



Utilizzo dell'energia termica nella regione di Podhale *Przesiębiorstwo Energetyki Ciepłej* *GEOTERMIA Podhalańska Spółka Akcyjna, Polonia*

Descrizione

Le componenti principali di questo progetto energetico sono:

A. Produzione e trasmissione di calore:

- sette pozzi geotermici, tre per la produzione e quattro per la reiniezione; i pozzi di produzione estraggono acqua geotermica a bassa entalpia (a una temperatura di 85-85,5 °C) nel bacino di Podhale per soddisfare il carico base della domanda di calore dell'intera area interessata dal progetto;
- una centrale di teleriscaldamento geotermico per il carico base con una capacità di circa 38-43 MWt, con una produzione pari a 1.015 TJ/anno di calore

geotermico;

- due caldaie per l'acqua calda alimentate a gas e una
- stazione di riduzione della pressione della rete del gas; grazie a una capacità totale di 33 MW, la centrale sarà in grado di generare 335 TJ/anno di calore, il 60% del quale prodotto dalla combustione di gas e il restante 40% dall'estrazione di ulteriore calore dalle acque geotermiche;
- un impianto a gas naturale di 48 MWt per il carico di punta a Zakopane (22 MWt) e un impianto simile a Nowy Targ (14 MWt programmati) per una produzione combinata di circa 73 TJ/anno di calore;
- un'acquisizione su piccola scala di terreni per nuovi siti di perforazione, la costruzione di nuovi edifici e l'ampliamento di quelli esistenti per impianti di produzione.



Disposizione dei pozzi geotermici nella valle di Podhale. Pozzi rossi: esistenti – Pozzi gialli: previsti.

B. Sviluppo di una rete di distribuzione del calore:

- sviluppo di una nuova rete di distribuzione del calore (di circa 80 km) nella regione di Podhale e allacciamento dei clienti alla rete;
- creazione di un'infrastruttura di teleriscaldamento nella regione di Podhale: 20 km di nuove condutture per la trasmissione di acqua calda, due condotti per la trasmissione del gas, collegamenti elettrici e impianti di pompaggio.

C. Installazione di scambiatori e contatori di calore presso alloggi privati e altri edifici; questa componente prevede inoltre la fornitura di vari strumenti e di veicoli alla società incaricata.

Settore di pertinenza

Nuovi edifici
Rinnovo di edifici
Trasporti e mobilità
Strumenti finanziari
Industria
Iniziative giuridiche (regolamenti, direttive ecc.)
Pianificazione
Comunità sostenibili

Pubblico di riferimento

Cittadini
Famiglie
Proprietari
Scuole e università
Decisori
Enti locali e regionali
Aziende di trasporto
Aziende di pubblica utilità

Area tecnica

Efficienza energetica
Riscaldamento
Raffreddamento
Elettrodomestici
Illuminazione
Cogenerazione (CHP)
Teleriscaldamento
Energia solare



Comportamento dell'utente
Istruzione
Altro

ESCO
Architetti e ingegneri
Istituzioni finanziarie
Altro

Biomassa
Energia eolica
Energia geotermica
Energia idroelettrica
Altro

Contesto

L'obiettivo di sviluppo principale del progetto era la riduzione dell'inquinamento atmosferico causato dalle caldaie a carbone utilizzate per il riscaldamento degli ambienti domestici nella regione di Podhale mediante un maggiore utilizzo di risorse di energia pulita, quali il calore geotermico e il gas naturale. L'obiettivo doveva essere raggiunto tramite lo sviluppo di un sistema di teleriscaldamento geotermico, con una capacità aggiuntiva per i picchi di consumo fornita da un impianto a gas, volto a fornire calore a sette comuni nella regione di Podhale. Ciò è stato ottenuto collegando i sistemi di riscaldamento privati a un efficiente sistema di teleriscaldamento alimentato con combustibili puliti e rinnovabili. La sostituzione dei combustibili inquinanti mirava a ottenere un'aria più pulita e un maggiore benessere per gli abitanti della regione. Sono stati previsti sensibili cali nelle patologie respiratorie in seguito alla diminuzione di emissioni di particolati prodotti dalla combustione di carbone e coke. I miglioramenti proposti erano inoltre intesi alla riduzione del danno ambientale causato al biota dei parchi nazionali e delle aree protette confinanti. Si è inoltre previsto che il miglioramento della qualità ambientale nella regione di Podhale sarà in grado di attrarre un numero maggiore di turisti.

Obiettivi

Nella tabella 1 riportata di seguito viene presentato un riepilogo degli obiettivi del progetto.

