

SDHp2m *... from policy to market*

Advanced policies and market support measures for mobilizing solar district heating investments in European target regions and countries

INTEGRAZIONE DI IMPIANTI SOLARI TERMICI IN RETI URBANE DI TELERISCALDAMENTO



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 691624.

Informazioni sul documento:

Autore: Per Alex Sørensen, PlanEnergi



Traduzione e adattamento a cura di
Riccardo Battisti, Ambiente Italia: riccardo.battisti@ambienteitalia.it

Contatto: PlanEnergi Nordjylland
Jyllandsgade 1, DK- 9520 Skørping
T: +45 9682 0402
E: pas@planenergi.dk

Aggiornamento: Novembre 2017

Deliverable: WP 4: Mobilization of projects and investments

Task: 4.1-4.4

Deliverable: D4.5: Manuals with standardized (plug and play) organizational processes
and technical solutions (3)

Confidenzialità: Documento pubblico

Sito web: www.solar-district-heating.eu

Disclaimer:

The sole responsibility for the contents of this publication lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the European Commission nor the authors are responsible for any use that may be made of the information contained therein.

INDICE

1. INTRODUZIONE	2
2. REQUISITI PRELIMINARI.....	2
3. ELEMENTI DECISIONALI	6
3.1. Dettagli sugli elementi decisionali	6
4. ACCETTAZIONE PUBBLICA E PERMESSI.....	10
5. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO.....	10
ALLEGATO 1: IL PROGETTO 'Big Solar Graz'	11

1. INTRODUZIONE

Il progetto SDHp2m (Solar District Heating...from Policy to Market) ha l'obiettivo di promuovere il teleriscaldamento da solare termico in 9 regioni europee: oltre a Valle d'Aosta e Veneto, partecipano al progetto Turingia e Amburgo in Germania, Auvergne-Rhône-Alpes in Francia, Stiria in Austria, Mazovia in Polonia, Varna in Bulgaria e Västra Götaland in Svezia.

Questo manuale specifico descrive l'utilizzo di impianti solari termici (SDH, Solar District Heating) a integrazione di reti di teleriscaldamento in ambito urbano.

Le due principali barriere da superare sono allora il fatto che il carico estivo è solitamente già 'occupato' da calore di scarto a basso costo e la difficoltà di reperire aree di installazione a costo contenuto per i collettori solari.

2. REQUISITI PRELIMINARI

Le principali ragioni per implementare un sistema SDH in una rete esistente possono essere:

- Evitare le emissioni da combustibili fossili nel periodo estivo
- Raggiungere un obiettivo ambizioso di produzione da rinnovabili (e di basse emissioni di CO₂)
- Per fornire calore ad aree dove la capacità di trasmissione della rete di teleriscaldamento è limitata e, quindi, la connessione di nuove utenze risulterebbe anti economica a meno di impiegare soluzioni decentralizzate come impianti SDH con accumulo
- Per contenere il consumo di gas naturale in sistemi dove il funzionamento estivo dell'unità cogenerativa non è economicamente realizzabile

Se una città ha a disposizione un ingente quantitativo di calore di scarto a basso costo in estate, tuttavia, l'integrazione del solare non sarà certamente una priorità. Nonostante ciò, potrebbe trattarsi di una situazione temporanea perché gli incentivi all'elettricità prodotta tramite cogenerazione possono cambiare nel tempo. In Danimarca, ad esempio, il cambiamento da un sistema incentivante ai prezzi di mercato per la cogenerazione ha causato un calo delle ore di funzionamento medie da 4.000 a 500. È stato incrementato, perciò, il periodo di funzionamento delle normali caldaie a metano, rendendo molto più conveniente l'impiego del solare.

Anche se la città può utilizzare diverse fonti di calore di scarto in estate, un'opzione potrebbe essere quella di immagazzinare parte di questo calore per poi impiegarlo nella stagione invernale. In quest'ottica, anche il solare termico potrebbe partecipare alla produzione di tale surplus di calore estivo, incrementando così la quota di copertura della domanda annuale soddisfatta tramite energie rinnovabili.

