

# The EU project Cheap-GSHPs

## Il Progetto Europeo Cheap-GSHPs

Matteo Cultrera

Department of Geosciences, University of Padua, Italy  
matteo.cultrera@gmail.com

**Keywords:** Horizon 2020, Cheap-GSHPs, geoechange systems.

**Parole chiave:** Horizon 2020, Cheap-GSHPs, sistemi di geoscambio.

La diffusione e la disponibilità di nuovi sistemi di riscaldamento e raffreddamento sono solitamente strettamente correlate ai loro costi complessivi, che devono essere confrontati con i sistemi tradizionali. L'attuale prezzo molto competitivo dei combustibili fossili e l'incostante richiesta energetica minano lo sviluppo e la diffusione delle tecnologie e delle fonti rinnovabili, come gli scambiatori di calore a terra (Ground Source Heat Exchangers, GSHEs). Conseguentemente, l'Unione Europea - nell'ambito del programma quadro per la ricerca e l'innovazione dell'UE Horizon 2020 - promuove e finanzia progetti con l'obiettivo di ridurre al minimo i costi complessivi dei sistemi geotermici a bassa entalpia ed a migliorarne le condizioni di sicurezza in fase di installazione (call H2020-LCE-2014-2). Cheap-GSHPs (acronimo di "Cheap and efficient application of reliable Ground Source Heat exchangers and Pumps") è uno dei progetti che ha ottenuto il finanziamento da parte della UE. Il consorzio del progetto Cheap-GSHPs è costituito da 17 partner provenienti da 9 paesi europei (Belgio, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Romania, Spagna, Svizzera). Sono inoltre coinvolti altri paesi dell'area balcanica, in quanto ospitano dei casi dimostrativi per edifici storici (UNESCO); tali paesi sono la Croazia, la Bosnia-Erzegovina e la Serbia. Il progetto Cheap-GSHPs è iniziato nel giugno 2015 e sarà completato nel maggio 2019, dopo 48 mesi di sviluppo. Cheap-GSHPs mira a ridurre il costo totale delle installazioni ed incrementare il livello di sicurezza dei sistemi geotermici a bassa entalpia; questo avviene mediante tecnologie avanzate di perforazione combinate con un approccio olistico per una selezione ed implementazione ottimale e sicure di tali sistemi nelle diverse condizioni ambientali sotterranee e climatiche presenti tra i 28 paesi dell'UE.

Il progetto è pertanto incentrato da una parte sullo sviluppo di sistemi geotermici superficiali più efficienti e sicuri, dall'altra sulla riduzione dei costi di installazione al fine di aumentare la diffusione di questa tecnologia. D'altro canto, questo progetto sta anche cercando di migliorare la messa in opera di scambiatori di calore verticali coassiali o elicoidali, mediante metodologie di perforazione innovative e tecnologicamente avanzate.

Il progetto Cheap-GSHPs sta sviluppando inoltre uno strumento del sistema di supporto decisionale (Decision Support System, DSS) ed altri strumenti di progettazione che possano coprire gli aspetti geologici, l'analisi di fattibilità e le valutazioni economiche basate su diverse opzioni di installazione di impianti, progettazione, etc. Tali analisi non sono ristrette ai soli GSHE, ma anche alle pompe di calore che di fatto sono

*The diffusion and availability of new heating and cooling systems are usually strictly related to their overall costs, which have to be compared against traditional systems. The current very competitive oil price and the energy fluctuation demands are jeopardizing the development and diffusion of most of renewable technologies and sources, such as Ground Source Heat Exchangers (GSHE). As a result, with the aim European Union - under the Horizon 2020 EU Framework Programme for Research and Innovation - aimed to finance projects with the goal of minimize the overall costs of shallow and low enthalpy geothermal systems and improve their installation safety (call LCE-03-2014). One of the granted projects is Cheap-GSHPs, which acronym means "Cheap and efficient application of reliable Ground Source Heat exchangers and Pumps". The CHEAP-GSHPs project involves 17 partners among 9 European countries such Belgium, France, Germany, Greece, Ireland, Italy, Romania, Spain, Switzerland. Other countries in the Balkanian area are also involved by taking part of some demo case for historical buildings, such as Croatia, Bosnia-Herzegovina and Serbia. The Cheap-GSHPs project has started in June 2015 and is going to be completed in May 2019, after 48 months of project developments.*

*The Cheap-GSHPs project aims to reduce the total cost of ownership and increase the safety of low enthalpy geothermal systems through improved drilling technologies combined with an holistic approach for optimum and safe selection and implementation of such systems across the different underground and climate conditions existing within the 28 countries of the EU.*

*The project is therefore focused on one hand on the development of more efficient and safe shallow geothermal systems and the reduction of the installation costs to increase deployment of this technology. On the other hand, this project is also seeking the improvement of an innovative vertical borehole installation technology of coaxial steel heat exchangers and on the development of a novel Ground Source Heat Exchanger of very high efficiency with a new drilling methodology. Additional improvements to the more mature and now already conventional vertical drilling methodology is pursued through drilling machine and material developments.*

*The Cheap-GSHPs project is developing a Decision Support System tool (DSS) and other design tools covering the geological aspects, feasibility and economic evaluations based on different plant set-up options, selection, design, installation, commissioning and operation of low enthalpy geothermal systems not only including GSHE's but also heat pumps which in the end are an integral part of such systems. These tools are going to be made publicly available at the end of the project.*

parte integrante (ed indivisibile) di tali sistemi di scambio termico. Tutti questi strumenti saranno resi pubblici alla fine del progetto.