Tabella 1: Riepilogo degli obiettivi del progetto



Case study 300: Przesiębiorstwo Energetyki Ciepłej
GEOTERMIA Podhalańska Spółka Akcyjna, Polonia

Benefits	Measured in Terms of:	Target Population
Cost savings; cleaner and more comfortable heat	<ul style="list-style-type: none"> Improved efficiency Reduced labor, fuel costs and other operating costs Deferred capital investments 	<ul style="list-style-type: none"> 4,243 households in Zakopane and the villages 172 large customers in Zakopane and the villages Customers of former DH company in Zakopane (Tatry) Customers of DH company in Nowy Targ
Improved air quality and improved health as a result	Reduced local concentrations of air pollutants, mainly TSP/PM10	<ul style="list-style-type: none"> All residents living in seven municipalities, but especially in Zakopane and Nowy Targ Tourists in the Podhale region
Global benefits	Reduced CO2 emissions	Global community
Demonstration of geothermal energy	Commercially and economically viable geothermal project	Poland and elsewhere in Central and Eastern Europe

Procedura

Fase 1 (1993 – 1995):

- 1.1. Sviluppo e messa in opera di un impianto pilota sulla base della prima coppia di pozzi geotermici (due pozzi, uno per la produzione, uno per la reiniezione; coppia n. 1) a Banska Nizna e Bialy Dunajec.
- 1.2. Allacciamento di oltre 200 nuclei familiari al vicino impianto pilota mediante una piccola rete di distribuzione di teleriscaldamento.

Vendite di energia per riscaldamento equivalenti a 0,1 milioni di GJ/anno al termine della Fase 1.

Fase 2 (1996 – 2000):

- 2.1. Trivellazione di una seconda coppia di pozzi geotermici (Banska PGP 1 e Bialy Dunajec PGP 2; coppia n. 2) (completata).
- 2.2. Costruzione di un impianto geotermico per il carico base a Banska Nizna (completata).
- 2.3. Costruzione di una linea di trasmissione per teleriscaldamento di 3,5 km verso Zakopane (completata).
- 2.4. Ampliamento della rete di distribuzione per teleriscaldamento di Bialy Dunajec (completato).
- 2.5. Passaggio agli scambiatori di calore da parte di 27 famiglie a Bialy Dunajec (completato).
- 2.6. Costruzione di un impianto di 22 MWt per il livellamento delle punte di carico alimentato a gas a Zakopane (completato).
- 2.7. Espansione della rete di distribuzione per teleriscaldamento a Zakopane (in corso).
- 2.8. Conversione di nove caldaie a carbone in scambiatori di calore e allacciamento alla rete di teleriscaldamento (completati).
- 2.9. Acquisizione di grandi clienti e allacciamento alla rete di teleriscaldamento (in corso).
- 2.10. Test idrogeologici dei pozzi geotermici (a Poronin, Bialy Dunajec, Furmanowa, Chocholow e Banska) per la stima delle risorse (completati).



- 2.11. Ultimazione della rete di trasmissione per teleriscaldamento fino a Zakopane (circa 9 km).
- 2.12. Ampliamento a 32 MWt dell'impianto per carichi di punta di Zakopane.
- 2.13. Sostituzione di 18 caldaie con scambiatori di calore, allacciamento alla rete di teleriscaldamento a Zakopane e acquisizione di 75 grandi clienti.
- 2.14. Trivellazione di un pozzo di iniezione PGP 3 (coppia n. 2 b)
- 2.15. Proseguimento del progetto relativo alla rete di distribuzione per teleriscaldamento a Zakopane (circa 2.100 clienti privati).
- 2.16. Costruzione di un nuovo edificio amministrativo.

Vendite di energia per riscaldamento equivalenti a 0,7 milioni di GJ/anno al termine della Fase 2.

Fase 3 A (2000 – 2001):

- 3.1. Messa in opera di una nuova coppia di pozzi geotermici (pozzo PGP 4, pozzo PGP 5; coppia n. 3).
- 3.2. Ampliamento delle reti di distribuzione per teleriscaldamento a Koscielisko, Bialy Dunajec e Poronin (3 clienti industriali e circa 130 privati).
- 3.3. Costruzione di una pompa di calore ad assorbimento (AHP), di una stazione di riduzione della pressione e di due condutture per il gas.

Vendite di energia per riscaldamento equivalenti a 0,8 milioni di GJ/anno al termine della Fase 3 A.

