



Berna, 22 dicembre 2025

Rapporto esplicativo concernente la modifica dell'ordinanza sulla protezione delle acque (OPAc, RS 814.201) – Attuazione della mo- zione Jauslin 22.3702

Pacchetto di ordinanze in materia ambien-
tale, autunno 2026



Indice

1	Situazione di partenza.....	3
1.1	Situazione di partenza in politica energetica.....	3
1.2	Situazione di partenza nella protezione delle acque.....	4
1.3	Regolamentazione attuale – Svantaggi e necessità di intervento	5
1.4	Elaborazione della nuova regolamentazione	5
2	Punti essenziali del progetto	6
3	Confronto giuridico, in particolare con il diritto europeo, e compatibilità con gli impegni internazionali della Svizzera.....	7
4	Commento ai singoli articoli.....	8
4.1	Art. 32 cpv. 4.....	8
4.2	Allegato 2, numero 21, capoverso 3	8
4.3	Allegato 2, numero 21, capoverso 3 ^{bis}	10
4.4	Allegato 2, numero 21, capoverso 3 ^{ter}	10
4.5	Allegato 3.4 numero 1	11
4.6	Allegato 3.4 numero 2	12
5	Ripercussioni	14
5.1	Ripercussioni per la Confederazione	14
5.2	Ripercussioni per i Cantoni e i Comuni.....	14
5.3	Ripercussioni per l'economia	15
5.4	Ripercussioni per l'ambiente	16

1 Situazione di partenza

Il 9 marzo 2023 il Consiglio degli Stati, in qualità di seconda Camera, ha approvato la mozione 22.3702 «Futuro energetico attraverso un utilizzo sicuro delle possibilità di stoccaggio del sottosuolo». La mozione chiede che le basi giuridiche siano modificate in modo da consentire un utilizzo ottimale del potenziale geotermico del sottosuolo, compreso lo stoccaggio stagionale di calore. Per questo scopo,

- occorre aumentare in modo ottimale il margine di variazione massima della temperatura che l'utilizzo o lo stoccaggio di calore producono nelle acque sotterranee,
- occorre esentare lo sfruttamento del sottosuolo profondo per l'utilizzo e lo stoccaggio di calore dal requisito che stabilisce una variazione massima di 3 °C della temperatura delle acque sotterranee mediante apporto o prelievo termico (all. 2 n. 21 cpv. 3 ordinanza sulla protezione delle acque [OPAc, RS 814.201]) e
- non devono essere pregiudicati la protezione delle acque sotterranee utilizzate come acqua potabile o i biotopi che dipendono dalle acque sotterranee.

1.1 Situazione di partenza in politica energetica

Lo sfruttamento termico delle acque sotterranee mediante pompe di calore è una soluzione ecologica ed efficiente dal punto di vista energetico per l'approvvigionamento di calore destinato a singoli edifici, interi quartieri e persino impianti industriali. A seconda dell'utilizzo, l'acqua sotterranea viene riscaldata o raffreddata. Secondo uno studio finanziato dall'Ufficio federale dell'energia (UFE), oggi viene sfruttato meno del 10 per cento del potenziale termico teoricamente disponibile negli acquiferi in materiale sciolto.¹ Grazie a un migliore accesso al sottosuolo, è probabile che acquisti importanza anche la produzione di calore direttamente da acquiferi profondi.²

Le acque sotterranee, inoltre, offrono un notevole potenziale per lo stoccaggio di calore stagionale. Secondo la strategia termica 2050 della Confederazione, gli accumulatori termici di lunga durata danno un importante contributo alla svolta energetica e al passaggio verso un approvvigionamento energetico della Svizzera esclusivamente rinnovabile.³ Le condizioni presenti nel sottosuolo naturale consentono l'esercizio di accumulatori di calore stagionali altamente efficienti.⁴ Lo sfruttamento termico del sotto-