Proprietà e finanziamento

L'impianto SDH può essere proprietà della utility di teleriscaldamento o di un fornitore esterno. Maggiori informazioni sono disponibili in [1], nella scheda 2.5 'Ownership and financing'.

Coinvolgimento dei portatori di interesse

Qualunque sia il soggetto proprietario, la utility locale gioca un ruolo cruciale perché, anche qualora non investisse direttamente, deve essere intenzionata ad acquistare il calore prodotto da terzi a un prezzo concordato.

Un altro attore fondamentale è l'autorità locale, responsabile per l'elaborazione di una pianificazione della domanda e dei consumi termici (alcuni esempi di pianificazione del calore sono disponibili su <http://www.hotmaps-project.eu/> e <http://planheat.eu/>) e per l'iter autorizzativo dell'impianto.

Positive stakeholders

Whether the SDH plant will be owned and financed by the existing DH utility or some third-party, the **utility** has to be willing to implement the project/ buy the heat if their conditions for taking part in the project are met. For instance, if the DH price would not be higher than in the reference situation (or not more than X % higher). In this case the price calculation model has to be confirmed by the partners.

Integrazione nel paesaggio



Figura 1: "Isola di collettori solari" (SUNMARK), Almere, Olanda. [1], Scheda 2.2

Doppio utilizzo delle aree



Figura 2: Collettori su barriera antirumore inclinata (Schüco), Crailsheim, Germania (foto di Stadtwerke Crailsheim GMBH). [1], Scheda 2.2

Integrazione nel paesaggio



Figura 3: Posizionamento alternativo dei collettori solari, esempio di Brødstrup, Danimarca [5]

Aree disponibili per l'installazione

La scarsità di aree disponibili per installare i collettori solari può rivelarsi uno dei maggiori problemi. Alcune soluzioni sono i tetti degli edifici, solitamente più costosa, oppure il suolo.

La Danimarca, ad esempio, ha un obiettivo di copertura della domanda termica con il solare del 10% al 2030, il che implicherebbe l'installazione di circa 8 milioni di metri quadrati di collettori, corrispondente a un'area totale di circa 2.800 ettari e ad appena lo 0,1% del terreno agricolo del paese. Per avere un'idea del confronto, i campi da golf occupano circa 10.000 ettari.

In ogni caso l'utilizzo 'doppio' dell'area di installazione, ad esempio anche come barriera antirumore, e il recupero di siti contaminati possono essere soluzioni estremamente interessanti. Diverse soluzioni per il posizionamento del solare sono riportati in [1], [4] e [5] e anche nelle figure sopra incluse.

Come illustrato nelle due figure che seguono, gli impianti possono essere di tipo centralizzato o distribuito.

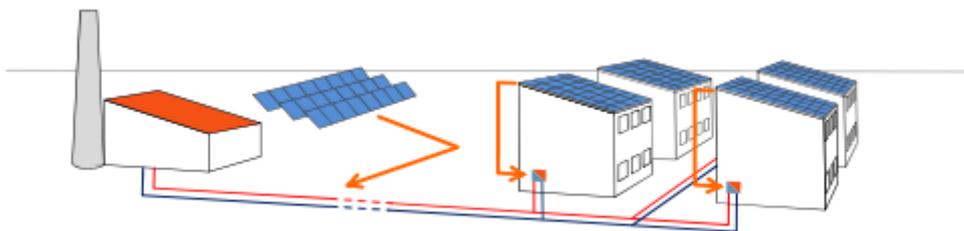


Figura 4: Impianto SDH distribuito. [1]