Fase 3 B (2001 – 2004):

- 3.4. Ampliamento a 48 MWt dell'impianto per carichi di punta di Zakopane.
- 3.5. Proseguimento del progetto relativo alle reti di distribuzione per teleriscaldamento a Poronin e Bialy Dunajec (principalmente clienti privati, 1.200).

Vendite di energia per riscaldamento equivalenti a 0,9 milioni di GJ/anno al termine della Fase 3 B.

Fase 4 (2001 – 2004):

- 4.1. Costruzione della principale linea di trasmissione per teleriscaldamento fino a Nowy Targ (7 km), 2001.
- 4.2. Costruzione di una rete di distribuzione per teleriscaldamento a Szaflary (quasi 600 clienti privati).
- 4.3. Costruzione dell'impianto geotermico per il carico base per Nowy Targ.
- 4.4. Costruzione di un impianto per carichi di punta alimentato a gas a Nowy Targ (14 MW_{th}).
- 4.5. Ampliamento della rete di distribuzione per teleriscaldamento esistente a Nowy Targ (circa 3 km).

Vendite di energia per riscaldamento equivalenti a 1,2 milioni di GJ/anno al termine della Fase 4.

Attualmente, la Fase 4 è stata sospesa ed è improbabile che la rete venga ampliata in direzione di Nowy Targ. Sono state invece sviluppate nuove idee relative all'utilizzo della domanda di calore, quale l'impiego di acque geotermiche presso le stazioni termali di Zakopane e Bańska Nizna. Le vendite di energia per riscaldamento sono state aggiornate e si prevede un calo rispetto a quelle iniziali.

Risorse finanziarie e partner

Nel 1995, la Banca mondiale sottoscrisse il proprio impegno nei confronti del progetto ambientale e di teleriscaldamento nella regione di Podhale, un impegno che portò alla concessione di un prestito di 38,2 milioni di dollari. Oltre alla Banca mondiale e ad altri istituti di finanziamento internazionali, anche il Fondo mondiale per l'ambiente (GEF) appoggiò in seguito il progetto con una sovvenzione di 5,5 milioni di dollari. Il GEF ha dedicato particolare attenzione alle ingenti riduzioni di biossido di carbonio (CO₂) che è possibile ottenere con il passaggio dai combustibili fossili all'energia geotermica: la riduzione era stata stimata in 110.000 tonnellate annue di CO₂ e in oltre 2,6 milioni di tonnellate sull'intera durata del progetto.

La sovvenzione concessa dal GEF, approvata nel 2000, si è basata sulla riduzione stimata di 2,6 milioni di tonnellate di CO₂ sull'intera durata del progetto a un costo incrementale di circa 3 dollari a tonnellata. Per



Case study 300: Przesiębiorstwo Energetyki Ciepłej
GEOTERMIA Podhalańska Spółka Akcyjna, Polonia

giustificare l'effettivo importo delle sovvenzioni, è stata richiesta la presentazione di relazioni di monitoraggio e valutazione nel periodo compreso tra il 2001 e il 2004.

PEC Geotermia Podhalanska: Financing Plan for the YEARS 2000 to 2004

Applications	PLN Million			US\$	Percent
	Local	Foreign	Total	Million	
Project Investment	153.3	94.6	247.9	56.7	80.9%
Financing Costs	3.2	24.8	28.0	6.2	9.2%
Changes in Cash/Working Capital	27.1	-	27.1	5.9	8.8%
Miscellaneous	1.2	0.5	1.7	0.5	0.5%
M&E of GHG Abatement	0.8	0.8	1.6	0.4	0.5%
Total	185.5	120.7	306.2	69.6	100.0%
Sources					
Internally Generated Funds	50.1	-	50.1	10.7	15.4%
Equity	7.3	-	7.3	1.7	2.4%
Grants	-	80.8	80.8	19.0	27.3%
Phare II	-	45.0	45.0	10.5	15.1%
GEF	-	22.6	22.6	5.4	7.8%
USAID	-	10.5	10.5	2.5	3.6%
DEPA Grant	-	2.6	2.6	0.6	0.9%
IBRD Loan	-	168.0	168.0	38.2	54.9%
Total	57.4	248.7	306.2	69.6	100.0%

Risultati

Nel 2003, il sistema di teleriscaldamento geotermico era costituito da:

Rete di teleriscaldamento

La lunghezza totale della rete di teleriscaldamento era pari a 60 km circa.

Caldaie

Impianto geotermico per carico di base: situato a Banska Nizna; installazione di 3 scambiatori di calore con una capacità di 7,5 MWth ciascuno. L'impianto geotermico si trova nei pressi dei pozzi di produzione e reiniezione e fa uso di un sistema tecnologico dotato di impianto di ricircolo per il trattamento delle acque, sistema di espansione e tre pompe di circolazione con una capacità di 470 m³/h ciascuna.

