell'utenza servita da PdC;

prelievo energia termica residua per uso benessere ambiente

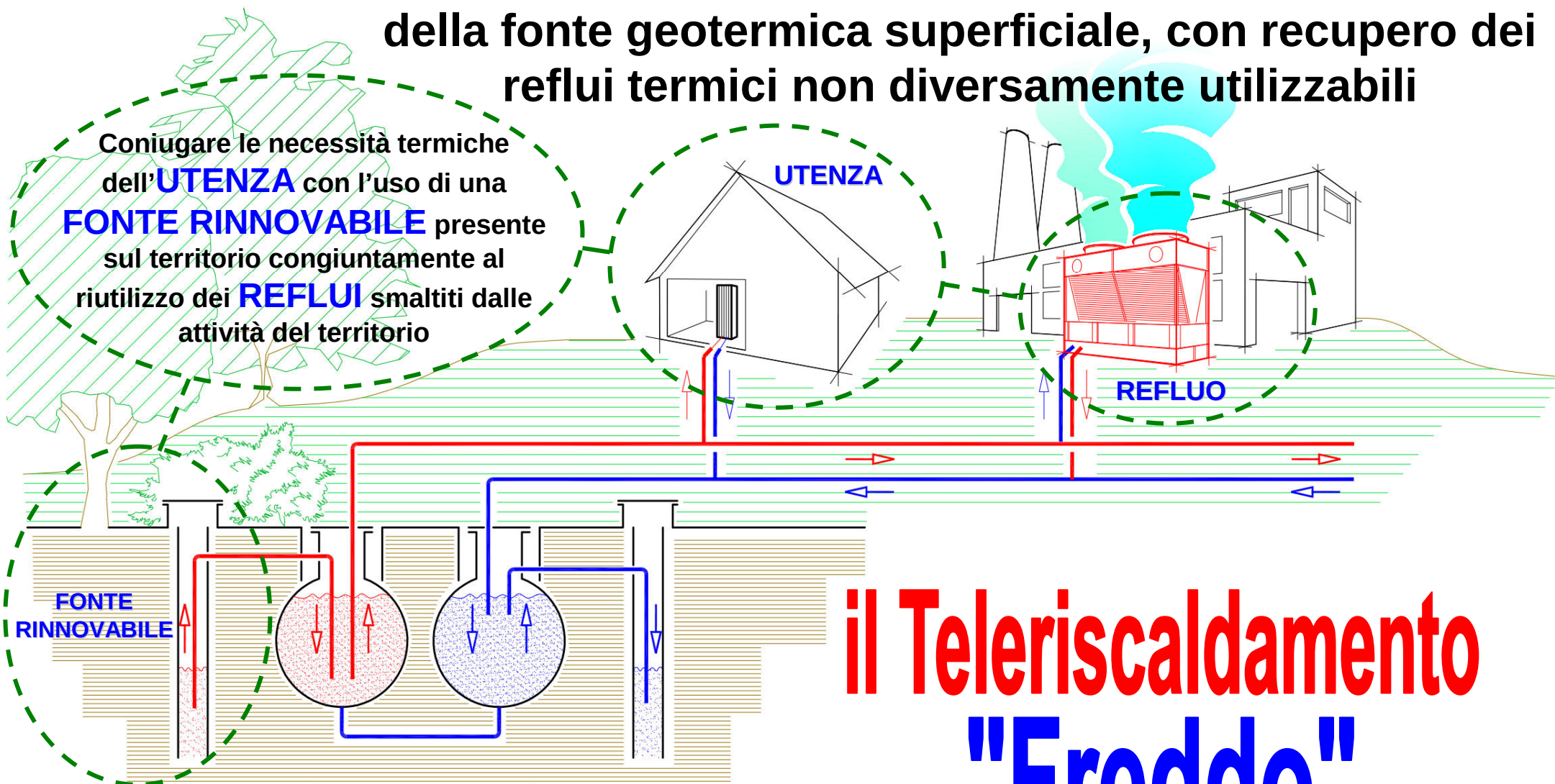
cessione energia termica residua da smaltire



rete TLR freddo

...utilizzare la "ricchezza del territorio"

Lo sfruttamento centralizzato e l'uso decentrato della fonte geotermica superficiale, con recupero dei reflui termici non diversamente utilizzabili



il Teleriscaldamento "Freddo"

i vantaggi e le particolarità del sistema

la configurazione tipica del teleriscaldamento freddo

**PRELIEVO
DECENTRATO
DELLA FONTE
RINNOVABILE
O ALTERNATIVA**

range
temperatura
13...15° C

range
temperatura
15...40° C

range
temperatura
11...18° C

**STOCCAGGIO TERMOSTATATO E
STAZIONE DI POMPAGGIO**



**Centrali termiche
riconvertite in centrali
geotermiche**
Riscaldamento
Condizionamento
Acqua calda sanitaria

**EDIFICI
POLIFUNZIONALI**

EDIFICI PUBBLICI
Nuovi
Esistenti
Ristrutturati

**RETE di
DISTRIBUZIONE**

**LOTTIZZAZIONI
RESIDENZIALI
PRIVATE**



Utenza autonoma
Riscaldamento
Condizionamento
Acqua calda sanitaria

- ☞ **usare** l'acqua come fonte RINNOVABILE;
- ☞ **prelevare** la fonte rinnovabile **stoccandola** in accumuli intelligenti;
- ☞ **trasferire** la risorsa Rinnovabile, dallo stoccaggio all'utilizzo;
- ☞ **prelevare** lungo il percorso della rete, reflui termici a bassissima temperatura non diversamente riutilizzabili;
- ☞ **riqualificare** le centrali termiche esistenti con Pompe di Calore "da interno" a bassa o media temperatura;
- ☞ **usare** pompe di calore ad alta temperatura per alimentare impianti di riscaldamento "difficili";