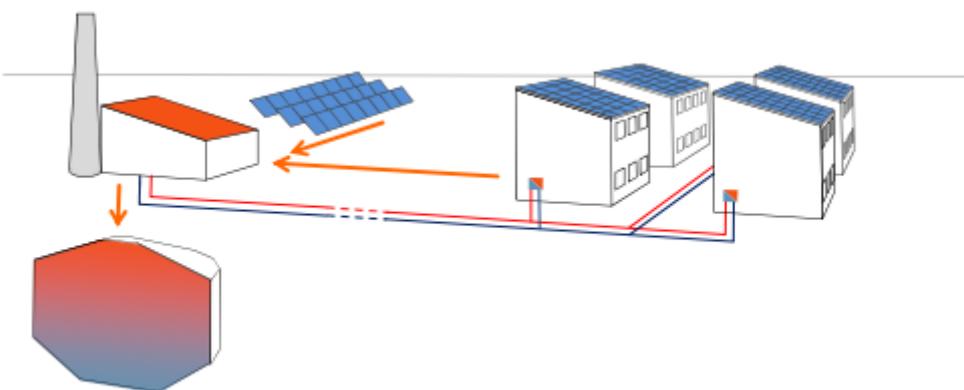


Figura 5: Impianto SDH centralizzato [1]

3. ELEMENTI DECISIONALI

Per convincere l'investitore, le autorità locali e i futuri consumatori del calore prodotto, deve essere approntata una 'base decisionale', vale a dire un solido business plan.

I contenuti di un tale piano per l'investitore dovrebbero includere almeno i seguenti elementi:

- Descrizione di possibili soluzioni future per la fornitura termica
- Motivazioni e vantaggi dell'integrazione solare nella rete esistente
- Aree di installazione per i collettori solari
- Aspetti organizzativi e finanziari
- Parametri economici (Valore Attuale Netto, Tasso Interno di Rendimento, costo annuale per i consumatori) e relative analisi di sensibilità
- Impatti ambientali (emissioni in aria, acqua e al suolo)
- Cronoprogramma
- Discussione sulle possibili barriere alla riuscita del progetto
- Bozza di contratto tra la utility e un eventuale investitore esterno
- Bozza di contratto tra la utility e il fornitore dell'impianto SDH (se è la utility a investire)

Gli elementi per l'amministrazione locale potrebbero poi essere:

- Vantaggi economici locali
- Ricadute occupazionali
- Conseguenze ambientali
- Interazione ed eventuale contrasto con il piano regolatore (aree protette, effetto sugli abitanti delle aree limitrofe, ecc.)

Gli aspetti cruciali per i consumatori, infine, sono:

- Prezzo finale del calore con e senza impianto SDH
- Effetti sull'inquinamento e sull'ambiente locale

3.1. Dettagli sugli elementi decisionali

Possibili soluzioni di fornitura

Un sistema SDH potrebbe non essere interessante in presenza di calore a basso costo proveniente, ad esempio, da recupero termico industriale, incenerimento di rifiuti, pompe di calore elettriche con basse tariffe, ecc. Per maggiori informazioni, si veda anche [1], scheda 'Solar heat combined with other fuels'.

Perché il solare

Le motivazioni della scelta del solare devono essere chiare e, soprattutto, deve essere valutata la possibile copertura della domanda così da verificare la possibilità di spegnimento della caldaia convenzionale e l'estensione del periodo di tale spegnimento.

Aree di installazione

Deve essere preparata una mappa dettagliata delle aree di installazione dei collettori solari e anche della connessione con la rete di teleriscaldamento preesistente.

Aspetti organizzativi e finanziari

Mentre l'investitore si concentra sulla sicurezza dell'investimento stesso, i fattori più importanti per il consumatore sono il prezzo, la fiducia nella utility locale, la sua trasparenza e la sicurezza di fornitura.

Dettagli sul modello di proprietà e sul finanziamento sono disponibili in [1], scheda 2.5 'Ownership and financing'.

Ricadute economiche e ambientali

Per valutare le implicazioni economiche del progetto, è necessario conoscere e considerare:

- Costi di investimento e O&M per l'impianto solare. Per un'idea dei prezzi medi, si faccia riferimento a [7]
- Costi di investimento e O&M per le tubazioni di connessione
- Curva di efficienza dei collettori solari e delle temperature di rete nell'anno
- Curva di produzione dell'impianto SDH
- Risparmi economici
- Condizioni finanziarie

Partendo dalle condizioni sopra elencate, si può calcolare il costo annuale della produzione di calore e il costo di riscaldamento annuale di un'abitazione standard, così che possa essere paragonato al costo attuale del teleriscaldamento.