Poiché le tecnologie di perforazione applicate a sistemi geotermici a bassa entalpia e le correlate tecnologie GSHE sono sufficientemente mature, questo approccio olistico è parte integrante del progetto, in modo da ridurre il costo complessivo finale; infatti, tale costo va riferito non soltanto all'installazione dei GSHE, ma anche ai costi delle prove di risposta termica (*Thermal Response Test*, TRT), ai costi legati alle condizioni geologiche specifiche, alla fase di progettazione, alla selezione delle pompe di calore, la loro eventuale integrazione con i sistemi di riscaldamento e raffreddamento con altre tecnologie come il solare termico.

Come enunciato inizialmente, le principali barriere per una maggiore diffusione dell'impiego di queste tecnologia sono rappresentate dai costi complessivi di realizzazione e dalle tecniche di installazione. In tal senso, il progetto Cheap-GSHPs affronta queste problematiche con un approccio globale del sistema che mira ad una riduzione significativa soprattutto del costo complessivo di perforazione.

Inoltre, la sicurezza viene affrontata in tutti i componenti del sistema che vanno dagli aspetti geologici dei GSHE, alla loro installazione; dalle pompe di calore alla loro integrazione all'interno degli edifici.

I risultati del progetto vengono applicati in sei siti dove si riscontrano differenti condizioni geologiche, diverse tecniche di installazione e diversi climi al fine di valutare e dimostrare gli sviluppi del progetto. I sei siti sono: Dublino (Irlanda), Erlangen (Germania), Mechelen (Belgio), Pikemi (Grecia), Valencia (Spagna), Zagabria (Croatia). Tali dati saranno infine validati all'interno del DSS.

Per maggiori informazioni visita: <http://cheap-gshp.eu>

**Ringraziamenti:** Il progetto Cheap-GSHPs ha ottenuto i fondi del programma di ricerca ed innovazione Horizon 2020 in accordo con il contratto No. 657982.

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCE

- Borja B, Bellieardi M, Bernardi A, De Carli M, Di Tuccio M, Emmi G, Galgaro A, et al. (2016) Definition of Standardized Energy Profiles for Heating and Cooling of Buildings. In Proceedings of the 12<sup>th</sup> REHVA World Congress, Vol. 6. Aalborg, Denmark: Heiselberg, Per Kvols. [http://vbn.aau.dk/files/233775424/paper\\_611.pdf](http://vbn.aau.dk/files/233775424/paper_611.pdf).
- Bertermann D, Müller J, Cultrera M, Galgaro A, Bernardi A, Di Sipio E (2016) Cheap-GSHPs, an European Project Aiming Cost-Reducing Innovations for Shallow Geothermal Installations. - Geological Data Reinterpretation. In Geophysical Research Abstracts, Vol. 18, .
- Bernardi A, De Carli M, Di Tuccio M, Emmi G, Galgaro A, Graci S, Pera S, Zarrella A (2016) A Data Base for European Climatic Data for Energy Potentials and Mapping. In CLIMA 2016 - Proceedings of the 12<sup>th</sup> REHVA World Congress, Vol. 9. Aalborg, Denmark: Heiselberg, P K
- Galgaro A, Dalla Santa G, Cultrera M, Bertermann D, Müller J, De Carli M, Emmi G et al. (2017) EU Project 'Cheap-GSHPs': The Geoexchange Field Laboratory." Energy Procedia, in press

*Given that the low enthalpy geothermal drilling and GSHE technologies are quite mature, this holistic approach is included in the proposal to bring the overall cost of the total project down, i.e. not just the cost of the GSHE but the costs of geological and ground response tests, design calculations of the GSHE, appropriate selection of the heat pump(s) and integration of the heat pumps with building heating and cooling systems as well as other technologies like solar thermal.*

*Total investment costs, alternative installation techniques and machines next to technology awareness/knowledge across all stakeholders are the main barriers to an increased uptake of this technology. This project addresses these issues from a total system approach in addition to the cost reduction of the drilling methodologies.*

*In addition, the safety is being addressed across all the components of the system going from the geological aspects over the GSHE's and their installation to the heat pumps and integration within the buildings.*

*At this stage, the project is going to be demonstrated in six sites with different undergrounds, different GSHE installation techniques in different climates to evaluate and demonstrate the developments and provide the data for the DSS. The six sites are: Dublin (Ireland), Erlangen (Germany), Mechelen (Belgium), Pikemi (Greece), Valencia (Spain), Zagreb (Croatia).*

For more info, please visit: <http://cheap-gshp.eu>

**Acknowledgment:** CHEAP-GSHPs project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 657982.

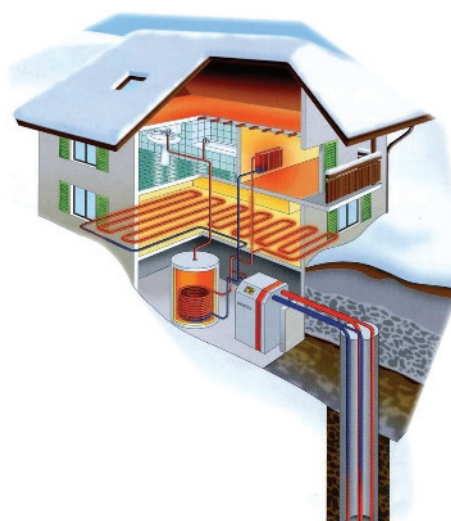


Fig. 1: Sistemi di scambio a circuito chiuso, integrati con pompe di calore e altre risorse rinnovabili.

Fig. 1: Ground Source Heat Exchangers systems, integrated with Heat Pumps and other renewable sources.