

PROTOCOLLO DI INTESA PER

Progetto pilota per lo sviluppo di una metodologia innovativa per la valutazione quantitativa delle risorse geotermiche a bassissima, bassa e media temperatura della piana di Pisa.

Tra:

- Ministero dello Sviluppo Economico;
- Regione Toscana;
- Provincia di Pisa;
- Università di Pisa;
- Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna;
- Consorzio per lo Sviluppo delle aree Geotermiche – Co.Svi.G.;
- EnerGea s.c.r.l.;
- Agenzia Energetica della Provincia di Pisa - AEP;
- Acque s.p.a.;

Premesso che:

- ✓ La pianura pisana è un'area estesa con una densità abitativa elevata e caratterizzata dalla presenza di importanti centri urbani.
- ✓ In quest'area sono presenti alcune strutture pubbliche di primaria importanza a livello regionale e nazionale che risultano essere particolarmente energivore.
- ✓ Quest'area necessita di significative quantità di energia per riscaldamento e raffrescamento di ambienti.
- ✓ I dati geologici ed idrogeologici disponibili mettono in evidenza che il sottosuolo della pianura pisana è particolarmente interessante per l'utilizzo della risorsa geotermica come sorgente di energia, che comporterebbe notevoli risparmi economici e la riduzione del consumo di combustibili fossili con conseguenti benefiche ricadute dal punto di vista ambientale (riduzione di emissioni inquinanti e di CO₂ etc.).
- ✓ La pianura di Pisa è caratterizzata da una potente sequenza di depositi alluvionali, paralici e marini all'interno della quale è presente un sistema multifalda con acquiferi anche importanti (portate valutate in diverse centinaia di litri al secondo) localizzati nei livelli di ghiaie e sabbie, a profondità variabili tra i 50 ed i 200 m dal piano campagna. Questi acquiferi contengono acque fredde o ipotermali (temperature che raggiungono i 24°C in molte aree, a profondità comprese tra i 110 ed i 200 m di profondità).
- ✓ Al di sotto dei livelli di depositi alluvionali, paralici e marini è presente un serbatoio geotermico in rocce carbonatico-evaporitiche (Calcere Cavernoso) avente una temperatura di 50°C, ubicato ad una profondità (nell'area di Cisanello) di circa 650 m ed avente uno spessore di almeno 200 m. Questo acquifero idrotermale è stato raggiunto e testato nell'area di Cisanello - S.Cataldo alle porte di Pisa, dimostrando portate di fluido molto elevate (dell'ordine delle 200 tonnellate/ora).
- ✓ Esistono infine dati relativi a pozzi profondi per idrocarburi, perforati nella porzione più occidentale della piana (area Tombolo - S. Rossore) che mettono in evidenza temperature potenzialmente interessanti anche dal punto di vista della produzione di energia elettrica con impianti geotermoelettrici a ciclo binario (circa 130°C a 3000 m di profondità).
- ✓ Il quadro che si delinea dall'analisi dei dati finora disponibili appare quindi estremamente interessante poiché la risorsa geotermica presente a vari livelli nel sottosuolo della pianura pisana può essere impiegata in maniera ottimale, sia con l'impiego di pompe di calore "closed loop" utilizzando il calore di sedimenti e corpi acquiferi e "open loop" (corpi



acquiferi multifalda presenti nei depositi alluvionali), che per usi diretti del calore (serbatoio geotermico a 50°C) che, eventualmente, per produzione di energia elettrica (temperature profonde circa 130°C).

- ✓ Le attività di indagine e caratterizzazione della risorsa termale del sottosuolo della Piana di Pisa sono coerenti con quanto previsto sia dalla Strategia Energetica Nazionale sia dal Programma Regionale di Sviluppo PRS 2011-2015, laddove promuovono la geotermia come una delle risorse energetiche da valorizzare sia su scala nazionale che a livello regionale e locale.

A tale scopo le parti concordano quanto segue.

Articolo 1

Premesse

Le premesse costituiscono parte integrante e sostanziale del presente protocollo.