Possibili strumenti di calcolo da utilizzare sono energyPRO (<https://www.emd.dk/energypro/>), Polysun (<http://www.velasolaris.com/english/home.html>), T*Sol (<http://valentin.de/calculation/thermal/start/en>) e TRNSYS (<http://www.trnsys.com/>) e valori di emissione per le caldaie sono consultabili in [6] e [7].

Linee guida per il dimensionamento di dettaglio sono reperibili nei capitoli 6, 7 e 8 di [1].

Un esempio di calcolo per un impianto, infine, è riportato nell'Allegato 1.

Contratto tra la utility e il fornitore di calore solare

In [1], scheda 2.5 'Ownership and financing', si possono consultare tutti gli aspetti importanti che devono essere inclusi nel contratto.

1. Oggetto

Le basi per la fornitura sono:

- Chi possiede l'impianto e chi è la utility?
- Come viene integrato il calore solare nella rete?
- Quando inizia la fornitura?

2. Durata del contratto

In questo punto si fissano inizio e fine della fornitura e anche le clausole di uscita per entrambe le parti. È importante che sia assicurata una stabilità di lungo periodo per fornitura dell'energia solare.

3. Installazione e proprietà

- Chi è responsabile per l'installazione degli elementi tecnici dell'impianto
- Qui devono essere descritti in dettaglio i limiti di prestazione, le responsabilità della utility e il punto di fornitura, indicando la posizione e le modalità di integrazione dello scambiatore di calore.
- Certificazioni richieste
- Chi paga i consumi elettrici per la pompa e per gli altri dispositivi?
- Chi si occupa degli aspetti manutentivi?
- Qual è la struttura della proprietà delle aree coinvolte dall'installazione?

4. Fornitura e funzionamento dell'impianto

- Per il proprietario dell'impianto, c'è un diritto di fornire l'output del sistema alla utility? C'è un obbligo di un back up? Ci sono requisiti su temperatura, pressione e portata?
- Per la utility, ci sono diritti e obblighi di acquisto dell'energia solare? Ci sono aspetti sulla temperatura di ritorno richiesta?
- Rischi di danni all'impianto solare ed eventuali conseguenze su altre parti dell'impianto dovrebbero essere in carico al proprietario dell'impianto

5. Prezzo dell'energia solare

Questa parte specifica gli aspetti relativi al modello tariffario e viene decisa bilateralmente dalle parti in causa con diverse possibilità:

- Prezzo costante nell'anno o soggetto a variazioni stagionali?
- Riduzione di prezzo nel caso di abbassamento della temperatura al di sotto dei valori richiesti?
- Indicizzazione del prezzo rispetto ai prezzi al consumatore o ad altre fonti energetiche?
- Procedure nel caso di variazioni drastiche di alcuni parametri rispetto alle condizioni contrattuali

6. Misure e pagamenti

- Come viene contabilizzata l'energia solare?
- Esistono prerequisiti per il sistema di contabilizzazione?
- Chi effettua la calibrazione del sistema?
- Come avviene la fatturazione al cliente?
- Quali sono i termini di pagamento?

7. Altre clausole contrattuali

- Dettagli sulla possibilità di rescissione del contratto da entrambe le parti: condizioni, tempistiche, ecc.
- Sede legale per la risoluzione delle controversie
- Allegati con schema idraulico dell'impianto solare e dell'interfaccia di collegamento

Se la utility è proprietaria dell'impianto SDH, il contratto deve essere firmato con il fornitore dell'impianto stesso. Una checklist può essere consultata in [1], scheda 3.2 'Tendering and contracts', a pagina 4. Un modello per un'eventuale garanzia di prestazione è poi disponibile in [1] scheda 3.3 'Performance guarantees'.

Cronoprogramma

La base decisionale deve includere un dettagliato cronoprogramma delle principali attività come la campagna informativa, l'iter autorizzativo, la progettazione, la richiesta di offerta, la realizzazione dell'impianto e, infine, il suo collaudo.

Possibili barriere

Una delle possibili barriere è l'impatto visivo e ambientale dell'impianto, soprattutto in relazione all'installazione in eventuali aree protette e vincolate. Va osservato, però, che, rispetto all'agricoltura tradizionale, l'impianto solare può addirittura aumentare la biodiversità e aprire la possibilità di corridoi ecologici tra aree confinanti, ad esempio di tipo forestale.

Stimando poi l'entità dell'investimento e della manutenzione necessaria e paragonando questi valori al sistema preesistente, si può valutare la ricaduta occupazionale sul territorio in termini di creazione di nuovi posti di lavoro.

Come ultimo elemento, si devono effettuare analisi di sensibilità rispetto a diversi parametri (costo dei combustibili fossili, condizioni finanziarie, tempo di vita dell'impianto solare, ecc.) per dimostrare la robustezza dell'opzione SDH nel caso in esame.

4. ACCETTAZIONE PUBBLICA E PERMESSI

Se la base decisionale sopra descritta è accettata dai principali attori coinvolti, il passo successivo è l'informazione e il coinvolgimento diretto della popolazione. Sebbene solitamente non sia particolarmente difficile l'accettazione pubblica di un impianto SDH, le recenti esperienze sugli impianti fotovoltaici a terra e sulla diffusione del fenomeno 'NIMBY' ('Not in my backyard') insegnano che l'atteggiamento degli sviluppatori deve essere prudente e attivo.

Di grande aiuto potrebbe essere, ad esempio, la preesistenza di una pianificazione energetica a livello locale che non escluda la possibilità di una iniziativa di questo tipo.

Un'esperienza straniera estremamente rilevante è quella dell'isola danese di Samsø, sulla quale è stato sviluppato anche uno specifico manuale di coinvolgimento degli utenti in un progetto di fornitura energetica [8].

I passi descritti in questo manuale sono:

- Elaborazione di uno studio iniziale che includa informazioni sulle abitudini sociali della popolazione
- Coinvolgimento diretto della popolazione
- Identificazione degli attori più rilevanti e dei vantaggi che a loro deriverebbero dal progetto
- Definizione degli obiettivi del coinvolgimento e di una strategia specifica
- Coinvolgimento delle autorità locali

Il processo ideale, portato avanti dal basso e controllato dall'alto, è così articolato:

- Comunicazione chiara e proattiva con canali ben definiti
- Incontri ben preparati in anticipo e con strategie di gestione del rischio
- Creazione di gruppi di lavoro più ristretti su temi specifici
- Visite guidate a impianti di tipologia simile a quello in progetto

5. REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO

A valle di tutti i passi sopra analizzati si arriva, finalmente, alla realizzazione dell'impianto che deve vedere il coinvolgimento di aziende specializzate con il dovere di informare con continuità la popolazione locale sugli sviluppi del progetto.

La posa delle tubazioni, ad esempio, può creare rilevanti problemi di traffico e va comunicata per tempo ai cittadini.

Per maggiori dettagli, si vedano anche in [1] le schede 3.2 'Tendering and contracts' e 4.1 'Supervision of construction and commissioning'.

ALLEGATO 1: IL PROGETTO 'BIG SOLAR GRAZ'

La sfida

Nella città austriaca di Graz il teleriscaldamento è alimentato principalmente da calore di scarto di unità cogenerative. Dati i bassi prezzi di mercato dell'elettricità e, quindi, la bassa convenienza economica dei cogeneratori, la utility della località di Mellach, vicino a Graz, ha deciso la loro chiusura nel 2020. Ciò implica che circa l'80% della produzione termica totale dovrà essere sostituita.

Heat generation for DH Graz [MWh/a]

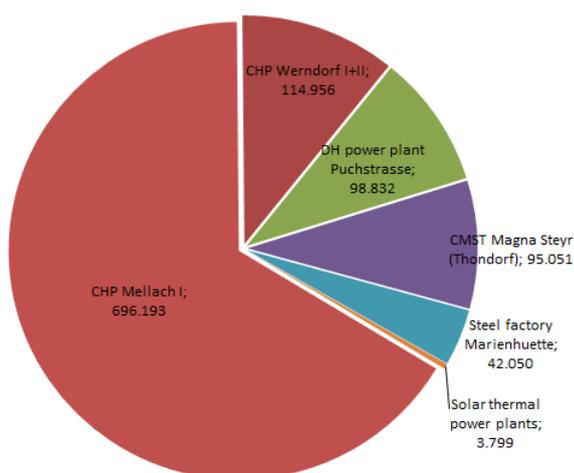


Figura 1: La fornitura di calore attualmente in essere a Graz

L'approccio

Nel 2014, l'amministrazione cittadina ha perciò costituito un gruppo di lavoro per esaminare le opzioni per la fornitura futura con diversi obiettivi: 1) mantenere un buon fattore di energia primaria per la generazione termica; 2) mantenere un basso livello delle missioni di CO₂ per kWh prodotto; 3) valutare le emissioni inquinanti in città; 4) non aumentare il costo energetico; 5) mantenere la sicurezza di fornitura e di qualità [9].

Gli incontri dei gruppi di lavoro hanno concluso che il solare termico, combinato con un accumulo termico stagionale, mostra il potenziale più interessante rispetto alle altre alternative. Così a giugno del 2015 la società S.O.L.I.D., assieme alla utility Energie Steiermark, è stata incaricata di sviluppare un dettagliato studio di fattibilità per questa soluzione. Lo studio è stato realizzato con il supporto della società danese di consulenza PlanEnergi e dell'agenzia energetica cittadina.

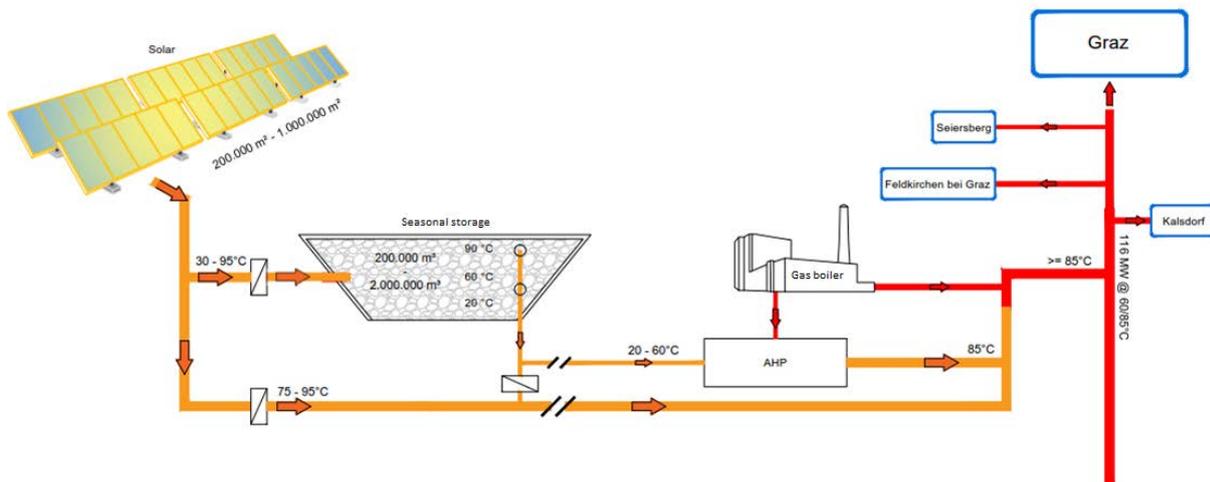


Figura 2: Concetto del 'BIG Solar Graz'

Il concetto 'BIG Solar Graz' prevede una fornitura di calore solare a un prezzo competitivo con le caldaie a gas. Al momento sono allo studio diverse possibili taglie per l'impianto solare, l'accumulo stagionale e la pompa di calore ad assorbimento così da trovare l'ottimo tecnico-economico.

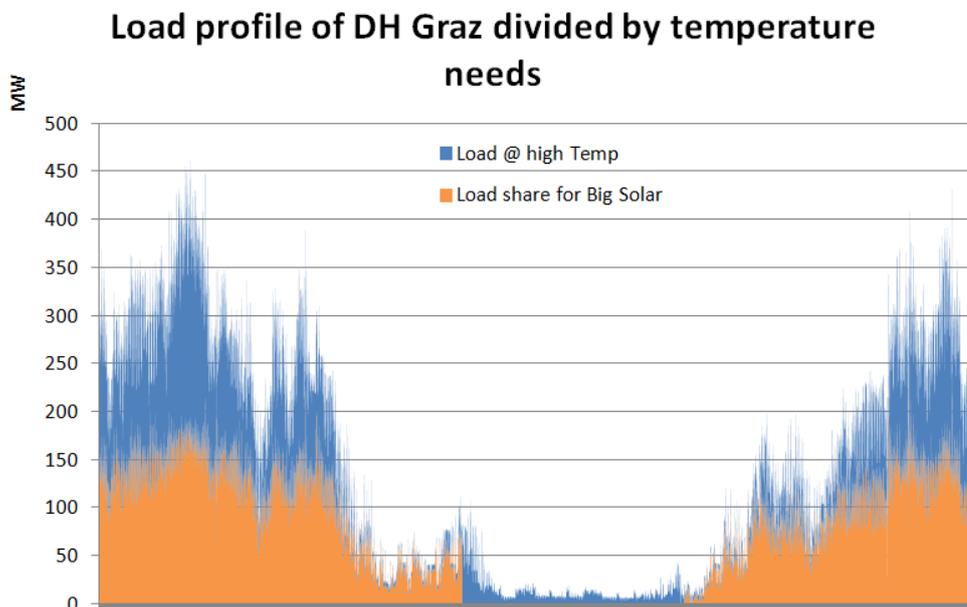


Figure 4: Profilo di carico del teleriscaldamento a Graz diviso per richiesta di temperature

Il profilo di carico del teleriscaldamento è stato diviso in due parti: quella a bassa temperatura è alimentata dal solare o dall'accumulo, direttamente o attraverso la pompa di calore, mentre quella ad alta temperatura deve essere fornita ad esempio tramite caldaie a gas.

Nel periodo estivo, la città già presenta una fornitura di calore sufficiente grazie agli impianti solari installati e al calore industriale di recupero, così che la tubazione di connessione dal 'BIG Solar Graz' resterebbe chiusa per i tre mesi più caldi. Complessivamente, l'impianto solare potrebbe fornire il 55% del fabbisogno termico totale in un anno. Tenendo conto, tuttavia, anche dell'alimentazione termica della pompa di calore, che potrebbe essere tramite gas, la frazione solare 'pura' scende al 30% circa.

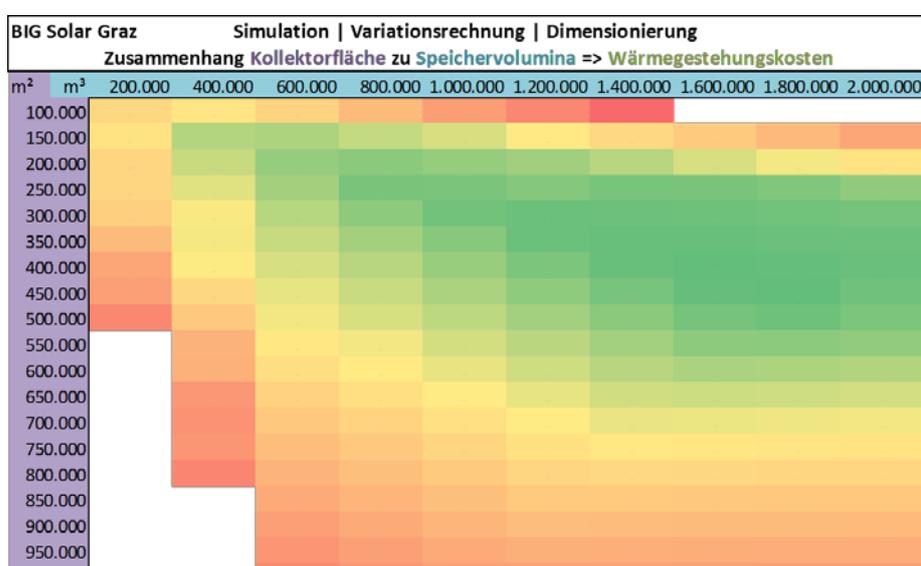


Figura 4: calcolo economico per differenti taglie dell'impianto solare (a sinistra) e dell'accumulo (in alto); il verde scuro indica i più bassi costi di generazione

Come già sopra osservato, ne risulta un costo di generazione termica da solare del tutto competitivo con il gas. Questa convenienza economica, inoltre, appare piuttosto flessibile in termini di taglie e il prezzo del calore resta interessante per impianti solari termici compresi tra 150,000 m² and 650,000 m².

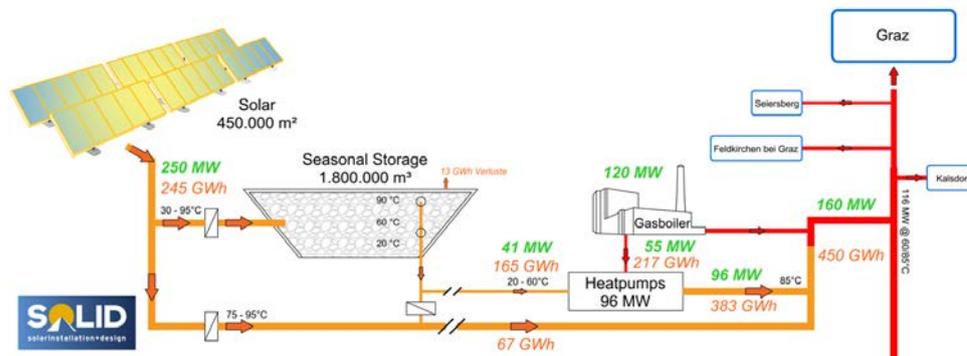


Figura 5: schema del 'Big Solar Graz'

Un impianto solare di taglia così rilevante ha diversi vantaggi per gli utenti:

- Competitività economica (nonostante le elevate temperature di rete)
- Stabilità del prezzo nel lungo periodo
- Sicurezza di fornitura
- Nessuna emissione di polveri

La utility e le altre società coinvolte hanno deciso, perciò, di realizzare l'impianto e, al momento, si è in fase di negoziazione per l'ottenimento dell'area necessaria per l'installazione dei collettori solari, pari a circa 100 ettari.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Solar district heating guidelines Collection of fact sheets. <http://solar-district-heating.eu/Documents/SDHGuidelines.aspx>
- [2] <http://www.sdh-online.solites.de/Tool/2>
- [3] <http://www.solarthermalworld.org/content/solar-thermal-shows-highest-energy-yield-square-metre>
- [4] Best-practice guide and policy recommendations for SDH land area development and double usage of space. <http://solar-district-heating.eu/>
- [5] Illustrative Prospective of Solar Energy in Urban Planning <http://task51.iea-shc.org/publications>
- [6] Technology Data for Energy Plants. Danish Energy Agency and Energinet.dk. May 2012. Updated 2015. <https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data>
- [7] Technology Data Catalogue for Energy Plants. Danish Energy Agency and Energinet.dk. August 2016. Updated June 2017. <https://ens.dk/en/our-services/projections-and-models/technology-data>
- [8] People and Biogas. A manual on citizen involvement. www.peopleandbiogas.com
- [9] Grazer Energieagentur, 2014c. Wärmeversorgung Graz 2020 / 2030 Ergebnisse der Fachworkshops und der Diskussionsbeiträge der Arbeitsgruppe.