

IL TEAM DI PROGETTO

Sei partner di tre paesi europei collaborano allo sviluppo di una tecnologia in grado di ampliare la quota di energia geotermica in tutto il mondo.



R.E.D. SRL

RED SRL è una società spin-off del CNR italiano che progetta e installa sistemi di riscaldamento e raffreddamento per edifici, in particolare su base geotermica e altre fonti di energia rinnovabili. RED SRL è anche attiva nella gestione energetica delle piccole e medie imprese e possiede un brevetto italiano su un innovativo scambiatore di calore coassiale in foro. In DeepU, RED SRL coordina le attività di sviluppo e commercializzazione, compresa la strategia di gestione dei diritti di proprietà intellettuale.



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

L'Università di Padova (UNIPD), fondata in Italia nel 1222, è una delle più antiche e prestigiose sedi universitarie d'Europa. Il gruppo di ricerca in geotermia del Dipartimento di Geoscienze è all'avanguardia nella ricerca sull'energia geotermica, in particolare per quanto riguarda la caratterizzazione delle proprietà termiche delle rocce, l'effetto del trasporto di calore, l'accumulo di calore nel sottosuolo, le pompe di calore geotermiche e i pozzi profondi a circuito chiuso. L'UNIPD è il coordinatore del progetto DeepU ed è direttamente responsabile della caratterizzazione petrofisica delle rocce.



PREVENT GMBH

Prevent è un'azienda ingegneristica tedesca attiva nella produzione di prototipi nel campo delle aste di perforazione al plasma e al laser, che lavora all'ottimizzazione dei sistemi di perforazione multipli leggeri e delle teste di perforazione per la perforazione profonda al plasma e al laser. L'azienda vanta una lunga esperienza nei settori della tecnologia di perforazione, della tecnologia di scavo dei pozzi, dell'elettricità e dell'elettronica, nonché dell'ingegneria degli impianti di perforazione. Per il progetto DeepU, sviluppa e produce diverse aste e teste di perforazione per la perforazione laser con diversi gas criogenici.



FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT ZUR FÖRDERUNG DER ANGEWANDTEN FORSCHUNG E.V.

Il Fraunhofer IAPT fa parte della comunità Fraunhofer, che attualmente conta 76 istituti in Germania e oltre 30.000 dipendenti e rappresenta l'organizzazione leader a livello mondiale, soprattutto per la ricerca applicata. Nella sua sede di Amburgo, il Fraunhofer IAPT conduce attività di ricerca e sviluppo nel campo delle tecnologie laser e della manifattura additiva. Nel progetto DeepU, il Fraunhofer IAPT è responsabile dello sviluppo del processo combinato di laser e gas e della progettazione della testa di perforazione con tecnologie a stampa 3D.

TERRA GEOSERV LIMITED

GeoServ è un'importante PMI (Piccola Media Impresa) irlandese e internazionale specializzata nella fornitura di servizi su misura per i settori della geotermia, delle risorse naturali, dell'energia e dell'ambiente. I suoi servizi specializzati si concentrano sulla fornitura di sistemi geotermici chiavi in mano per applicazioni di riscaldamento, raffreddamento e stoccaggio di energia e sulla gestione di progetti in fase di esplorazione e sviluppo. Geoserv coordina le attività relative agli aspetti normativi e ambientali del progetto DeepU.

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE UNIVERSIT

Il Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR) è l'ente pubblico con la più grande rete di istituti di ricerca in Italia. Svolge, promuove, diffonde, trasferisce e migliora le attività di ricerca nei principali settori di crescita della conoscenza. L'Istituto di Geoscienze e Georisorse (IGG) fornisce da decenni tecnologie e soluzioni per la valutazione geotermica e promuove le applicazioni geotermiche e l'innovazione nelle principali piattaforme internazionali. Il CNR-IGG è responsabile della modellazione della risorsa DeepU e delle attività di divulgazione e comunicazione.

UNIVERSITÀ DI SCIENZE E TECNOLOGIA DI BRESLAVIA

Fondata nel 1945, WUST si è evoluta in una delle principali università tecniche della Polonia. WUST ha coltivato un'esperienza senza pari nella tecnologia criogenica, in particolare è l'unico Paese europeo in cui l'elio viene estratto dal gas naturale e poi liquefatto. La loro competenza si estende allo sviluppo, alla progettazione, alla supervisione della produzione e alla messa in funzione di complessi sistemi di distribuzione criogenica che alimentano con criogeni liquidi acceleratori superconduttori, laser a elettroni liberi, reattori termonucleari e altre macchine della Big Science.



**Innovazione degli scambiatori di calore ad U profondi:
combinazione di laser e gas criogenico per la produ-
zione di energia geotermica**