Articolo 2

Oggetto del protocollo di intesa

Le parti firmatarie del presente protocollo si impegnano, ciascuna per le proprie competenze, a promuovere e sostenere le iniziative che possano concorrere al raggiungimento degli obiettivi indicati nel seguito.

Le parti condividono il comune interesse a sviluppare una valutazione quantitativa approfondita delle potenzialità di questa risorsa per:

- favorire lo sviluppo e la diffusione della geotermia (intesa in senso generale, con particolare riferimento agli usi diretti, ed all'impiego di pompe di calore per usi civili ed anche per progetti di "District Heating") nell'area in oggetto;
- evidenziare quali sono le barriere che possono ostacolare la sua diffusione;
- individuare le migliori soluzioni per rimuoverle, in accordo con gli indirizzi e le esperienze che stanno sviluppandosi in ambiente europeo;
- analizzare le tematiche connesse all'utilizzazione delle risorse geotermiche ed alla reiniezione delle acque da un lato e le possibili soluzioni secondo le migliori tecnologie disponibili dall'altro.

Articolo 3

Territori coinvolti

Provincia di Pisa, aree appartenenti alla pianura alluvionale pisana, comprese tra il comune di Pontedera, il fiume Serchio, il litorale pisano e le prime propaggini delle colline livornesi, delimitate a sud dai territori dei comuni di Lari, Crespina, Fauglia e Collesalveti (all. in mappa).

Articolo 4

Durata

Il presente protocollo ha validità 24 mesi dalla data di sottoscrizione. Tale durata potrà essere modificata previo accordo scritto fra le parti.

Articolo 5

Finalità

Lo scopo di questo progetto è quello di sviluppare una metodologia multidisciplinare fortemente innovativa, includente modellistica geologica integrata alla modellistica numerica, per la valutazione delle potenzialità geotermiche localizzate nella pianura alluvionale di Pisa. La messa a punto di questa metodologia progettuale consentirà inoltre di esportare le tecniche di analisi (geologiche ed energetiche) elaborate, in contesti comuni ad altre aree della Toscana ed in generale del Paese, nonché di testare ed elaborare metodologie e strumenti finora non utilizzati a questo scopo.

Con la sottoscrizione del presente Protocollo, i soggetti firmatari, nell'ambito del perseguimento delle finalità di contesto sopra richiamate e mantenendo una sostanziale autonomia decisionale intendono condividere la proposta progettuale, le cui attività sono meglio specificate al successivo articolo 6, finalizzata alla valutazione del potenziale energetico-geotermico del sottosuolo della piana pisana, incluso il potenziale dei vari corpi acquiferi presenti. Si prevede inoltre l'ubicazione delle zone più indicate per l'impiego delle varie metodologie di coltivazione della risorsa geotermica a bassa temperatura e l'individuazione delle tecnologie di coltivazione più adatte per le varie zone.

Articolo 6

Attività

Grazie alla sottoscrizione del presente protocollo, le parti promuovono la realizzazione delle seguenti attività:

- predisposizione di un database geotermico informatizzato su piattaforma ArcGis e QGis relativo ai pozzi nella piana di Pisa nel quale dovranno essere presenti tutti i dati disponibili e reperibili dei pozzi (ex: profondità, stratigrafia, temperatura, livelli di ubicazione dei corpi acquiferi, portate).
- reperimento, aggiornamento e implementazione del database sismico con i dati esistenti riferiti all'area di indagine.
- caratterizzazione termica ed idrogeochimica dei fluidi presenti nei corpi acquiferi localizzati a varie profondità nel sottosuolo della piana, mediante la raccolta dei dati esistenti ed una nuova campagna di campionature ad hoc.
- caratterizzazione termica del sottosuolo mediante log di temperatura su pozzi selezionati.
- analisi idrogeologica comprendente la ricostruzione stratigrafica e geometrica del sistema multifalda della piana pisana e realizzazione di bilanci idrogeologici degli acquiferi identificati, volti a determinarne le potenzialità in termini di portate, ricarica, linee di flusso preferenziali nel sottosuolo etc.
- reperimento, anche attraverso prove che verranno realizzate ad hoc, dei parametri termofluidodinamici degli acquiferi del sistema multifalda, estremamente utili per la realizzazione dei successivi modelli numerici.
- realizzazione di linee di geoelettrica e sismica ad alta risoluzione, nel caso di reperimento di risorse economiche idonee.
- realizzazione di un modello geologico 3D del sottosuolo della pianura con definizione della geometria dei vari acquiferi ed acquicludi, utilizzando tutti i dati geologici e geofisici disponibili, con l'impiego dei migliori software esistenti, sviluppati ed impiegati tipicamente dall'industria degli idrocarburi.
- analisi degli aspetti di natura idrogeologica e sismica connessi alla coltivazione delle risorse geotermiche, il monitoraggio microsismico e la modellizzazione dei relativi dati, in particolare per le eventuali reiniezioni in acquiferi profondi.
- modellistica numerica dei potenziali serbatoi presenti nel sottosuolo, per una corretta valutazione della risorsa e per poter programmare una coltivazione sostenibile della risorsa stessa (sia mediante



l'impiego di pompe di calore, che per usi diretti, teleclimatizzazione, che eventualmente per usi geotermoelettrici).

- valutazione del potenziale geotermico dei vari corpi acquiferi, avendo come dati di input i risultati ottenuti nei precedenti punti.
- cartografia della conducibilità termica a varie profondità su base litologica.
- individuazione delle migliori aree per l'impiego ottimale delle varie tipologie di applicazione, in particolare degli usi diretti, della risorsa geotermica ed individuazione delle tecnologie di estrazione del calore più adatte per le varie zone.
- studio di tipo economico e gestionale sullo sviluppo e configurazione delle reti di teleriscaldamento geotermico nell'area oggetto di studio e individuazione dei criteri di gestione ottimale dell'iniziativa impiantistica e delle ricadute eco e sociali della stessa.

Articolo 7

Impegni delle parti

Con il presente protocollo, fermo restando la necessità di collaborazione e sviluppo congiunto delle attività di progetto in un'ottica di integrazione, ciascuna delle parti si impegna come di seguito descritto:

- A. il Ministero dello Sviluppo Economico, Direzione Generale Risorse Minerarie ed Energetiche (DGRME) fornisce le informazioni relative ai dati geologici e geofisici e di sottosuolo necessari ai fini del presente Protocollo, senza che da dette attività derivino nuovi e maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato;
- B. la Regione Toscana garantisce il coordinamento degli enti locali coinvolti o interessati senza che da dette attività derivino nuovi e maggiori oneri a carico del bilancio regionale;
- C. la Provincia di Pisa fornisce le informazioni relative alle banche dati geologiche dei territori interessati dalle sperimentazioni senza che da dette attività derivino nuovi e maggiori oneri a carico del bilancio dell'Ente;
- D. l'Università di Pisa e la Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna di Pisa contribuiranno alla attività di indirizzo scientifico ed alla realizzazione degli obiettivi scientifici ed applicativi del Progetto richiamati anche al punto F;
- E. Co.Svi.G s.r.l. contribuirà alla realizzazione degli obiettivi di progetto volti a potenziare lo sviluppo della geotermia in Toscana nell'ambito di un percorso di compatibilità a livello locale dell'uso della risorsa, contribuirà con gli strumenti a disposizione, alla disseminazione dei risultati, della ricerca e delle metodologie messe a punto e contribuirà ad assicurare le condizioni di reperimento delle risorse necessarie al perseguimento delle finalità progettuali;
- F. EnerGea s.c.r.l. si impegna, in sinergia con i propri soci scientifici, Università di Pisa e Scuola Superiore di Studi Universitari e di Perfezionamento Sant'Anna di Pisa e con le altre istituzioni coinvolte a mettere a disposizione le proprie risorse anche economiche per sviluppare le seguenti attività specifiche:
 - i. Costruzione di banche dati geologiche e geofisiche dei territori di riferimento, sia attraverso la ricongiunzione delle informazioni già esistenti e sia attraverso la produzione di dati ex-novo;
 - ii. Produzione di elaborati interpretativi
 - iii. Creazione di nuovo software (compreso l'implementazione e perfezionamento di quelli esistenti) di programmazione territoriale nel settore previsto dal Protocollo;
 - iv. elaborazione di simulazioni e modelli gestionali volti a supportare i processi decisionali alla base della realizzazione e gestione di reti di teleriscaldamento geotermico;

- G. Agenzia Energetica della Provincia di Pisa – AEP si impegna a contribuire alla definizione del quadro conoscitivo relativo alle esigenze termiche del territorio interessato dal progetto;
- H. Acque s.p.a. assicura il reperimento delle informazioni relative alle banche dati geologiche dei territori interessati dalle sperimentazioni e accesso al know how dei software gestionali per programmazione territoriale.

Articolo 8

Risorse Finanziarie

In relazione al reperimento delle risorse finanziarie, le parti concordano di contribuire, in varia misura a cofinanziare le attività di progetto. Il Ministero dello Sviluppo Economico e la Regione Toscana non contribuiscono al finanziamento del progetto.

Premesso che EnerGea s.c.r.l. metterà a disposizione una dotazione economica pari a circa il 50% del valore di progetto stimato (da determinare in dettaglio nelle fasi successive di messa a punto del progetto stesso) oltre ad un contributo in risorse di natura diversa derivante dalle attività dei soci scientifici UNIPi e SSSUP, gli apporti degli altri firmatari sia economici che scientifici saranno definiti in successivi accordi fra le parti. Dalle previste attività non potranno derivare nuovi e maggiori oneri a carico del bilancio dello Stato o del bilancio degli altri Enti Pubblici coinvolti.

Ogni partner definirà il contributo allo svolgimento delle attività e del perseguimento delle finalità del presente protocollo, seguendo la logica della imputazione del costo vivo delle risorse messe a disposizione.

Articolo 9

Utilizzo e pubblicità dei risultati di progetto e del know how acquisito

In relazione alla tutela della proprietà intellettuale dei risultati del progetto di cui all'oggetto del presente protocollo e considerando che una delle finalità del progetto è la predisposizione di "open data" che possano contribuire al miglioramento della conoscenza condivisa sui temi della geotermia, i risultati saranno utilizzabili dal gruppo di firmatari per gli scopi previsti e che saranno messi a disposizione del pubblico gli elaborati interpretativi utili ai fini di una maggiore diffusione di futuri progetti volti al valorizzare le risorse termiche dei territori interessati.

I firmatari concordano che i risultati delle attività previste dovranno essere resi di libera consultazione e saranno adeguatamente pubblicizzati nelle sedi opportune e all'interno di elaborazioni di carattere scientifico.

Articolo 10

Nomina del Responsabile gestionale delle attività previste

EnerGea s.c.r.l. assume un ruolo di carattere tecnico-gestionale e sarà responsabile dell'attuazione di tutte le attività necessarie al raggiungimento degli obiettivi indicati nel presente protocollo. Predisporrà, di concerto con il gruppo di lavoro e i responsabili scientifici, il programma di lavoro e l'organigramma di progetto.

Articolo 11

Tavolo di monitoraggio per l'attuazione del Protocollo

È costituito un tavolo di monitoraggio a cui partecipano, con un proprio rappresentante, tutti i

A series of seven handwritten signatures in blue ink, arranged horizontally at the bottom of the page. The signatures vary in style, with some being more stylized and others more legible. The last signature on the right includes a small superscript '5'.

soggetti firmatari del presente protocollo. EnerGea s.c.r.l. riferisce semestralmente al tavolo sulla realizzazione delle singole attività e sulla base delle relazioni di avanzamento delle stesse. Il tavolo monitora ed analizza tali risultati e li diffonde collegialmente a tutti i soggetti firmatari del presente protocollo.
Il tavolo è coordinato dallo Stato (DGRME) e dalla Regione Toscana.

Pisa, li 22/07/2014

Ministero dello Sviluppo Economico

Regione Toscana

Provincia di Pisa

Università di Pisa

Scuola Superiore di Studi Universitari e di
Perfezionamento Sant'Anna

Consorzio per lo Sviluppo delle aree
Geotermiche - Co.Svi.G.

EnerGea s.c.r.l.

Agenzia Energetica della Provincia di Pisa -
AEP

Acque s.p.a.