Impianto a gas per carico di punta:



Caldaie per carico di punta

situato a Zakopane; provvisto di 2 caldaie a gas con 10 MWth di capacità installata, assieme a economizzatori (1 MWth ciascuno) per il recupero del calore di condensazione dai gas di combustione.

Dotato di 3 scambiatori di calore, con una capacità di 17 MWth ciascuno, per separare il sistema principale da quello di distribuzione oltre a 3 motori a gas con capacità termica di 700 kW e capacità elettrica di 550 kW ciascuno, accompagnati da un'altra caldaia con capacità di 14,7 MWth alimentabile a gas o a olio.



Caldaie vecchie a Tatry

All'inizio del progetto, Geotermia ha sostituito 28 sale caldaie, effettuando una conversione quasi totale dall'uso di combustibili fossili (carbone/coke, petrolio, gas) a quello di calore ricevuto dal sistema geotermico. Alla fine del 2003, solo una sala caldaie ("Pardalowka") non era ancora collegata (utilizzava gas naturale).

La tabella 2 qui di seguito riporta i dati relativi alle sale caldaie di Tatry alimentate da fonti di energia differenti. Viene quindi illustrato l'andamento del consumo di combustibili fossili da parte delle sale caldaie non ancora collegate al sistema di teleriscaldamento geotermico.

Tabella 2: Fonti di energia delle sale caldaie di Tatry (andamento effettivo)

Fonte di energia delle vecchie caldaie di Tatry		1999	2000	2001	2002	2003
Carbone/coke	Numero	12	5	3	0	0
Gas	Numero	5	5	4	2	1
Olio	Numero	2	2	2	1	0
Sistema geotermico	Numero	9	16	19	25	27
Totale	Numero	28	28	28	28	28

Tabella 3: Consumo di combustibili 1999-2002: effettivo

Produzione effettiva di calore	Unità	1999	2000	2001	2002	2003
Impianto geotermico	GJ	22.450	22.600	41.428	160.927	205.400
Totale impianto carico di punta	GJ	70.158	97.594	132.958	76.342	49.945
Caldaie a gas	GJ	70.158	97.594	112.000	42.703	48.775
Petrolio	GJ					1.170
Cogenerazione	GJ	0	0	20.958	33.639	0
Caldaie di Tatry	GJ	60.699	41.165	31.532	20.918	13.943
Totale produzione di calore	GJ	153.307	161.359	205.918	258.187	269.288

Le fonti energetiche utilizzate nel periodo compreso tra il 1999 e il 2003 vengono descritte di seguito:



Fonti utilizzate	Unità	1999	2000	2001	2002	2003
Elettricità	MWh	1.082	1.002	-2.903	-2.191	6.354
Gas naturale	TCM	2.768	3.529	5.205	3.521	1.969
	MWh	29.334	37.399	55.149	37.312	19.307
Carbone, antracite	Ton	1.721	515	86		0
	MWh	13.292	3.980	663		0
Petrolio	Ton	62	103	67	24	33,4
	MWh	759	1.256	823	293	409
Totale	MWh	44.467	43.637	53.732	35.414	26.070

Contributo allo sviluppo sostenibile

L'obiettivo di sviluppo principale del progetto era la riduzione dell'inquinamento atmosferico causato dalle caldaie a carbone utilizzate per il riscaldamento degli ambienti domestici nella regione meridionale di Podhale mediante un maggiore utilizzo di risorse di energia pulita, quali il calore geotermico e il gas naturale. L'obiettivo doveva essere raggiunto tramite lo sviluppo di un sistema di teleriscaldamento geotermico, con una capacità aggiuntiva per i picchi di consumo fornita da un impianto a gas, volto a fornire calore a sette comuni nella regione di Podhale. Ciò doveva essere ottenuto mediante la sostituzione dei sistemi di riscaldamento individuali con l'allacciamento degli utenti a un sistema di teleriscaldamento alimentato con combustibili puliti e rinnovabili. La sostituzione dei combustibili inquinanti mirava a ottenere un'aria più pulita e un maggiore benessere per gli abitanti della regione. Sono stati previsti sensibili cali nelle patologie respiratorie in seguito alla diminuzione di emissioni di particolati prodotti dalla combustione di carbone e coke. I miglioramenti proposti ridurranno il danno ambientale causato al biota dei parchi nazionali e delle aree protette confinanti. Si è inoltre previsto che il miglioramento della qualità ambientale nella regione di Podhale sarà in grado di attrarre un numero maggiore di turisti.