il Teleriscaldamento Freddo

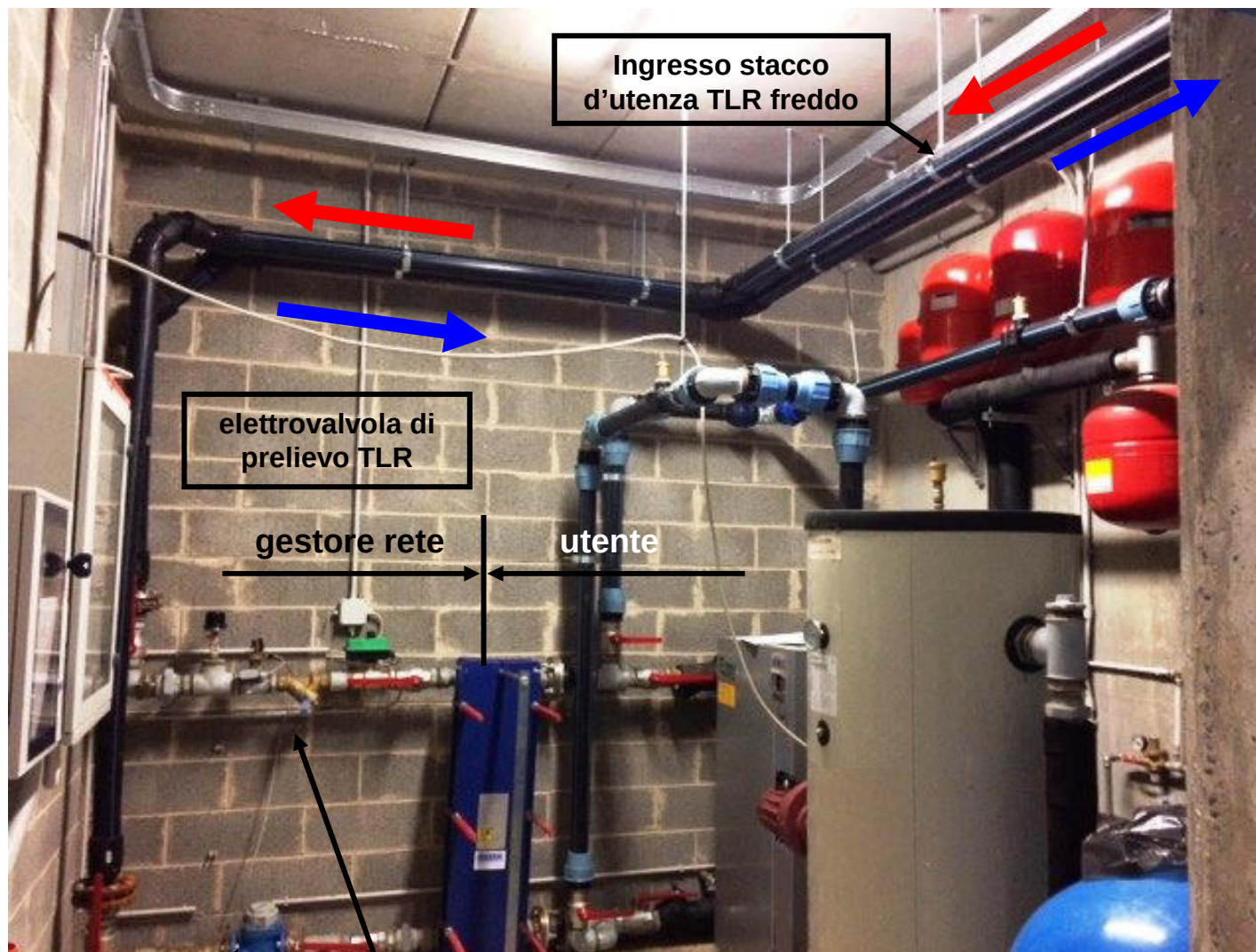
- **L'anello d'acqua** è alimentato prevalentemente da **acqua di falda** emunta dal sottosuolo;
- si sviluppa normalmente con una **rete interrata in polietilene**;
- le tubazioni e gli accumuli sono posati **privi di coibentazione** allo scopo di favorire lo scambio termico con il terreno;
- **Il ciclo dell'acqua** viene alterato solo nella **variazione della temperatura** di restituzione della risorsa all'ambiente (max 7° C);
- Uso di **materiali "poveri" e commerciali** nonché semplicità nell'uso, nella manutenzione e nella conduzione;







...il teleriscaldamento freddo...esempio di allacciamento di una nuova utenza



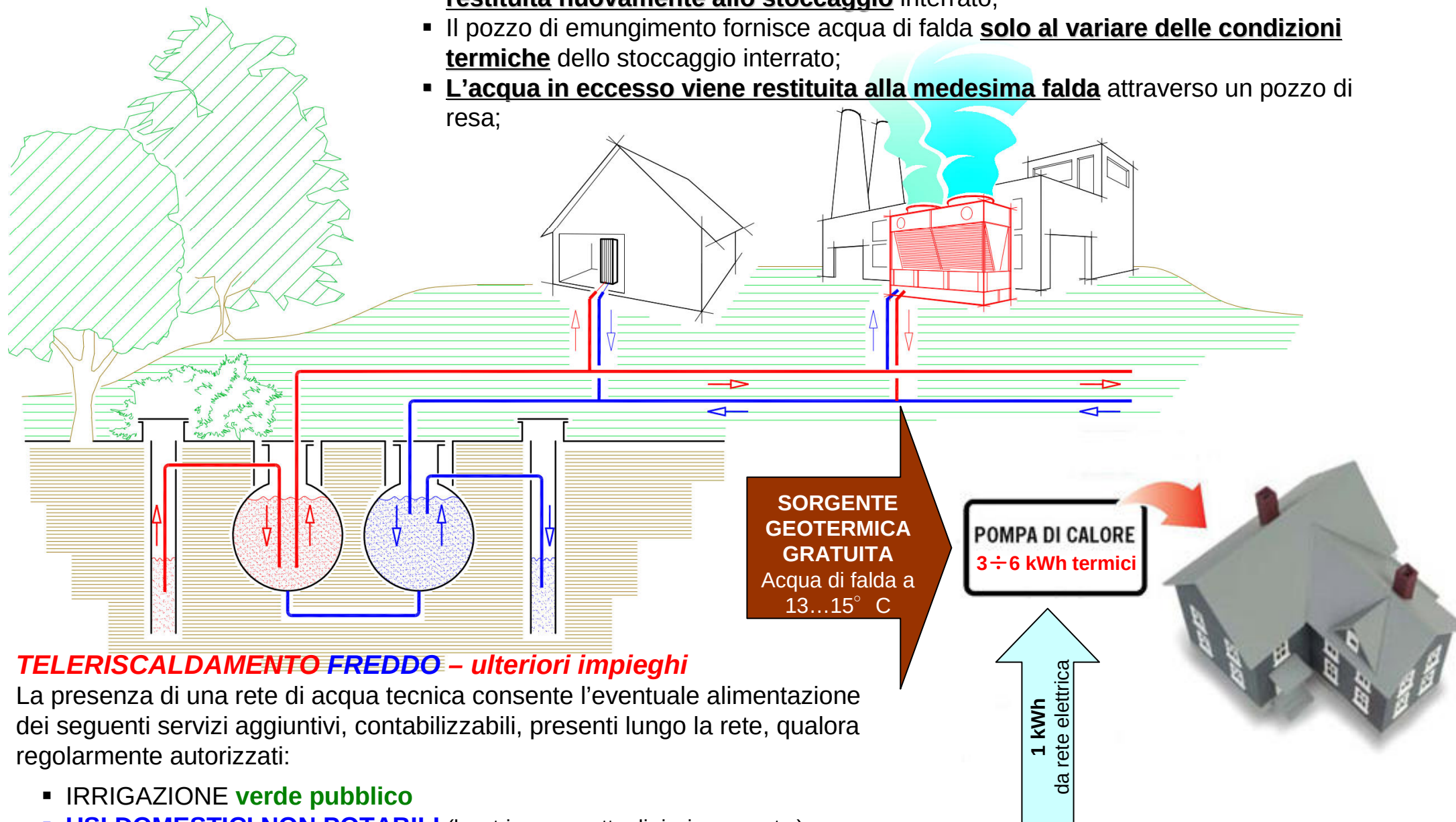
Esempio di allacciamento di una utenza di nuova realizzazione, progettata, costruita e gestibile da soggetti terzi rispetto al soggetto gestore della rete di TLR freddo.

**Contabilizzazione
acqua TLR freddo**

**Limitatore di portata
contrattuale**

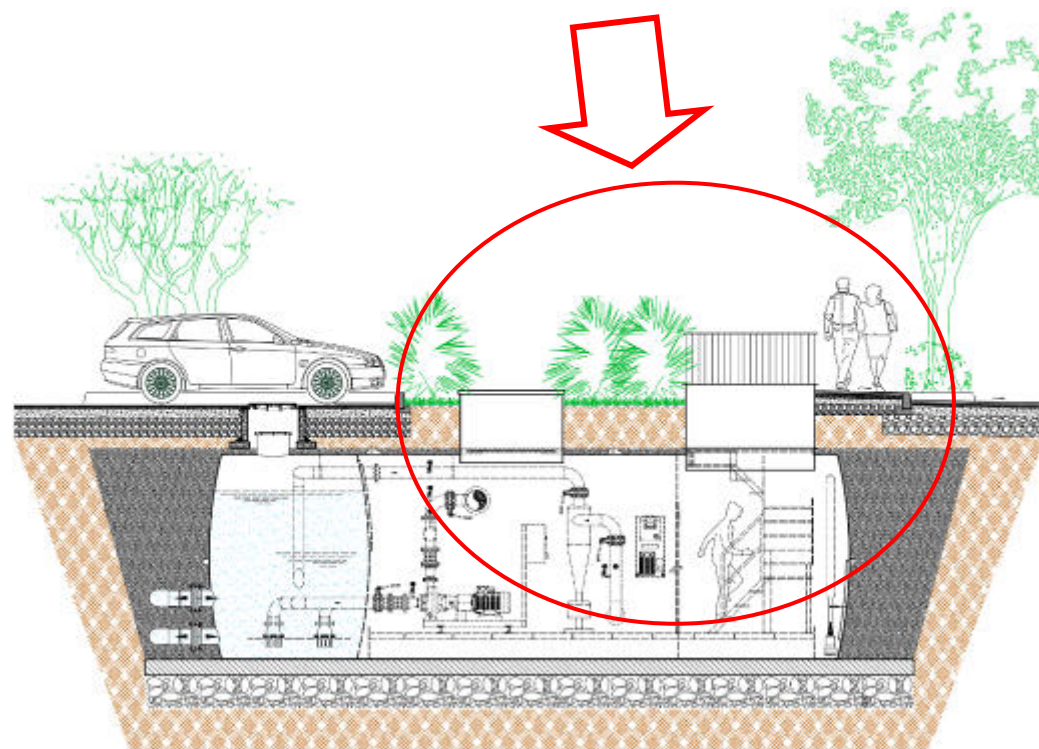
Teleriscaldamento freddo - PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

- Distribuzione del fluido geotermico in modalità centralizzata;
- Ogni utenza **preleva la quantità di acqua strettamente necessaria** al funzionamento della Pompa di Calore;
- Con la sottrazione dell'energia rinnovabile e/o di recupero, **l'acqua prelevata viene restituita nuovamente allo stoccaggio** interrato;
- Il pozzo di emungimento fornisce acqua di falda **solo al variare delle condizioni termiche** dello stoccaggio interrato;
- **L'acqua in eccesso viene restituita alla medesima falda** attraverso un pozzo di resa;



...il teleriscaldamento freddo...i possibili vantaggi

- **concentra** in un solo impianto la produzione di riscaldamento e raffrescamento;
- **conserva** l'autonomia gestionale degli edifici serviti e la produzione individuale di riscaldamento, acqua calda sanitaria e condizionamento ambiente;
- **elimina** le perdite energetiche di distribuzione tipiche di una rete di teleriscaldamento tradizionale, dovute alla dispersione termica delle reti;
- **riduce** drasticamente **le emissioni locali** di CO² per il riscaldamento urbano;
- **non è** invasivo nei casi di riqualificazione di centrali termiche esistenti;
- **ha** impatto ambientale e paesaggistico praticamente nullo;
- **Recupera** l'energia termica dissipata nel territorio da parte di utenze presenti lungo la rete;



il **Teleriscaldamento freddo** rappresenta un curioso caso di “**smart grid**” idraulica in quanto:

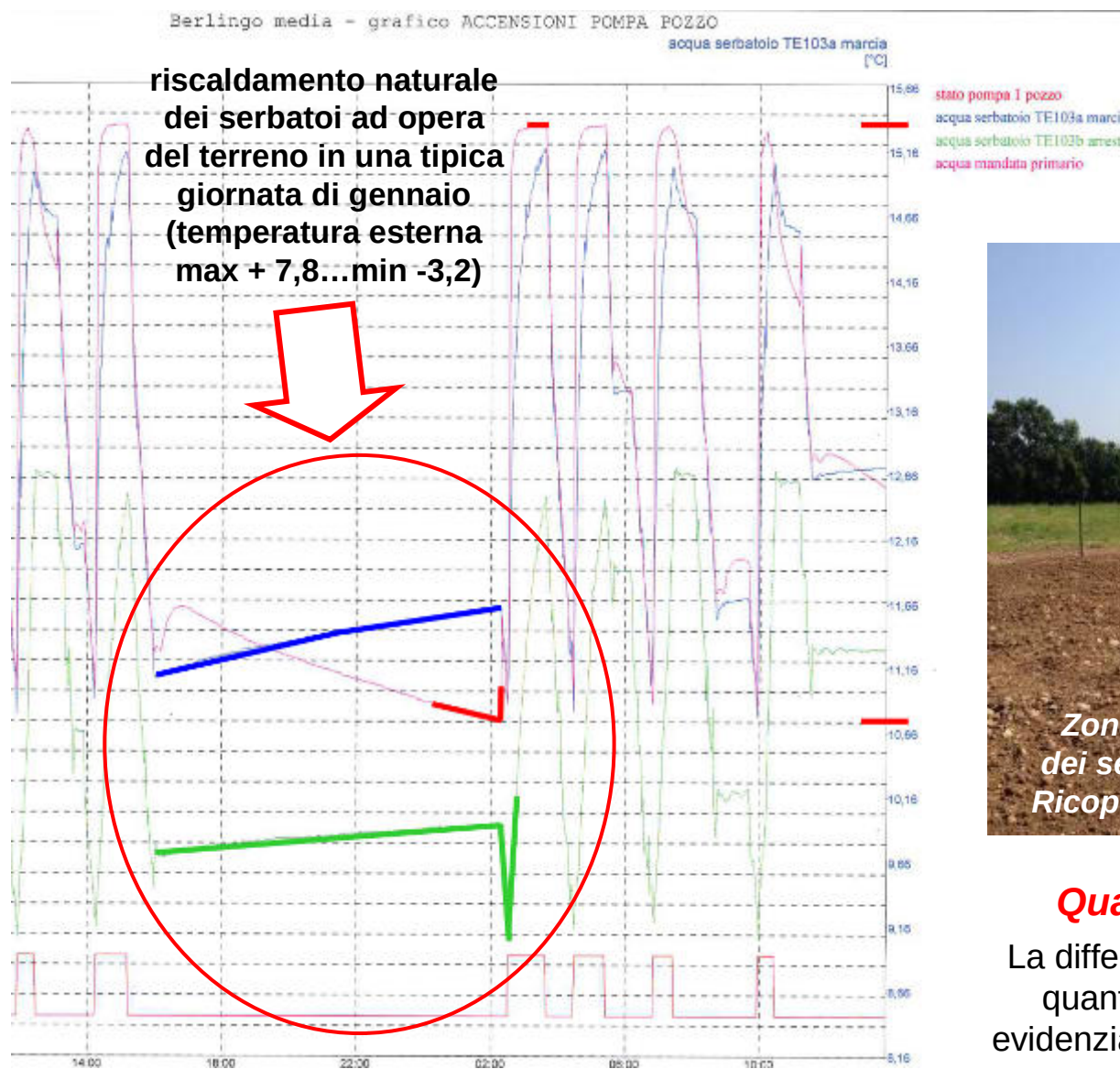
- **rete di distribuzione aperta** al servizio dell'utenza pubblica e privata, ampliabile e/o replicabile sul territorio;
- **rete energetica biunivoca** la rete può **fornire energia** rinnovabile e/o di recupero NEUTRA sottratta all'acqua tecnica dall'utenza “pompa di calore”, la rete può **ricevere energia** antagonista volta a bilanciare energeticamente il circuito (ad esempio nel caso di utenze funzionanti sia in caldo o in freddo);
- **rete promiscua** qualora la rete sia costituita esclusivamente da acqua di falda, l'utenza allacciata alla rete può prelevare l'acqua tecnica anche per usi diversi da quelli energetici, destinandola alle utenze non potabili ed all'irrigazione;

***esempio di collocazione in contesto
sotto tutela paesaggistica da parte
della soprintendenza***



**L'accesso alla stazione di filtrazione
e pompaggio TLR freddo**





APPORTO SOLARE DEL TERRENO

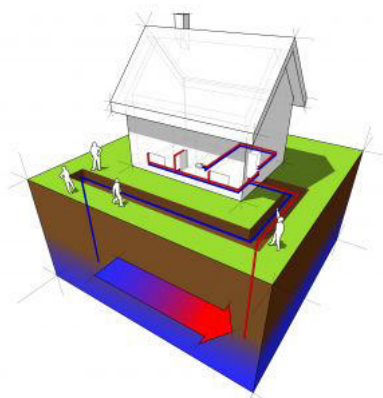
Se pur modesto, è possibile apprezzare l'apporto solare sul terreno di ricoprimento del sistema di stoccaggio e distribuzione.



Quantificazione teorica dell'apporto solare

La differenza fra il reale consumo di acqua di falda rispetto quanto calcolato, in via teorica, nell'analisi energetica, evidenzia, a parità di condizioni climatiche, una riduzione del 4,6% di risorsa prelevata dal sottosuolo.

L'USO INDIRETTO della GEOTERMIA SUPERFICIALE abbinato al RECUPERO ENERGETICO dal territorio



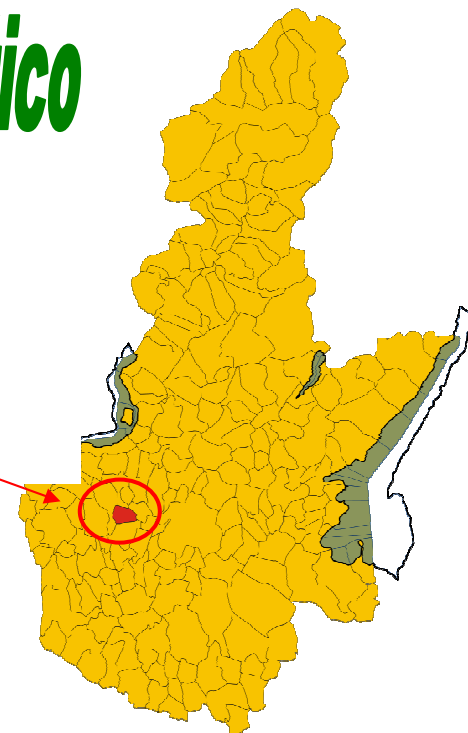
Geotermia superficiale
a bassa entalpia
alimentazione Pompe di calore
temperatura $< 20^{\circ}\text{ C}$

+



Energia termica non
recuperabile da processi di
raffreddamento
temperatura $< 40^{\circ}\text{ C}$

Comune di
OSPITALETTO



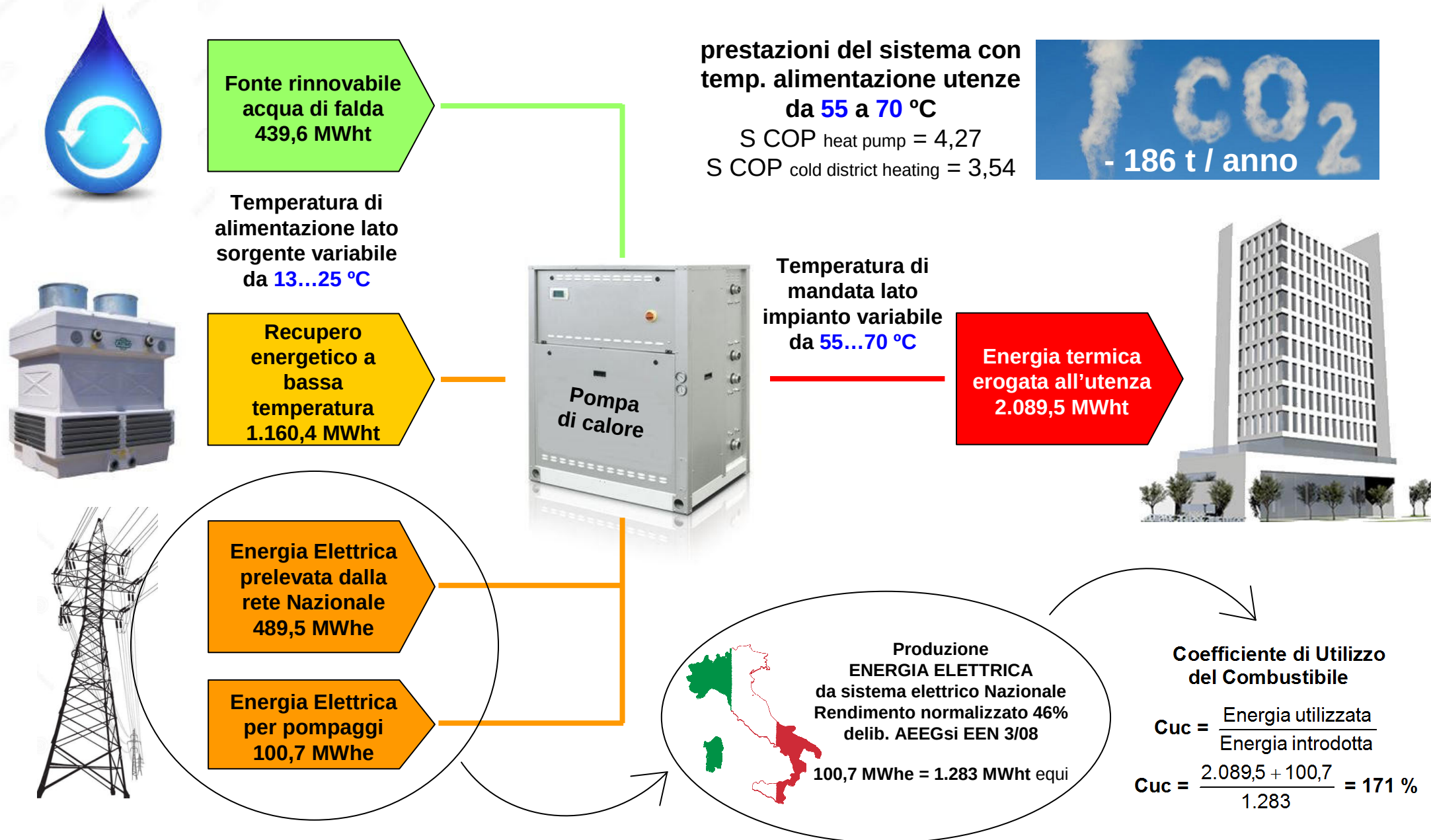
il Teleriscaldamento "Freddo"

progetto di efficientamento energetico del
patrimonio edilizio nuovo ed esistente



• Edifici serviti	14	
• Volumetria servita	~ 80.000	m ³
• Potenza termica oggi installata	2.580	kWt
• Sviluppo rete TLR freddo	~ 2,5	km
• Fabbisogno termico complessivo	~ 2.089	MWht
• Potenza elettrica complessiva	~ 750	kWe

• Recupero energetico da refluo	~ 1.160	MWht
• Recupero energetico da fonte rinnov.	~ 440	MWht
• Consumo elettrico pompe di calore	~ 489	MWhe
• Consumo elettrico pompaggi	~ 100	MWhe
• Riduzione energia primaria	~ 930	MWht
• Profondità falda	~ 30	m

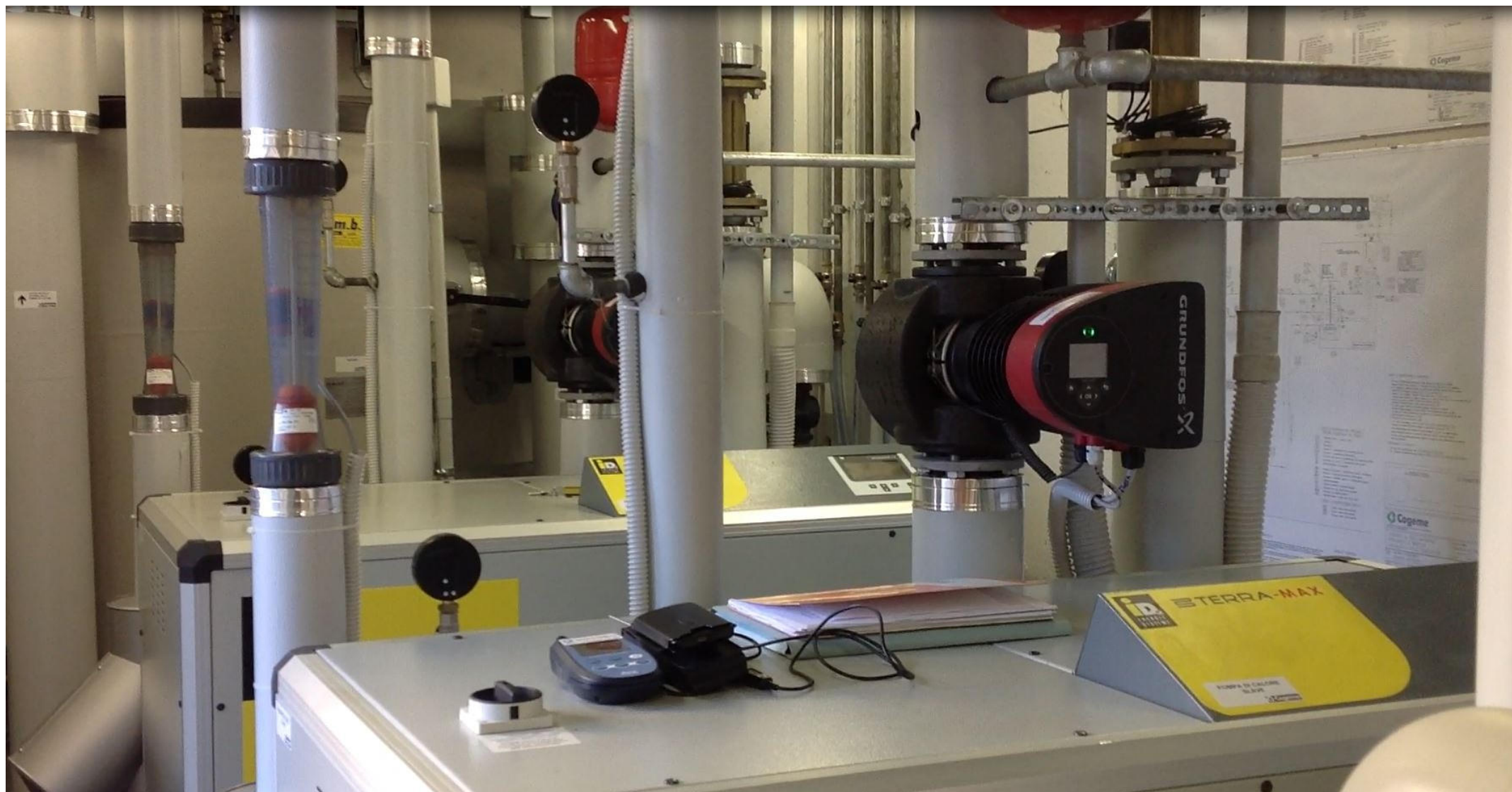




**Centrale geotermica
potenza erogata 100 kW termici**



**Centrale geotermica
potenza erogata 140 kW termici**



**Centrale geotermica
potenza erogata 160 kW termici**



Centrale geotermica
potenza erogata 250 kW termici

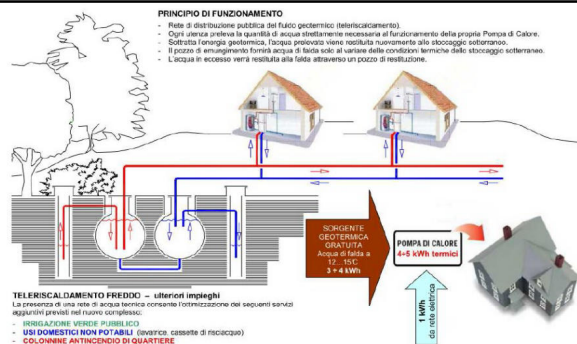


Figure 1: Example of “cold” district heating, fed by ground water and connected to multiple heat pumps in different buildings. (Source: COGEME).

With this solution, it is possible to feed multiple potential areas around the Aica access portal, as shown in Figure 2.

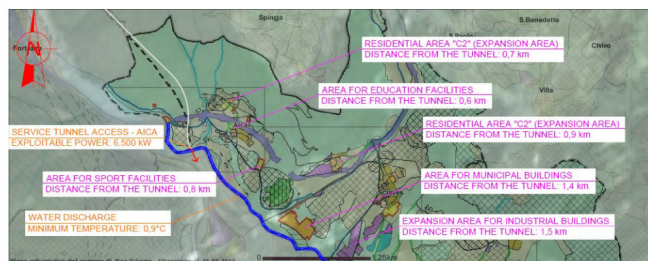


Figure 2: Maximum present exploitable thermal power from the Aica access tunnel and map of potential thermal utilisations in the Aica access area.

The “cold” district heating system solution can be applied also to the closed loop systems, which extract energy from the tunnel linings (see factsheet n°3), if the thermal users are placed far from the tunnel itself.

Derivation:	Standard closed loop geothermal design, as reported in the Italian Technical Norm UNI 11466.
Bibliography:	- Kostner A. (2011) The Brenner Base Tunnel (BBT) as a source of renewable energy. Master Thesis, Technical University of Wien. - Cogeme (2013) Il Teleriscaldamento Freddo. Anello ad acqua geotermica a servizio di pompe di calore a bassa temperatura. Rovato

Grant Agreement N°:	2012-EU-94167-S
Project Acronym:	SWIFTLY Green
Project Title:	Sweden-Italy Freight Transport and Logistics Green Corridor
Funding Scheme:	TEN-T Programme, Collaborative Project
Project Start:	1 October 2013
Project End:	31 December 2015
Deliverable No.:	Milestone 13
Status/date of document:	Final report 20.07.2015
Lead contractor for this document:	<u>Lead Partner</u>

CLOSER/Lindholmen Science Park AB
 Lindholmospiren 3-5, Box 8077, SE-402 78 Gothenburg
 Sweden

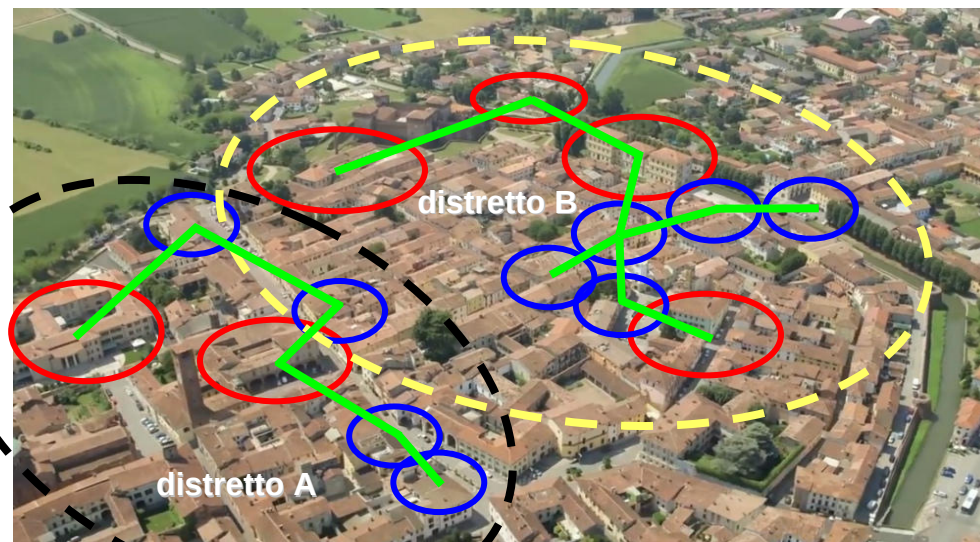
Punti di forza dichiarati nel rapporto

- replicabilità sul medesimo territorio urbano
- replicabilità sul territorio europeo;
- eliminazione delle perdite di energia lungo il percorso;
- investimento iniziale contenuto e competitività dei costi energetici rispetto gli altri sistemi di riscaldamento urbano;
- compatibilità con qualsiasi cascata termica di recupero;
- compatibilità con altre fonti rinnovabili termiche;
- sistema semplice che consente l'impiego di maestranze locali non specializzate, anche per la realizzazione;

...il teleriscaldamento freddo...considerazioni conclusive



Complesso condominiale



Centro storico
zone servibili in tempi diversi
con impianti separati



quartiere urbano

Sistema compatibile con la politica dei “piccoli passi”

Non serve attendere la pianificazione urbanistica di un intero territorio per ipotizzare l'applicazione di un sistema di economia circolare energetico come il teleriscaldamento freddo.

L'investimento contenuto, la non invasività paesaggistica e la replicabilità sul territorio consente di partire con iniziative separate (pubbliche, private, pubblico-private), creando una sorta di piccoli **distretti energetici in grado di gestire la risorsa rinnovabile e lo scambio energetico “biunivoco” con le attività produttive e commerciali della zona.**

ABSTRACT:

Lo chiamiamo "TELERISCALDAMENTO FREDDO", un curioso ossimoro costituito da due parole apparentemente in antitesi fra loro.

Consente il trasferimento della risorsa geotermica, o idrotermica, dalla zona di emungimento, stoccaggio e pompaggio, alle centrali termiche da riqualificare poste al servizio di stabili esistenti, risolvendo le criticità tipiche legate all'utilizzo di fonti rinnovabili all'interno di centri storici, di zone con scarsità di spazi comuni, di contesti con vincoli di tutela paesaggistica, storica o architettonica o con aree soggette a rigorose zonizzazioni acustiche.

Per le aree geografiche caratterizzate da falde acquifere relativamente superficiali, piuttosto che da un importante reticolo di corsi d'acqua e bacini naturali, il "teleriscaldamento freddo" può rappresentare un modo semplice, veloce, non invasivo e "rinnovabile", per qualificare energeticamente gli impianti di produzione calore di edifici pubblici, esistenti o da ristrutturare, utilizzando fonti energetiche rinnovabili. E' una valida risposta alle esigenze di quei piccoli centri urbani interessati all'efficientamento energetico del territorio, il cui conseguimento, per le limitate dimensioni del bacino d'utenza, non può trovare una favorevole risposta nel teleriscaldamento tradizionale, sia esso cogenerativo che alimentato da fonti rinnovabili.

La possibilità di riqualificare le centrali termiche esistenti con l'utilizzo di pompe di calore a bassa, media o alta temperatura, può oggi evitare il completo rifacimento degli impianti interni di riscaldamento; l'impiego di "particolari" stoccaggi di energia termica posti al servizio delle pompe di calore, completa la razionalizzazione della produzione finale di energia.



COGEME SPA - Via XXV Aprile, 18 - 25038 Rovato (BS)

www.cogeme.net

Teleriscaldamento freddo
Infrastruttura a rete, alimentata da fonti
rinnovabili ed assimilate, posta al servizio di
Pompe di Calore per la riqualifica energetica del
patrimonio edilizio esistente