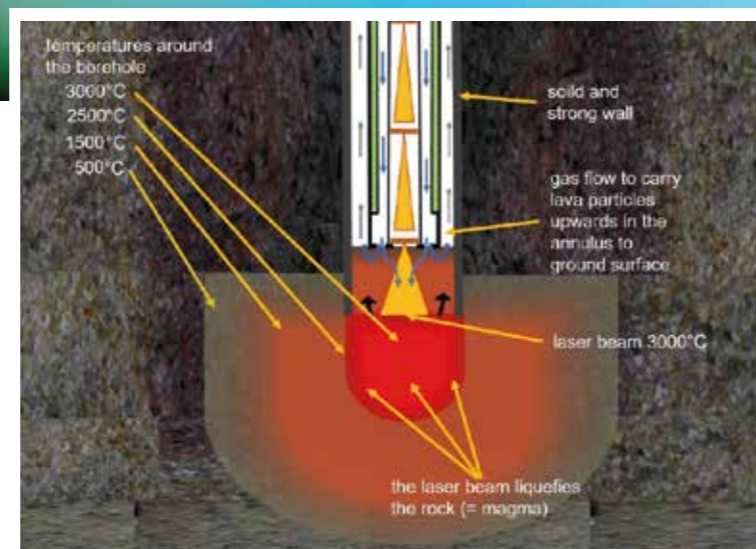
www.deepu.eu

Questa ricerca è finanziata dall'Unione Europea (G.A. 101046937). Tuttavia, le opinioni e i pareri espressi sono esclusivamente quelli dell'autore o degli autori e non riflettono necessariamente quelli dell'Unione Europea o dell'EISMEA. Né l'Unione Europea né l'autorità concedente possono essere ritenute responsabili.

TECNOLOGIA DI PERFORAZIONE INNOVATIVA

Cosa succede a una roccia, anche la più dura, se un laser ad alta temperatura la fonde e poi un gas criogenico la raffredda improvvisamente?

Lungo le pareti dei fori di perforazione si prevede la formazione di superfici vetrificate, impermeabili e prive di fessure. Lo strato vetrificato funge da involucro, di modo che uno scambiatore di calore profondo è pronto immediatamente dopo la perforazione.



Nel concetto di DeepU una testa di perforazione laser è combinata con speciali aste di perforazione che sostengono l'azione accoppiata di laser e gas criogenico. Le particelle fini vengono trasportate in superficie dal flusso di gas che attraversa il foro del futuro scambiatore di calore geotermico. Specifiche analisi di controllo della temperatura e lenti laser innovative veicolano il calore e assicurano la perforazione multilaterale. Inoltre, i gas vengono mantenuti criogenici su una lunga distanza. Queste innovazioni garantiscono la liquefazione e la vetrificazione delle rocce dalla superficie del terreno fino a grandi profondità.

IL CONCETTO DEL PROGETTO

Una maggiore accessibilità alle risorse geotermiche profonde per la produzione di calore e la generazione elettrica a basse emissioni di carbonio è un requisito fondamentale per accelerare lo sviluppo di fonti energetiche decarbonizzate e autoctone in Europa.

Le tecnologie geotermiche forniscono energia elettrica e calore rinnovabili, continuamente disponibili, nazionali e programmabili, per il riscaldamento degli ambienti e le applicazioni industriali in tutta l'Unione Europea. Tuttavia, a parte gli scambiatori di calore geotermici a bassa profondità utilizzati in combinazione con le pompe di calore per riscaldare e raffreddare ambienti e processi, l'attuale sviluppo geotermico si limita all'accesso a falde acquifere o alla creazione di fessure o crepe per far circolare e riscaldare l'acqua in profondità. La fattibilità economica delle tecnologie esistenti dipende dalle condizioni favorevoli del sottosuolo alla circolazione del fluido e dal costo della perforazione e del completamento dei pozzi. Quest'ultimo rappresenta oltre il 55% dei costi totali del progetto.

DeepU può potenzialmente sconvolgere l'industria geotermica offrendo una sostanziale riduzione dei costi di perforazione dei pozzi e permettendo di sviluppare sistemi di scambio di calore in profondità.

Poiché il calore sotterraneo è trasmesso in superficie mediante un fluido secondario che circola in sistemi profondi a circuito chiuso, il concetto di innovazione dirompente e ad alto rischio di DeepU ha il potenziale per rendere i

sistemi di energia geotermica accessibili ovunque

in modo mirato e orientato alla domanda, offrendo un approccio complementare e una soluzione alternativa all'accumulo e alla produzione di energia geotermica tradizionale.

La soluzione DeepU decentralizzerà l'approvvigionamento di energia geotermica, permettendone lo sviluppo anche in aree in cui questo non è attualmente ritenuto economico, per contribuire in modo significativo alla decarbonizzazione del settore energetico.

AUMENTO DELLA VELOCITÀ DI PERFORAZIONE

La prevista velocità di penetrazione (ROP, rate of penetration) di 20-30 metri all'ora permetterà di incrementare sensibilmente la velocità di perforazione rispetto ai metodi tradizionali (decuplicando quella dei metodi convenzionali rotary, che raggiungono al massimo 1-2 m/h in roccia dura).



I test di laboratorio serviranno a dimostrare la validità del concetto, fornendo dei prototipi. La tecnologia verrà convalidata e perfezionata sperimentando la perforazione in un volume di circa 250 m3 riempito con diversi tipi di roccia. Saranno analizzati i fenomeni petro-termo-meccanici che interessano le diverse rocce e si valuterà la vetrificazione e l'integrità della parete del foro.

ANALISI DI MERCATO PER UNA DIFFUSIONE SOSTENIBILE

Il progetto analizzerà il potenziale di sviluppo e commercializzazione e gli aspetti economici della tecnologia di perforazione sviluppata, utilizzando simulazioni numeriche calibrate dai dati di laboratorio. Inoltre, valuterà gli aspetti normativi e gli standard ambientali, sanitari e di sicurezza (EHS, environmental, health and safety) relativi alla soluzione proposta. Sulla base dei risultati di laboratorio, verrà effettuata una valutazione dei rischi EHS confrontando la tecnologia DeepU con la perforazione profonda convenzionale.