Dati ambientali

Sebbene in termini generali, e in rapporto ad alcune aree industrializzate dell'Europa centrale e orientale, il livello di qualità dell'aria a Zakopane, e in particolare a Nowy Targ, non sia particolarmente basso, esso era tuttavia caratterizzato da elevati livelli di particolato sospeso derivato dalla combustione del carbone nel periodo di utilizzo del riscaldamento.

È necessario considerare inoltre l'impatto del progetto su altre matrici ambientali. Sistemi geotermici progettati o messi in opera in modo inadeguato possono comportare rischi di contaminazione dell'acqua potabile. Il progetto, tuttavia, si avvale di una progettazione a circuito chiuso che consente di ridurre al minimo tale rischio: l'acqua viene convogliata negli scambiatori di calore e quindi nuovamente iniettata nel bacino, senza entrare in diretto contatto con il consumatore o l'ambiente. La mineralizzazione delle acque geotermiche utilizzate per il progetto si attesta principalmente su livelli pari a 0,2-0,4 g/l, ma in alcuni strati del bacino geotermico può raggiungere valori di 3,0 g/l. Questo livello di salinità è ancora notevolmente basso rispetto ad altri bacini geotermici attualmente in fase di sviluppo in Polonia e in Europa. Tuttavia, l'efflusso di acqua geotermica in corsi d'acqua montani in prossimità di un parco nazionale viene considerato poco raccomandabile. Per tale motivo, il sistema è stato progettato con un circuito chiuso.

Emissioni di gas a effetto serra del progetto

L'obiettivo ambientale globale associato del progetto era la riduzione delle emissioni di CO₂ per consentire alla Polonia di rispettare i propri obblighi a livello internazionale ai sensi della Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC). La riduzione delle emissioni dei gas a effetto serra, quali la CO₂, doveva costituire un ulteriore incentivo per il governo polacco a portare avanti il progetto. Si è previsto che nell'intera area interessata, le emissioni di CO₂ registreranno una riduzione equivalente a 2,7 milioni di tonnellate tra il 1995 e il 2024.



Conoscenze acquisite e replicabilità

I vantaggi indiretti derivanti dalla dimostrazione della sostenibilità su scala commerciale e dal punto di vista economico dell'energia geotermica vanno a favorire la regione e l'intero paese. L'esperienza positiva costituita dallo svolgimento del progetto deve contribuire alla replicazione di progetti geotermici di teleriscaldamento su larga scala non solo in Polonia, ma nell'intera regione dell'Europa centrale e orientale.

I progetti geotermici richiedono ingenti investimenti di capitale con elevati costi iniziali, difficili da calcolare con precisione a causa delle incertezze legate ai costi di trivellazione e alla resa del bacino. Pertanto, nonostante i costi di trivellazione e le rese dei pozzi siano stati inferiori al previsto, il programma per il completamento del progetto ha previsto fin dall'inizio un minor fabbisogno di risorse geotermiche grazie all'integrazione di un impianto a gas per il carico di punta. A causa degli elevati investimenti richiesti, la sostenibilità finanziaria dipende strettamente dal livello tariffario e dal tasso di penetrazione del mercato raggiunti. La fusione con la società di teleriscaldamento di Tatry ha garantito la conversione di 28 sale caldaie che rifornivano il sistema di teleriscaldamento di Zakopane. Sono state svolte analisi di mercato approfondite per presentare proposte personalizzate a 172 grandi clienti e per approntare stime realistiche della quota di mercato privato che potrebbe passare all'energia geotermica. Sono stati inoltre impiegati studi sulla redditività incrementale per selezionare la sequenza e i limiti delle aree selezionate per il servizio geotermico. Queste procedure di pianificazione sono replicabili per altri progetti simili.

Informazioni:

Sito Web del progetto: <http://www.geotermia.pl/>

Organizzazione / Agenzia: Przesiębiorstwo Energetyki Ciepłej, GEOTERMIA Podhalańska Spółka Akcyjna

Persona di contatto:

Indirizzo: Biuro: 34-500 Zakopane ul. Nowotarska 35a

Tel.: (018) 201 50 41, 201 50 42, 201 50 43

Fax: (018) 201 50 44

E-mail: geoterm@geotermia.pl

Sito Web: <http://www.geotermia.pl/>

Rapporti cartacei o altri documenti disponibili:

Titolo:

Prezzo:

Altri contatti: