

## Gli adempimenti normativi per la realizzazione dei sistemi di geoscambio a circuito aperto

La climatizzazione degli edifici mediante sistemi geotermici a bassa entalpia (temperatura fluidi < 90 °C) da alcuni anni rappresenta un'interessante opportunità dal punto di vista ambientale, economico e occupazionale, oltre che una diversificazione strategica degli approvvigionamenti energetici. Infatti, il calore del sottosuolo, quale fonte energetica flessibile in grado di integrarsi perfettamente con quelle tradizionali (gas e petrolio) e con altre rinnovabili, se sfruttata in modo sostenibile può abbattere con successo i costi per il riscaldamento e il raffrescamento degli edifici residenziali, piscine, insediamenti artigianali, cantine vinicole, serre, acquacolture, essiccatoi e molti altri.

Il geoscambio a bassa entalpia costituisce una fonte ecocompatibile, costante e disponibile ovunque, nell'ambito del quale gli investimenti garantiscono un risparmio del 50% sui costi dell'energia rispetto al metano e una riduzione significativa delle emissioni di CO<sub>2</sub>. Fattori, che rendono la geotermia in prima linea tra gli obiettivi ambientali ed energetici imposti dall'Unione Europea che ha stabilito il riparto in campo energetico tra gli Stati membri da attuarsi entro il 2020 (Burden shering: Direttiva Europea sancita col Decreto del 22/02/2012).

Nei sistemi di geoscambio a circuito aperto il vettore di trasporto del calore è l'acqua del sottosuolo. Per questi, conosciuti anche come *open loop systems* o a *convezione forzata*, l'acqua di falda rappresenta una sorgente termica ideale a patto che sia adeguatamente capacitiva (nella produzione e nella reimmissione) e posta a debole profondità.

Il criterio di funzionamento prevede che i fluidi, una volta prelevati dal sottosuolo, passino attraverso scambiatori di calore posti in superficie dai quali escono come acque di scarico, per essere restituiti al terreno in varie modalità già individuate dalla normativa.

Le leggi nazionali e regionali che normano la realizzazione degli impianti di

prelievo e di restituzione mirano ad escludere le seguenti condizioni di impatto:

1) *deriva idrogeologica* per la quale occorre perseguire l'equilibrio del bilancio idrico tra la ricarica del sistema e l'entità dei prelievi; salvaguardare nel tempo la risorsa idrica contro forme di sovrasfruttamento; dare la priorità agli attingimenti a scopo idropotabile; perseguire l'isolamento degli acquiferi senza favorire fenomeni di comunicazione idraulica; escludere l'insorgenza di problematiche geotecniche (cedimenti del terreno, subsidenza, rigonfiamenti, ecc.);

2) *deriva termica* per cui si rende necessario limitare le anomalie di temperatura del sottosuolo indotte dalle acque di restituzione; escludere fenomeni di cortocircuitazione termica tra pozzi di prelievo e di reimmissione; escludere fenomeni di contaminazione termica a carico di pozzi ad uso idropotabile;

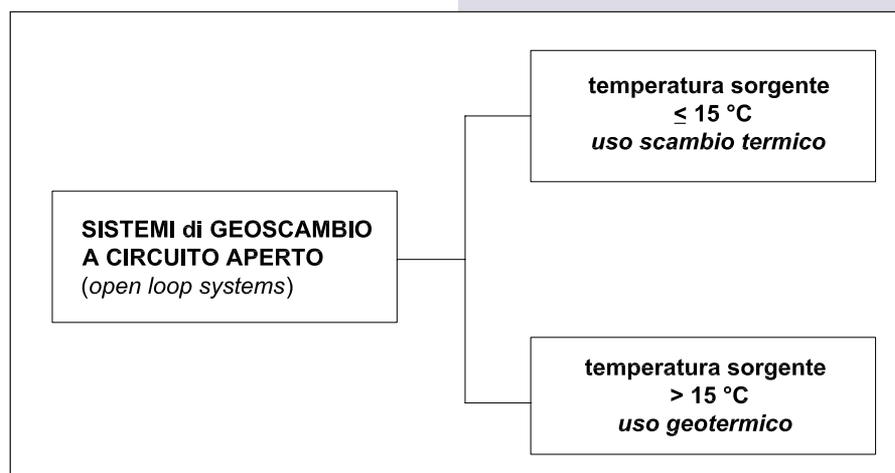
3) *deriva qualitativa* per cui occorre impedire l'alterazione chimica e microbiologica del suolo e del sottosuolo (anidro e saturo) sia in corso di ricerca (per l'uso di certi materiali) che durante le fasi di prelievo e di restituzione.

Gli Enti coinvolti nelle pratiche di autorizzazione alla ricerca e di concessione per la derivazione dell'acqua dal sottosuolo sono diversi a seconda della temperatura della sorgente (**fig. 1**). Se la temperatura allo strato risulta inferiore o uguale a 15 °C



dott. geologo Enrico Castellaccio  
Libero professionista in Verona

**Fig. 1-** Gli Enti coinvolti e la pratica di ricerca e concessione sono diversi a seconda della temperatura della sorgente.



allora si parla di *scambio termico*, ovvero un possibile utilizzo dell'acqua la cui istruttoria è gestita dal Genio Civile di ogni provincia della regione. Se la temperatura allo strato risulta maggiore di 15 °C allora lo sfruttamento ricade tra le *risorse geotermiche* per un uso *geotermico* dell'acqua le cui derivazioni sono concesse dai competenti Uffici regionali.

Come si vedrà, la redazione delle pratiche di ricerca e di restituzione dei sistemi di geoscambio a circuito aperto rientrano a pieno titolo tra le prerogative esclusive delle competenze del geologo e quindi costituiscono un'opportunità di lavoro e di specializzazione in un settore che potrà presentare un'interessante sviluppo già nei prossimi anni, in vista degli obiettivi europei posti al 2020, 2030 e 2050.

Nell'ambito degli impianti open loop, di seguito saranno fornite una serie di informazioni volte alla stesura delle relazioni tecniche di derivazione, trattando separatamente i prelievi di acque con temperatura  $\leq 15$  °C da quelli con  $T > 15$  °C e saranno fornite indicazioni inerenti le pratiche di restituzione.

### La ricerca e la concessione ad uso scambio termico

La normativa riguardante la ricerca idrica e la concessione di derivazione

di acque con temperatura  $\leq 15$  °C ad uso scambio termico affonda le proprie radici molto addietro nel tempo, risulta molto estesa ed articolata ed è arricchita periodicamente da circolari esplicative rivolte soprattutto alle procedure di autorizzazione e di denuncia di pozzi, alle disposizioni per la protezione delle acque sotterranee e alla definizione dei limiti di portata prelevabile (**fig. 2**).

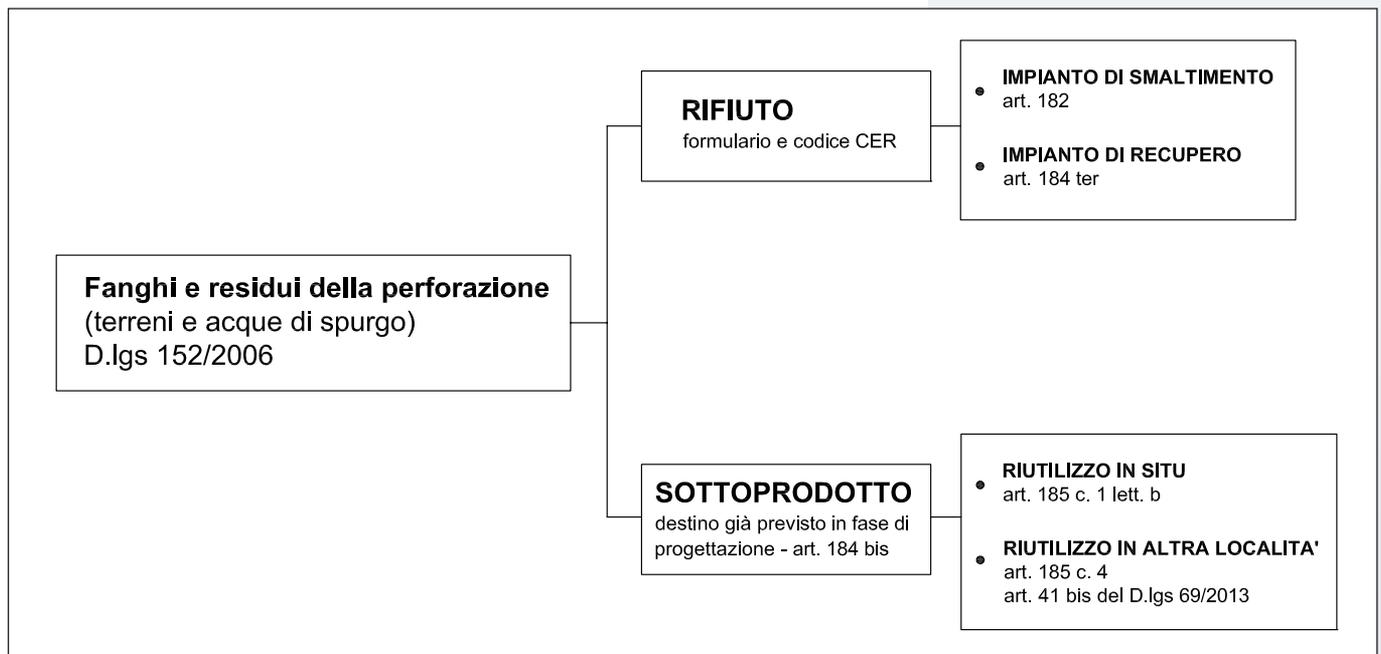
La normativa di riferimento inizia col T.U. n. 1775/1933 in cui viene sancito che le acque sotterranee sono pubbliche e che la domanda di autorizzazione alla ricerca e di concessione va rivolta al Genio Civile assieme ad un piano di estrazione (riferimento norma UNI E0206D120) per il quale il reinvenimento dell'acqua e le risultanze della ricerca vanno comunicate entro 30 giorni dalla scoperta (art. 103).

Con la Legge 464/1984 sono stabiliti gli obblighi di informazione al Servizio geologico per perforazioni di profondità superiore ai 30 m, che saranno rivolte all'I.S.P.R.A. di Roma e alla Direzione Geologia e Ciclo dell'Acqua di Venezia, da cui derivano possibili sanzioni variabili tra 250 e 2500 € per omessa dichiarazione.

Il D.P.R. 238/1988, compendiato da un atto della Regione del Veneto del 20.05.1996 (in bozza), stabilisce le fasce di rispetto attorno ai punti di prelievo e le norme tecniche per lo scavo,

**Fig. 2** - Leggi e normativa di riferimento per la ricerca e la concessione di derivazioni ad uso scambio termico.

Leggi e normativa di riferimento per la ricerca e la concessione di derivazioni ad uso scambio termico	
Atto di riferimento	Descrizione principale dell'argomento trattato
R.D.L. n. 368/1904 e n. 523/1904	Norme sulle distanze dei pozzi dai corsi d'acqua
T.U. n. 1775/1933 art. 1, 95	Le acque sotterranee sono pubbliche; Domanda di autorizzazione e di concessione rivolta al Genio Civile e piano di estrazione
T.U. n. 1775/1933 art. 103	Comunicazione della scoperta dell'acqua sotterranea e delle risultanze della ricerca entro 30 gg dalla scoperta
L. n. 464/1984	Obblighi di informazione al Servizio geologico (Roma e Venezia)
D.P.R. n. 238/1988	Le fasce di rispetto attorno ai punti di prelievo; norme tecniche per lo scavo, perforazione, manutenzione e chiusura di pozzi per acqua
D.lgs n. 275/1993	Norme per la denuncia di nuovi pozzi; art. 8: obbligo di misuratori di portata in corrispondenza ai punti di prelievo e di restituzione
L. 36/1994	Le acque superficiali e sotterranee sono pubbliche; servizio idrico integrato; canoni;
Regione del Veneto – 20.05.1996	Norme tecniche in bozza per lo scavo, perforazione, manutenzione e chiusura dei pozzi per acqua
D.lgs n. 112/1998 art. 86	Alla gestione del demanio idrico provvedono le Regioni e gli Enti locali di competenza
D.lgs n. 31/2001	Qualità delle acque destinate al consumo umano
D.G.R.V. n. 2929/2004	Procedure per l'autorizzazione alla ricerca di acque sotterranee e richiesta di concessione di derivazione
D.lgs n. 152/2006 art. 96, 144, 165 e art. 182, 183, 184, 184 bis, 184 ter, 185	Provvedimento di concessione; parere vincolante dell'Autorità di Bacino; le acque superficiali e sotterranee, nonché quelle estratte dal sottosuolo appartengono al demanio dello Stato; le acque termali e ad uso geotermico sono disciplinate da norme specifiche; obbligo dei misuratori di portata e di denuncia dei quantitativi idrici prelevati. I fanghi e i residui della perforazione (terreni e acque di spurgo) possono essere considerati rifiuti o sottoprodotti
D.lgs n. 81/2008 art. 96	Obbligo del piano operativo per la sicurezza
D.C.R.V. n. 107/2009 - P.T.A. art. 15, 16, 40, 41 Tab. 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25, Allegato E	La zona di rispetto; le falde sottoposte a tutela; vincoli nella zona di rispetto; è ammessa la derivazione di acque di scambio termico nelle zone di primaria tutela con esclusione delle falde protette; la realizzazione dei pozzi è sottoposta a progettazione e direzione lavori; modalità di calcolo della portata media; aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano
D.G.R.V. n. 2100/2011	Approvazione della modulistica per le domande di concessione e di ricerca d'acqua
D.lgs 69/2013 art. 41 convertito con L. 98/2013	Criteri per attribuire ai fanghi e ai residui della perforazione (terreni e acque di spurgo) il requisito di sottoprodotto da riutilizzarsi non in situ
Regione del Veneto - Parere 03.10.2013	Attribuzione delle portate di prelievo a seconda degli usi delle derivazioni d'acqua



**Fig. 3** - Schema procedurale per la gestione dei fanghi e dei residui della perforazione.

per la perforazione, per la manutenzione e la chiusura dei pozzi per acqua.

Il D.lgs 275/1993 per la prima volta introduce l'obbligo dei misuratori di portata in corrispondenza dei punti di prelievo e di restituzione, norma poi ripresa anche dal D.lgs 152/2006. Ai fini della tutela dell'equilibrio idrico sotterraneo il D.lgs 152/2006 stabilisce che nel provvedimento di concessione debba essere acquisito anche il parere vincolante dell'Autorità di Bacino competente. Tale decreto disciplina anche la gestione dei fanghi e dei residui della perforazione (terreni e acque di spurgo) stabilendo i criteri per considerarli un rifiuto o un sottoprodotto.

Nel caso siano trattati come rifiuto allora possono essere avviati ad un impianto autorizzato allo smaltimento (art. 182) oppure al recupero (art. 184 ter) e, in ogni caso, ad essi va attribuito un Formulario con codice CER (es. 01 05 04 - fanghi e rifiuti di perforazione per acque dolci). Qualora il destino del materiale escavato sia già stato previsto in fase di progettazione, in tal caso può divenire un sottoprodotto attivando la procedura di esclusione come rifiuto delle terre e rocce da scavo ai sensi degli artt. 183 c. 1 lett. a; 184 c. 3, lett. b; 184 bis; 184 ter. Nell'eventualità del riutilizzo in situ si applica l'art. 185 c. 1 lett. b, mentre se il riutilizzo è previsto in un sito diverso è necessario fare riferimento all'art. 185 c. 4 e quindi all'art. 41 bis del D.lgs 69/2013 convertito con L. 98/2013 (**fig. 3**).

Col D.lgs 81/2008 viene stabilito l'ob-

bligo di acquisire il piano operativo per la sicurezza dell'impresa di perforazioni, mentre sarà con il P.T.A., 2009 della Regione del Veneto che si rende obbligatorio sottoporre a progettazione e direzione lavori la realizzazione dei pozzi per acqua.

I riferimenti contenuti nelle N.T.A. del P.T.A., 2009 risultano particolarmente importanti per impostare il progetto di geoscambio ed essi riprendono una più vasta legislazione nazionale. All'art. 15 sono prese in considerazione le aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano, con la definizione della zona di rispetto (raggio pari a 200 m attorno al punto di captazione) che può essere ridotta in relazione al locale assetto stratigrafico.

Nello stesso articolo, alle Tabelle 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25 degli Indirizzi di Piano, vengono definite le zone di protezione delle aree di ricarica del sistema idrogeologico della pianura. Con l'art. 16 si specificano le attività vietate nella zona di rispetto tra cui l'apertura di pozzi ad eccezione di quelli ad uso idropotabile. L'art. 40 specifica che nelle aree di primaria tutela quantitativa degli acquiferi di cui all'Allegato E, possono essere derivate acque sotterranee per usi geotermici o di scambio termico con esclusione dei territori caratterizzati dalle falde sottoposte a tutela indicate nelle tabelle sopra citate. Inoltre, si specifica l'obbligo della progettazione e direzione lavori per la realizzazione di pozzi con profondità superiore a 30 m. Con l'art. 41 è disciplinato il calcolo della portata media derivata una volta

stabilito il valore di quella massima. Con il parere del 03.10.2013 della Regione del Veneto vengono assegnati i valori delle portate di prelievo a seconda degli usi delle derivazioni per cui non esiste alcun limite teorico per le derivazioni ad uso di scambio termico.

In relazione alla vigente normativa, i requisiti standard dell'elaborato tecnico da sottoporre agli Uffici del Genio Civile per la pratica di autorizzazione alla ricerca e di concessione ad uso scambio termico dovrebbero, quindi, prendere in considerazione i seguenti aspetti:

<b>Relazione tecnica</b>	
1	Indicazione del progettista e del direttore dei lavori (art. 40 P.T.A., 2009)
2	Portata di prelievo e suo criterio di calcolo. A tal riguardo è possibile far riferimento ad una procedura semplificata attraverso i fogli di calcolo messi a disposizione dell'Autorità di Bacino
3	Per lo scarico in falda, previsione del salto termico delle acque di restituzione e soglia minima di temperatura (D.C.T. Autorità di Bacino n. 6 bis, 2012)
4	Programma dei lavori di perforazione secondo la norma di riferimento UNI E0206D120, gestione dei fanghi e dei residui della perforazione (terreni e acque di spurgo) e indicazioni per il P.O.S. dell'impresa di perforazioni (art. 96 del D.lgs 81/2008)
5	Specificare l'adozione dei misuratori di portata (art. 165 D.lgs 152/2006)
6	Rispetto dai confini di proprietà (art. 889 del Codice Civile; R.D.L. 368/1904 e 523/1904)
7	Criteri di chiusura della perforazione ricerca idrica (Regione del Veneto, 20.05.1996)
8	Specificare le modalità di restituzione delle acque oggetto di scambio termico
9	Documentare per ottenere l'autorizzazione allo scarico dalle autorità competenti

<b>Relazione geologica</b>	
1	NTC – D.M. 14.01.2008 – Cap. 6.2.1 Caratterizzazione e modellazione geologica del sito
2	Analisi stratigrafica e idrogeologica, anche su base bibliografica, con particolare riferimento alla potenzialità idrica e alla salvaguardia della risorsa
3	Valutazione preliminare della temperatura dell'acqua misurata allo strato
4	Indagine idrogeologica relativamente alle modalità di restituzione
5	Commento sulla non appartenenza del pozzo di scambio termico alle zone di rispetto di punti di captazione ad uso idropotabile (art. 16 P.T.A., 2009)
6	Verifica della non interferenza con le falde protette di cui alle zone di protezione delle aree di ricarica del sistema idrogeologico della pianura (Tabelle 3.21, 3.22, 3.23, 3.24, 3.25 degli Indirizzi di Piano, P.T.A., 2009)
7	Distanza minima del pozzo di restituzione in falda da pozzi idropotabili (D.C.T. Autorità di Bacino n. 6 bis, 2012)
8	Modellazione numerica del pennacchio termico per le restituzioni in falda con portata > 3 l/s (D.C.T. Autorità di Bacino n. 6 bis, 2012)
9	Comunicazione all'Ufficio Nazionale Minerario Idrocarburi e Geotermia se durante la ricerca si manifestano gas idrocarburi
10	Informazione al Servizio geologico di Roma e Venezia – documenti da esibire nella domanda di concessione (L. 464/1984)

<b>Relazione cartografica</b>	
1	I.G.M., C.T.R., catastale
2	Schema di funzionamento fino alla pompa di calore e/o allo scambiatore di temperatura; eventuali particolari esecutivi
3	Cartografia con ubicazione delle derivazioni ad uso idropotabile, del pozzo di prelievo e di restituzione

Leggi di riferimento per la ricerca e la concessione delle risorse geotermiche	
Atto di riferimento	Descrizione principale dell'argomento trattato
R.D. n. 1443/1927	Norme per disciplinare la ricerca e la coltivazione delle miniere
T.U. n. 1775/1933	Testo Unico sulle acque
L. n. 896/1986 art. 1	Prima definizione di Piccola Utilizzazione Locale
D.P.R. n. 395/1991	Regolamento di attuazione della L. n. 896/1986
L.R. 40/1989 - art. 55 bis	Legge regionale sulla disciplina dell'utilizzo delle acque termali e minerali ad uso terapeutico. Art 55 bis: disciplina sull'uso delle risorse geotermiche
D.P.R. n. 485/1994	Regolamento sui permessi di ricerca e concessione delle risorse geotermiche nazionali
D.G.R.V. n. 4105/2009 all. A	Modulo di segnalazione per il rinvenimento della risorsa geotermica
D.G.R.V. n. 4106/2009 all. A	Consentito lo scambio termico, ovvero i processi di dissipazione/recupero del calore dalle acque ad uso termale di cui alla L.R. 40/1989
D.lgs n. 22/2010	Normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche; definizione di risorsa geotermica; definizione di piccole utilizzazioni locali; le piccole utilizzazioni locali non sono disciplinate dalle norme di polizia mineraria; la coltivazione delle acque termali (cioè utilizzate a scopo terapeutico) segue una particolare e diversa disciplina
D.lgs n. 28/2011	Promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili; art. 9 definizione di risorse geotermiche di interesse locale
All. A alla D.G.R.V. n. 985/2013	Ricerca e sfruttamento delle risorse geotermiche nella Regione del Veneto

Fig. 4 - Leggi di riferimento per la ricerca e la concessione delle risorse geotermiche.

**La ricerca e la concessione per le risorse geotermiche**

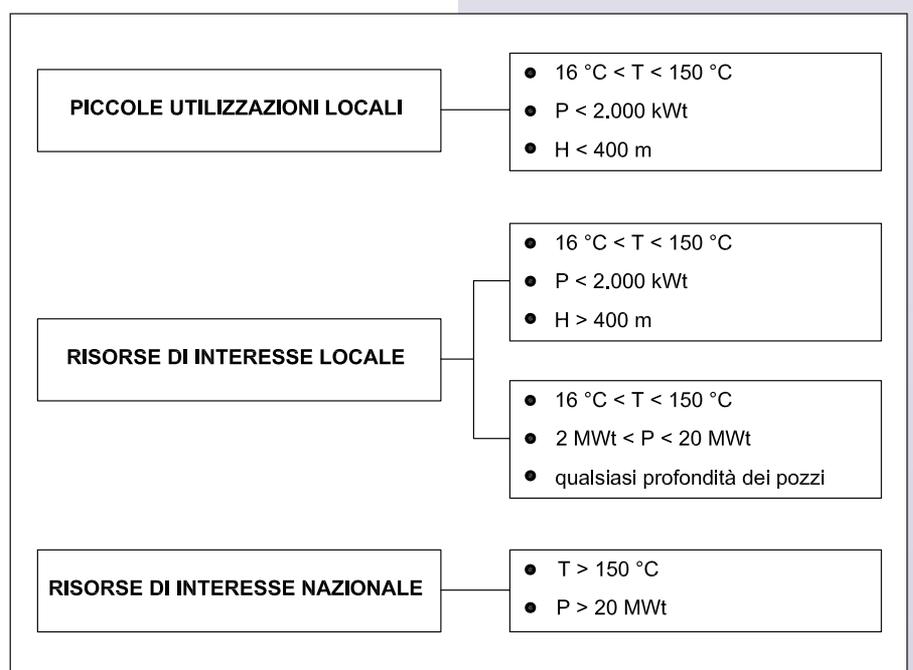
Le acque derivate che presentano una temperatura allo strato > 15 °C e che sono connesse con la realizzazione di un progetto geotermico, rientrano tra le *risorse geotermiche* per le quali, in virtù della possibilità di estrarne energia termica ed eventuali sostanze associate ai fluidi (sostanze minerali), il legislatore, con il D.G.R.V. n. 985 del 18.06.2013, conferisce alla Regione le relative funzioni amministrative.

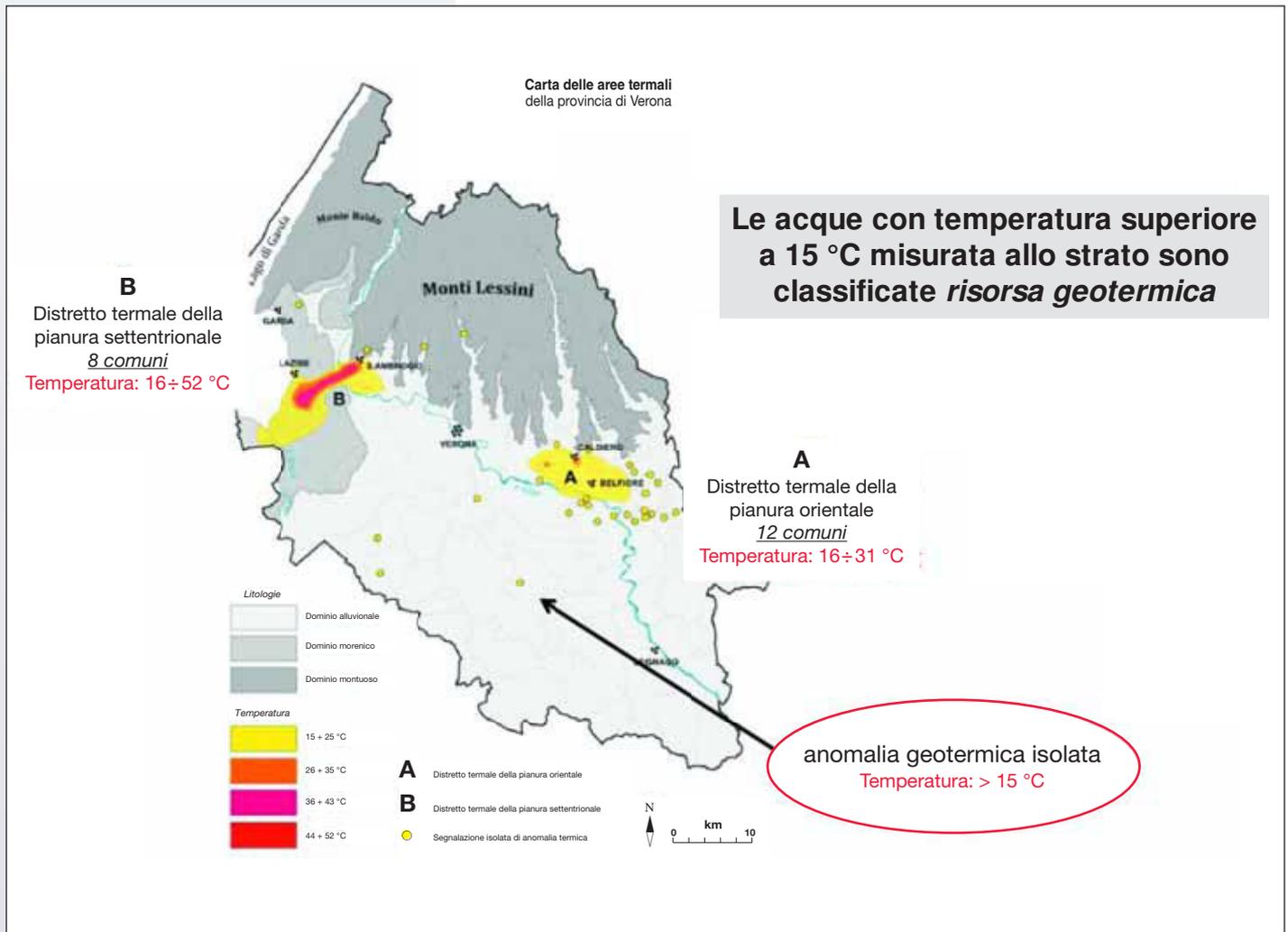
Gli atti normativi di riferimento (fig. 4) risalgono alla L. 896/1986 e al suo Re-

golamento di attuazione tramite il D.P.R. 395/1991, che per la prima volta disciplinano la ricerca e la coltivazione delle risorse geotermiche in Italia.

Segue il D.lgs 22/2010 aggiorna la normativa in materia di ricerca e coltivazione delle risorse geotermiche definendo che esse sono quelle che comportano l'estrazione di fluidi con temperatura allo strato maggiore di 15 °C connessi con la realizzazione di un progetto geotermico. Con lo stesso provvedimento si specifica la definizione di *piccole utilizzazioni locali*,

Fig. 5 - Classificazione delle risorse geotermiche ai sensi dell'Allegato A della DGRV 985/2013.





**Fig. 6** - Carta delle aree con anomalia termica della provincia di Verona.

precisando che non sono disciplinate da norme di polizia mineraria. Inoltre, precisa che le acque termali, cioè quelle utilizzate solamente a scopo terapeutico, seguono un'altra disciplina (L.R. 40/1989).

Sulla base di quanto disposto dal D.lgs 28/2011 l'energia geotermica rientra tra le fonti rinnovabili ed è un'energia immagazzinata sotto forma di calore nella crosta terrestre senza alcun limite di temperatura.

Con la D.G.R.V. 985/2013 Allegato A viene disciplinata la ricerca e lo sfruttamento delle ricerche geotermiche nel territorio della Regione del Veneto, precisando che non sono risorse geotermiche le acque sotterranee caratterizzate da una temperatura pari o inferiore a 15 °C ancorché utilizzate per processi di scambio termico o simili.

Sulla base della temperatura dei fluidi, della profondità della ricerca e della potenza termica ricavabile dai fluidi con tale provvedimento vengono distinte: *piccole utilizzazioni locali di calore geotermico*, *risorse geotermiche di interesse*

*locale e risorse geotermiche di interesse nazionale (fig. 5).*

Nell'ambito della Regione del Veneto sono numerose le aree dotate di anomalia termica in cui nel sottosuolo possono essere rinvenute acque con  $T > 15$  °C per le quali possono essere adottate, a seconda dei casi, una delle tre procedure sopra indicate.

In provincia di Verona, ad esempio, esistono 20 territori comunali (su 98) in cui esistono acquiferi termalizzati entro i 200 m di profondità dotati di temperatura compresa tra 16 e 52 °C, a cui si affiancano punti di anomalia geotermica isolata con  $T > 15$  °C variamente dislocati (**fig. 6**).

In tali casi la pratica di derivazione per il geoscambio prende in considerazione le disposizioni riguardanti le *piccole utilizzazioni locali*, ovvero la procedura più diffusa e meno onerosa di gestione delle risorse geotermiche. I requisiti standard dell'elaborato tecnico per le *piccole utilizzazioni locali* da sottoporre ai competenti Uffici dovrebbero considerare i seguenti aspetti:

<b>Piccole utilizzazioni locali - Elaborato tecnico da sottoporre agli Enti</b>	
1	Domanda di ricerca e di concessione rivolta al Genio Civile di ogni provincia che la trasmette al competente Ufficio regionale
2	La concessione viene rilasciata dal Dirigente Generale della Direzione regionale Geologia e Georisorse
3	L'iter procedurale non è soggetto alla disciplina mineraria
4	Non è consentito il rilascio di concessioni per la coltivazione di risorse geotermiche nell'ambito delle aree già assoggettate a concessioni termali (art. 55bis L.R. 40/1989)
5	Prevedere le relazioni tecniche, geologiche e cartografiche analoghe alla pratica di autorizzazione alla ricerca e di concessione ad uso scambio termico, compresa la restituzione
6	Indicare la portata di prelievo che potrà essere massima di 95,5 l/s con DT = 5 °C e Pt = 2 MW
7	Specificare le modalità di restituzione delle acque oggetto di scambio termico
8	Documentare per ottenere l'autorizzazione allo scarico dalle autorità competenti
9	Redigere il database interattivo della Sezione Geologia e Georisorse della Regione Veneto (attualmente facoltativo)

Nel caso di sfruttamento di risorse geotermiche a bassa e media entalpia che prevedano profondità di captazione dell'acquifero superiore ai 400 m o per richieste termiche > 2MW, si rende

una più dettagliata articolazione degli elementi progettuali attinenti al permesso di ricerca e all'istanza di concessione alla D.G.R.V. 985/2013 Allegato A:

<b>Risorse geotermiche di interesse locale – Elementi progettuali standard</b>	
1	Domanda di ricerca e di concessione rivolta alla Direzione regionale Geologia e Georisorse della Regione Veneto
2	Il permesso di ricerca e di concessione sono rilasciati dal Presidente della Giunta Regionale
3	Non è consentito il rilascio di concessioni per la coltivazione di risorse geotermiche nell'ambito delle aree già assoggettate a concessioni termali (art. 55bis L.R. 40/1989)
4	L'iter procedurale è soggetto alla disciplina mineraria
5	L'istanza di permesso di ricerca è sottoposta a verifica da parte della Provincia
6	Prevedere le relazioni tecniche, geologiche e cartografiche analoghe alla pratica di autorizzazione alla ricerca e di concessione ad uso scambio termico, compresa la restituzione
7	Specificare le modalità di restituzione delle acque oggetto di scambio termico
8	Documentare per ottenere l'autorizzazione allo scarico dalle autorità competenti

necessario attivare la più complessa procedura riguardante le *risorse di interesse locale*.

In tal caso la ricerca e la coltivazione a scopi energetici sono considerate di pubblico interesse e di pubblica utilità (D.lgs 22/2010) e sono soggette alla disciplina mineraria, per cui tali risorse sono patrimonio indisponibile della regione.

Di seguito sono indicati i requisiti minimi dell'elaborato tecnico riguardanti le *risorse di interesse locale* rimandando ad

Le risorse geotermiche di interesse nazionale generalmente sono quelle ad alta entalpia da cui sono ricavabili potenze termiche superiori a 20 MW e con temperatura dei fluidi > 150 °C. A queste appartengono anche gli impianti pilota di energia elettrica con fluidi a media e alta entalpia che prevedono la reiniezione del fluido geotermico nelle formazioni di provenienza. Tali risorse sono soggette alla disciplina mineraria ed appartengono al patrimonio indisponibile dello Stato.

**ACQUE DI SCARICO**

provenienti da impianti di scambio termico e geotermici

- **IN CORPO IDRICO SUPERFICIALE**  
autorizza il Consorzio di Bonifica con nulla osta idraulico nell'ambito dell'Autorizzazione Ambientale rilasciata dal Comune art. 22, 23, 37, 39 PTA, 2009
- **SUL SUOLO - NEL PRIMO SOTTOSUOLO NON IN FALDA**  
autorizza il Comune previo verifiche geologiche art. 30, 39 PTA, 2009
- **NEL SOTTOSUOLO IN FALDA - LAGHI DI FALDA**  
autorizza la Provincia sentito parere vincolante ARPAV art. 104 D.lgs 152/2006; art. 31 PTA, 2009
- **NELLE RETI FOGNARIE SEPARATE PER ACQUE METEORICHE**  
autorizza il gestore del servizio idrico integrato - rete acque miste-nere autorizza il Comune - rete acque bianche art. 39 PTA, 2009

<b>Leggi e normativa di riferimento per lo scarico delle acque ad uso scambio termico e ad uso geotermico</b>	
<b>Atto di riferimento</b>	<i>Descrizione principale dell'argomento trattato</i>
D.lgs n. 152/2006 art. 74, 102, 103, 104, 105; 124	Definizione di inquinante (anche il calore) e di scarico; disciplina degli scarichi di acque termali; disciplina degli scarichi nel sottosuolo e nelle acque sotterranee; gli scarichi in falda delle acque ad uso geotermico e di scambio termico sono autorizzati (Provincia); gli scarichi in acque superficiali; il regime autorizzatorio degli scarichi di acque termali è definito dalle regioni;
D.C.R.V. n. 107/2009 - P.T.A. art. 20, 22, 23, 30, 31, 34, 35, 37, 39	Norme sullo scarico in fognatura nera; acquisizione di nulla osta idraulico per scarichi in corsi d'acqua; ammessi gli scarichi sul suolo di acque per scopi geotermici e di scambio termico; ammessi scarichi di acque per scopi geotermici e di scambio termico nel sottosuolo e in falda previa autorizzazione della Provincia con parere vincolante ARPAV; le acque termali sono assimilate alle acque reflue domestiche e possono essere recapitate sul suolo, negli strati superficiali del sottosuolo, nei corpi idrici superficiali e in reti fognarie; le acque utilizzate per scopi geotermici e di scambio termico, ancorché provenienti da attività industriali, possono essere recapitate sul suolo; le acque utilizzate per scopi geotermici e di scambio termico possono essere recapitate nella rete delle acque meteoriche, in corpi idrici superficiali e sul suolo;
Provincia di Verona, 2009	Criteri per l'istanza di autorizzazione rivolta agli scarichi in falda delle acque di scambio termico;
D.G.R.V. n. 80/2011 art. 31	Linee guida applicative. Procedura per il rilascio dell'autorizzazione di scarichi nel sottosuolo; definizione di strati superficiali del sottosuolo;
Delibera Comitato Tecnico Autorità di Bacino n. 6 bis/2012	Privilegiare la restituzione in falda per salvaguardare l'equilibrio idrico; linee guida sulla soglia minima e incremento massimo di temperatura tra lo scarico degli impianti di scambio termico e l'acqua di falda; distanze minime da osservare; modellazione numerica del pennacchio termico per portate > 3 l/s.

**Fig. 8** - Leggi e normativa di riferimento per lo scarico delle acque ad uso scambio termico e ad uso geotermico

La loro ricerca e coltivazione a scopi energetici sono considerate di pubblico interesse e di pubblica utilità.

Il permesso di ricerca e la concessione mineraria delle risorse geotermiche di interesse nazionale seguono le stesse procedure previste per le risorse geotermiche di interesse locale.

**La restituzione delle acque nell'ambito degli impianti open loop**

Per definizione, gli impianti di scambio termico e quelli geotermici preve-

dono uno scarico delle acque emunte la cui restituzione, nella pratica comune, può avvenire in un *corpo idrico superficiale, sul suolo e nel primo sottosuolo non interessato da falda acquifera, nel sottosuolo interessato da falda e nelle reti fognarie separate per acque meteoriche.*

L'estesa legislazione riguardante tali aspetti impone che lo scarico delle acque utilizzate per scopi geotermici e di scambio termico, ai sensi del D.lgs 152/2006 e del Piano di Tutela

della Acque della Regione Veneto, 2009, sia sempre autorizzato. Inoltre, da subito va specificato che gli scarichi che determinano un'interferenza con la falda freatica devono essere sempre autorizzati dalla Provincia sentito il parere vincolante ARPAV. In **figura 7** sono sintetizzate le più comuni modalità di restituzione delle acque negli impianti open loop con evidenziato quale Ente è preposto all'autorizzazione allo scarico.

Le norme di riferimento che regolano i principi di tutela qualitativa del sottosuolo e i rapporti con gli Enti (**fig. 8**) iniziano sostanzialmente con il D.lgs 152/2006 in cui, all'art. 74 viene fornita la definizione di inquinante (anche il calore) e di scarico. All'art. 102 sono disciplinati esclusivamente gli scarichi delle acque termali, mentre l'art. 103 ammette lo scarico sul suolo delle acque pluviali e di quelle provenienti da impianti di lavaggio di sostanze minerali, purché le stesse non comportino il danneggiamento delle falde acquifere o l'instabilità dei suoli.

Con l'art. 104 sono resi possibili gli scarichi delle acque utilizzate per scopi geotermici e di scambio termico nel sottosuolo e nelle acque sotterranee per i quali l'autorità competente (la Provincia) autorizza gli scarichi in falda.

Gli scarichi in acque superficiali sono disciplinati all'art. 105 in cui si evidenzia la necessità di rispettare i valori-limite in funzione del perseguimento degli obiettivi di qualità.

Un concreto passo avanti sulla nor-



mativa relativa agli scarichi di acque di geoscambio si deve al Piano di Tutela delle Acque di cui al D.C.R.V. 107/2009 e precisamente con l'emanaazione dei provvedimenti riportati nelle N.T.A. agli articoli 20, 22, 23, 30, 31, 34, 35, 37, 39. Tra gli elementi di spicco, agli art. 22 e 23 viene riportato che lo scarico idrico in un corso d'acqua deve essere autorizzato dall'autorità competente o dal gestore o proprietario dello stesso, previa acquisizione del nulla osta idraulico. Ai sensi dell'art. 30 è possibile lo scarico sul suolo, mentre all'art. 31 si specifica che la Provincia può autorizzare gli scarichi in falda acquifera, purché le acque di scarico presentino una qualità non peggiore rispetto alla condizione di prelievo. La procedura per il rilascio dell'autorizzazione degli scarichi nel sottosuolo (in falda) è specificata all'art. 31 dell'Allegato A della D.G.R. 80/2011 per la quale è previsto un controllo qualitativo da parte di ARPAV e la presentazione da parte del richiedente di una documentazione integrativa stabilita dagli U.O. Tutela delle Acque e del Suolo di ogni Provincia.

All'art. 39 si specifica che è ammesso lo scarico di acque per scopi geotermici o di scambio termico nella rete delle acque meteoriche, in corpi idrici superficiali o sul suolo, purché non siano suscettibili di contaminazioni. Nella prassi comune, assimilando tali acque a quelle di origine piovana, al comma 5 viene riportato che il recapito può avvenire anche nei casi la cui definizione è riportata all'art. 39 c. 5 dell'Allegato A della D.G.R. 80/2011.

Tale descrizione, pur generica, risulta particolarmente importante nei casi in cui la falda acquifera risulti profonda e in tali contesti, gli scarichi possono essere autorizzati dal Comune interessato previa presentazione di verifica geologica. In relazione al parere vincolante da parte delle Autorità di Bacino per il rilascio delle concessioni di derivazione (art. 96 del D.lgs 152/2006), con la Delibera del Comitato Tecnico 6bis/2012 dell'Autorità di Bacino del Fiume Adige e dei Fiumi Isonzo, Tagliamento, Livenza, Piave, Brenta-Bacchiglione viene disciplinata la restituzione delle acque di geoscambio nei confronti della tutela della risorsa idrica e del sottosuolo, del parametro temperatura e delle distanze di rispetto tra pozzi di prelievo e di reimmissione.

Più precisamente con tale provvedimento viene stabilito che l'incremento massimo ammesso tra la temperatura di prelievo e quella di restituzione in falda è fissato di +5 °C, mentre la soglia minima di temperatura consentita per le acque in uscita dagli impianti di scambio termico è fissata di 5 °C. In ogni caso, qualora la portata di restituzione in falda presenti un valore che supera i 3 l/s dovrà essere prodotta una modellazione numerica che consenta di valutare la massima estensione del pennacchio termico. Viene, infine, imposto che tra un pozzo di reiniezione e un pozzo ad uso idropotabile che attinga dallo stesso acquifero la distanza minima è di 400 m, mentre tra due pozzi di scarico nella stessa falda la distanza minima deve essere di 100 m.