¹ Badoux, Vincent / Huber Emanuel / Hänsli Flavia, 2024: Geodatsensatz zum Wärmenutzungspotenzial in den Lockergesteins-Grundwasserleitern der Schweiz. Schlussbericht. Pag. 22.
Disponibile all'indirizzo: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/digitalisierung/geoinformation/geodaten/wasser/potenzial-waermeneutzung-grundwasser.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZGUvcHVibGljYX/Rpb24vZG93bmxyY-WQvMTE3MzM=.html>

² CFG (ed.), 2021: Strategie Untergrund Schweiz. Commissione federale di geologia, Berna.
Disponibile all'indirizzo: <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/75195.pdf>

³ UFE, 2023: Strategia termica 2050. Ufficio federale dell'energia, Berna. Pag. 9.
Disponibile all'indirizzo: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/waermeverversorgung.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJkYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvaXQvYVibGljYX/Rpb24vZG93bmxyYWQvMTEyNTU=.html>

⁴ Dipartimento federale dell'ambiente, dei trasporti, dell'energia e delle comunicazioni DATEC, 2024: Erläuterungen zur Klimaschutz-Verordnung (KIV). Pag. 34.
Disponibile all'indirizzo: <https://www.news.admin.ch/news/message/attachments/90812.pdf>

suolo, compreso lo stoccaggio, può quindi contribuire in modo significativo al raggiungimento degli obiettivi energetici e climatici del 2050 e alla decarbonizzazione del settore del riscaldamento.

Nelle acque sotterranee prossime alla superficie, inoltre, può essere stoccato il freddo, utilizzabile in particolare per il raffrescamento nei mesi caldi. Ma anche nel sottosuolo, grazie alle sonde geotermiche, si possono immagazzinare quantità notevoli di calore in estate, nell'ordine di 30–35 TWh e a profondità fino a circa 500 m, per utilizzarlo in seguito durante l'inverno.⁵ Grazie all'accumulo di calore stagionale, il fabbisogno invernale di elettricità può essere ulteriormente ridotto di 2–3 TWh,⁶ rafforzando la sicurezza dell'approvvigionamento elettrico nella stagione fredda.

1.2 Situazione di partenza nella protezione delle acque

Il sottosuolo e le acque sotterranee non offrono solo un grande potenziale per lo sfruttamento di energia rinnovabile. Essi costituiscono anche la principale risorsa di acqua potabile della Svizzera, rappresentano un habitat ancora poco studiato dove vivono diverse specie animali (fauna delle acque sotterranee) e influenzano biotopi in superficie come corsi d'acqua, sorgenti, paludi e praterie a carice. La temperatura delle acque sotterranee è un fattore fondamentale sia per la fruizione di acqua potabile che per la salvaguardia delle sue importanti funzioni ecologiche.

Acqua potabile: la temperatura influisce sulla qualità dell'acqua potabile. Temperature più elevate favoriscono, ad esempio, la proliferazione di germi nella rete di distribuzione, il rilascio di metalli pesanti, la precipitazione di carbonati o la corrosione di impianti per l'approvvigionamento idrico (pompe, condotte, ecc.).

Fauna delle acque sotterranee: nelle acque sotterranee la temperatura è determinante anche per le specie animali che vi vivono. Per assicurare la loro prosperità, la temperatura può scendere sotto i 5 °C o superare i 16 °C solo in punti localizzati. La fauna delle acque sotterranee svolge un ruolo ancora in gran parte inesplorato nei processi di autodepurazione delle falde acquifere, e lo stesso vale per il microbioma delle acque sotterranee, ovvero la comunità di microrganismi che le popolano. Anche il microbioma è sensibile alle variazioni di temperatura delle acque sotterranee, sebbene in misura minore rispetto alla fauna.

Influenza su acque superficiali e habitat connessi: molti organismi che vivono in corpi idrici e habitat superficiali dipendono dalle basse temperature dell'acqua. Soprattutto durante le ondate di calore, le acque sotterranee fredde che affiorano in corpi idrici superficiali o in altri biotopi sono di grande importanza per le forme di vita che li abitano.

⁵ Jakob, Martin et al. 2020: Erneuerbare- und CO₂-freie Wärmeversorgung Schweiz. Pag. 24. Disponibile all'indirizzo: <https://aeesuisse.ch/wp-content/uploads/2021/08/AEE-SUISSE-WIS-Dekarbonisierung-Waermesektor-Ecoplan-TEP.pdf>

⁶ Guidati, Gianfranco / Marcucci Adriana, 2023: Net-Zero Scenarios 2050. Focus topics: seasonal energy storage, negative emission technologies. SWEET Call 1-2021: DeCarbCH. Deliverable report D1.4.1. Pag. 56. Disponibile all'indirizzo: <https://www.aramis.admin.ch/Default?DocumentID=72609&Load=true>

1.3 Regolamentazione attuale – Svantaggi e necessità di intervento

L'attuale esigenza relativa alla temperatura delle acque sotterranee (all. 2 n. 21 cpv. 3 OPAc) si applica a ogni tipo di falda acquifera e non consente di differenziare tra acque sotterranee con esigenze di protezione di grado diverso. In questo modo tutti i corpi idrici sotterranei sono protetti in modo completo da uno sfruttamento termico eccessivo, ma la normativa impedisce anche un utilizzo termico ottimale di acque sotterranee con esigenze di protezione meno elevate rispetto alle variazioni di temperatura.

Le acque sotterranee prossime alla superficie, relativamente fredde e ricche di ossigeno, sono la principale risorsa di acqua potabile della Svizzera e vengono quindi utilizzate in via prioritaria per l'approvvigionamento idropotabile. Esse, inoltre, costituiscono un habitat per la fauna delle acque sotterranee e possono anche influenzare in modo determinante la temperatura di corpi idrici superficiali e di altri habitat di grande valore. Tali risorse idriche sotterranee necessitano quindi di un'elevata protezione.

Nelle aree urbane, tuttavia, proprio queste falde poco profonde vengono fortemente riscaldate a causa dell'aumento degli interventi antropici nel sottosuolo, come, ad esempio, il passaggio di condotte elettriche e fognarie. Un ulteriore utilizzo mirato di tale calore nelle acque sotterranee può contribuire a raffreddare nuovamente le falde delle zone urbane.

A causa del riscaldamento climatico, è inoltre prevedibile che, sul lungo periodo, la temperatura in diverse acque sotterranee prossime alla superficie si avvicinerà alle crescenti temperature superficiali. Anche in questo caso, un maggiore utilizzo del calore può compensare, almeno in parte e a livello locale, gli effetti negativi del riscaldamento globale.

Le falde acquifere profonde, invece, raramente sono utilizzate per l'approvvigionamento di acqua potabile, anche se l'acqua che contengono è in parte potabile. Poiché la loro captazione e il loro utilizzo sono complessi e la quantità d'acqua sfruttabile non compensa i costi, di regola esse non vengono impiegate per la produzione di acqua potabile. Inoltre le falde profonde e calde difficilmente offrono un habitat per la fauna delle acque sotterranee e solo in rari casi influenzano la temperatura di corpi idrici superficiali o di altri biotopi preziosi. Di conseguenza, esse presentano in genere un'esigenza di protezione nei confronti delle variazioni di temperatura nettamente inferiore rispetto alle acque sotterranee prossime alla superficie.

Attraverso una differenziazione delle esigenze relative alla temperatura delle acque sotterranee, è possibile tenere conto delle diverse necessità di tutela e ottimizzare l'utilizzo termico del sottosuolo, senza compromettere la protezione delle acque.

1.4 Elaborazione della nuova regolamentazione

L'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM), in stretta collaborazione con l'Ufficio federale dell'energia (UFE), ha elaborato il presente progetto di modifica dell'ordinanza sulla protezione delle acque (OPAc). Sono stati coinvolti anche altri uffici federali interessati, ovvero l'Ufficio federale della sicurezza alimentare e di veterinaria (USAV), swisstopo,

la Conferenza dei servizi dell'ambiente (CCA), l'Associazione dei chimici cantonali svizzeri (VKCS), la Conferenza dei direttori cantonali dell'energia (EnDK), nonché il mondo scientifico con il Centre d'Hydrogéologie et de Géothermie (CHYN) dell'Università di Neuchâtel, l'Istituto per la ricerca sulle acque nel settore dei politecnici federali (EAWAG), insieme all'Associazione di categoria Geotermia Svizzera e all'Organizzazione delle aziende di approvvigionamento idrico (SVGW).

2 Punti essenziali del progetto

- La modifica dell'OPAc introduce una distinzione tra acque sotterranee prossime alla superficie e acque sotterranee profonde in merito alla temperatura dell'acqua:
 - le esigenze relative alla temperatura delle acque sotterranee si applicano unicamente alle acque sotterranee prossime alla superficie, in cui la temperatura allo stato naturale è inferiore a 20 °C (all. 2 n. 21 cpv. 3 OPAc);
 - per gli impianti che sfruttano termicamente acque sotterranee profonde con temperatura allo stato naturale superiore a 20 °C, gli oneri e le condizioni necessari a garantire la protezione delle acque sono determinati caso per caso per ciascun impianto. Nell'ambito di questa valutazione individuale, occorre fornire le prove necessarie a garantire la protezione delle acque e degli habitat (all. 3.4 n. 2 cpv. 2 OPAc).
- L'esigenza relativa alla temperatura delle acque sotterranee prossime alla superficie rimane invariata in caso di riscaldamento, vale a dire in caso di apporto di calore o di prelievo di freddo (all. 2 n. 21 cpv. 3 lett. a OPAc). In molti casi, invece, è possibile un raffreddamento maggiore dell'acqua sotterranea a seguito di prelievo di calore o apporto di freddo (all. 2 n. 21 cpv. 3 lett. b OPAc).
- Come in precedenza, la temperatura delle acque sotterranee prossime alla superficie può essere modificata in misura maggiore entro una certa distanza dal punto in cui avviene l'apporto o il prelievo di calore o freddo. Tale distanza è ora precisata nella OPAc con un massimo di 100 m (all. 2 n. 21 cpv. 3^{bis} OPAc).
- Per gli impianti destinati allo sfruttamento termico di acque sotterranee prossime alla superficie che, a causa della loro elevata potenza termica, sono di grande interesse per la decarbonizzazione dell'approvvigionamento di calore, i Cantoni hanno ora la possibilità di concedere deroghe alla distanza massima consentita di 100 m di cui al numero 21 capoverso 3^{bis} OPAc (all. 2 n. 3 cpv. 3^{ter} OPAc). Inoltre, sono definiti requisiti minimi per la protezione delle acque e degli habitat (all. 3.4 n. 2 cpv. 1 OPAc).
- Vengono stabilite le esigenze e le prove eventualmente necessarie per l'esecuzione e il controllo dello sfruttamento termico del sottosuolo (all. 3.4 n. 1 OPAc).
- Affinché le aziende di approvvigionamento idrico possano adempiere agli obblighi previsti dalla legislazione sulle derrate alimentari per l'analisi dei rischi relativi alle

loro risorse idriche⁷, i Cantoni sono tenuti a garantire loro l'accesso alle informazioni necessarie sugli impianti per lo sfruttamento termico del sottosuolo (all. 3.4 n. 2 cpv. 3 OPAC).

In ogni caso occorre tenere presente che la competenza sull'utilizzazione delle acque spetta ai Cantoni (art. 76 cpv. 4 Cost., RS 101). Anche quando tutti i requisiti della legislazione sulla protezione delle acque sono soddisfatti, i Cantoni non sono tenuti a rilasciare una concessione, ad esempio per lo sfruttamento termico di un corpo idrico sotterraneo.

3 Confronto giuridico, in particolare con il diritto europeo, e compatibilità con gli impegni internazionali della Svizzera

La presente modifica dell'OPAC non è in contrasto con alcun impegno internazionale della Svizzera, in particolare con gli accordi conclusi tra la Svizzera e l'Unione europea.

Ai sensi dell'articolo 4 capoverso 1 lettera b della legge sullo sgravio delle imprese (LSgrl, RS 930.31), si è valutato se sia possibile evitare requisiti normativi più severi rispetto a quelli previsti da regolamentazioni comparabili di altri Paesi. A tal fine, le disposizioni previste dal progetto di revisione sono state confrontate con regolamentazioni analoghe di altri sette Stati europei (Belgio, Danimarca, Germania, Francia, Paesi Bassi, Austria e Regno Unito).

Le normative in merito dei sette Paesi di confronto sono molto diverse, il che rende impossibile un confronto diretto. Tuttavia, si può affermare che le prove richieste ai richiedenti per gli impianti destinati allo sfruttamento termico di acque sotterranee sono complessivamente comparabili e che la regolamentazione qui proposta per le acque sotterranee prossime alla superficie non si discosta dall'impianto delle varie regolamentazioni vigenti negli altri sette Stati.

Differenze rilevanti rispetto alla regolamentazione proposta derivano in particolare da condizioni idrogeologiche molto diverse e non paragonabili alla situazione in Svizzera, soprattutto rispetto a Belgio, Danimarca e Paesi Bassi. In questi Stati predominano acquiferi sabbiosi a grana fine con basse velocità di deflusso delle acque sotterranee, mentre la Svizzera, caratterizzata da un territorio montuoso, presenta una grande varietà di tipi di acquiferi, spesso con velocità di deflusso elevate.

Per quanto riguarda le acque sotterranee profonde, la regolamentazione svizzera era finora più severa rispetto a quella degli Stati di confronto. Il progetto di revisione è ora in linea con le regolamentazioni vigenti in tutti e sette gli Stati considerati: gli impianti per lo sfruttamento termico di acque sotterranee profonde sono valutati caso per caso e senza valori limite prestabiliti.

⁷ Articolo 3, capoverso 3, dell'ordinanza del DFI del 16 dicembre 2016 sull'acqua potabile e sull'acqua piscine e docce accessibili al pubblico (OPPD, RS 817.022.11).

4 Commento ai singoli articoli

4.1 Art. 32 cpv. 4

Il diritto federale attualmente vigente in materia di protezione delle risorse idriche contiene prescrizioni sull'estensione superficiale minima dei settori di protezione delle acque, nonché delle zone e aree di protezione delle acque sotterranee. Al contrario, una delimitazione in altezza e profondità non è esplicitamente disciplinata. Nella maggior parte dei casi, una delimitazione verticale di tali settori, zone e aree non è necessaria nell'ambito della procedura di autorizzazione.

Tuttavia, in caso di determinati interventi nel sottosuolo, può essere opportuno e necessario considerare, al momento dell'autorizzazione di un progetto, anche l'estensione verticale dei settori di protezione delle acque, nonché delle zone e aree di protezione delle acque sotterranee. Un esempio è rappresentato dalla costruzione di gallerie in uno strato roccioso impermeabile situato ben al di sotto della falda utilizzabile, dove si può escludere che il progetto di costruzione comporti un rischio per le acque sotterranee. Se occorre tener conto dell'estensione verticale è da chiarire nel singolo caso. Qualora siano necessarie ulteriori basi idrogeologiche, queste devono essere fornite dal richiedente conformemente all'articolo 32 capoverso 2.

Questa procedura corrisponde già alla prassi esecutiva usuale dei Cantoni ed è già prescritta per gli interventi nel sottosuolo in zone carsiche a livello di aiuto all'esecuzione (cfr. UFAM (ed.) 2022: Protezione delle acque sotterranee negli acquiferi in rocce carsiche e fessurate fortemente eterogenei. Un modulo dell'aiuto all'esecuzione per la protezione delle acque sotterranee. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 2223, punto 4.3).

Per garantire certezza del diritto e chiarezza, questa procedura deve essere stabilita a livello di ordinanza per i settori di protezione delle acque, nonché per le zone e aree di protezione delle acque sotterranee.

4.2 Allegato 2, numero 21, capoverso 3

In merito alle esigenze relative alla temperatura delle acque sotterranee, si introduce una distinzione tra acque sotterranee prossime alla superficie e acque sotterranee profonde.

Poiché, a causa dell'elevata variabilità idrogeologica degli acquiferi in Svizzera, la profondità assoluta in metri non è adatta alla distinzione di acque sotterranee prossime alla superficie e profonde, la delimitazione avviene sulla base della temperatura che le acque sotterranee presentano allo stato naturale: se è inferiore a 20 °C, le acque sotterranee sono considerate prossime alla superficie; se è pari o superiore a 20 °C, le acque sotterranee sono considerate profonde relativamente alle esigenze di temperatura.

Nell'Altipiano svizzero, il limite tra acque sotterranee prossime alla superficie e profonde si situa, a seconda dell'altitudine, tra circa 300 m e 400 m di profondità. In aree con acquiferi carsici e fessurati fortemente eterogenei, come ad esempio l'arco del Giura, esso può trovarsi a profondità anche doppie.

Le esigenze espresse in valori numerici relative alla temperatura delle acque sotterranee si applicano ora solo alle acque sotterranee prossime alla superficie. Esse continuano a valere per tutti gli impianti che apportano o prelevano calore o freddo nelle acque sotterranee, anche se ciò non costituisce lo scopo dell'impianto, ad esempio nel caso di condotte elettriche o fognarie interrate.

La soppressione delle esigenze espresse in valori numerici per la temperatura delle acque sotterranee profonde ha effetti anche sugli impianti che non servono allo sfruttamento termico del sottosuolo, ma che possono comunque apportare o prelevare calore al sottosuolo. Ad esempio, un deposito geologico profondo per rifiuti radioattivi sarà presumibilmente realizzato a grande profondità, dove la temperatura delle acque sotterranee supera i 20 °C, e quindi non saranno più applicabili esigenze in valori numerici per la temperatura. Tuttavia, anche per la progettazione di un tale impianto, in relazione all'apporto di calore occorre rispettare l'obbligo di diligenza di cui all'articolo 3 della legge sulla protezione delle acque (LPaC, RS 814.20).

Il valore massimo consentito per il riscaldamento delle acque sotterranee prossime alla superficie rispetto allo stato naturale rimane invariato a 3 °C sia in caso di apporto di calore che di prelievo di freddo. Ciò vale anche per il massimo raffreddamento consentito in caso di apporto di freddo o prelievo di calore quando la temperatura allo stato naturale è inferiore a 9 °C.

Il massimo raffreddamento consentito per acque sotterranee prossime alla superficie rispetto allo stato naturale è elevato a 4 °C, sia con apporto di freddo che con prelievo di calore, se la temperatura naturale delle acque sotterranee è almeno pari a 9 °C e inferiore a 11 °C. Se la temperatura naturale è pari o superiore a 11 °C, il raffreddamento massimo ammesso è di 5 °C.

La temperatura delle acque sotterranee è determinata generalmente fino a circa 25 m di profondità⁸ (e in acquiferi molto eterogenei anche a profondità maggiore) principalmente dalla temperatura atmosferica al suolo. A profondità superiori di circa 25 m domina il flusso geotermico. La temperatura naturale delle acque sotterranee prossime alla superficie fino a circa 25 m può quindi essere approssimata al valore medio annuo della temperatura dell'aria vicino al suolo. Tuttavia, devono essere presi in considerazione altri fattori d'influenza significativi, come l'afflusso di acqua infiltrata proveniente da corpi idrici superficiali o di acqua sotterranea a rapida circolazione che si è formata in bacini imbriferi situati a quote nettamente superiori.

⁸ Epting, Jannis / Walde, Michel A. / Schilling, Oliver S. (2024): Herleitung «natürlicher» Grundwassertemperaturen & Definition Tiefengrundwasser - Hydrogeologische Grundlagen, pag. 25. Studio su mandato dall'Ufficio dell'ambiente (FAM) Disponibile all'indirizzo: <https://www.bafu.admin.ch/dam/de/sd-web/kwxxJCJcFTfx/herleitung-natuerlicher-grundwassertemperaturen-und-definition-tiefengrundwasser.pdf>

4.3 Allegato 2, numero 21, capoverso 3^{bis}

Come avveniva in precedenza, la temperatura delle acque sotterranee può essere modificata in misura maggiore rispetto a quanto specificato nell'allegato 2 numero 3 OPAC entro una certa distanza dal punto in cui avviene l'apporto o il prelievo di calore o di freddo. La formulazione finora poco precisa «restano riservate variazioni di temperatura in zone strettamente delimitate» viene ora specificata con la dicitura «sono fatte salve le variazioni della temperatura più marcate entro una distanza di 100 metri dal punto di apporto o prelievo di calore o di freddo». Ciò corrisponde alla distanza massima applicata finora nella pratica, come indicato nelle Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee (UFAFP 2004)⁹ e nell'aiuto all'esecuzione Wärmennutzung aus Boden und Untergrund (UFAM 2009¹⁰).

Negli impianti di ricircolo¹¹ per lo stoccaggio stagionale di calore e freddo, la distanza massima di 100 m viene calcolata dal pozzo di prelievo dell'acqua, che è posto a valle del pozzo di infiltrazione e da cui si deve recuperare il più integralmente possibile il calore o il freddo immagazzinato nelle acque sotterranee. La distanza tra il pozzo di infiltrazione e il pozzo di prelievo, entro la quale la temperatura dell'acqua sotterranea può essere modificata rispetto allo stato naturale in misura superiore a quanto consentito dal capoverso 3, può quindi superare i 100 m, consentendo così una disposizione ottimale dei due pozzi.¹²

Per l'apporto di freddo o il prelievo di calore, viene ora stabilita una temperatura minima di 2 °C da rispettare in ogni caso. Questa misura mira a prevenire un eccessivo sfruttamento termico e ad assicurare che l'acqua sotterranea all'interno dell'acquifero non possa congelare.

4.4 Allegato 2, numero 21, capoverso 3^{ter}

Questo nuovo capoverso concede ai Cantoni la possibilità di autorizzare deroghe alla distanza massima consentita di 100 m (capoverso 3^{bis}) entro la quale la temperatura può essere modificata in misura maggiore rispetto a quanto previsto dal capoverso 3. Ciò può rendersi necessario per impianti con un fabbisogno di potenza termica più elevato, ad esempio per l'approvvigionamento termico di una grande rete di riscaldamento.

Trattandosi di un'autorizzazione eccezionale, i richiedenti devono fornire la prova del fabbisogno e deve essere effettuata una ponderazione di tutti gli interessi coinvolti.

⁹ UFAFP (2004): Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee. Pratica ambientale. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna, pag. 66.
Disponibile all'indirizzo: https://www.bafu.admin.ch/dam/it/sd-web/o-7n8CGB2JuC/wegleitung_grundwasserschutz.pdf

¹⁰ UFAM (2009): Wärmennutzung aus Boden und Untergrund. Vollzugshilfe für Behörden und Fachleute im Bereich Erdwärmennutzung. Pratica ambientale n. 0910. Ufficio federale dell'ambiente, Berna, pag. 22.
Disponibile all'indirizzo: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/wasser/publikationen-studien/publikationen-wasser/waermenutzung-boden-untergrund.html>

¹¹ Negli impianti di ricircolo, i pozzi di prelievo e di resa sono disposti in modo inverso: Il pozzo di prelievo dell'acqua riscaldata o raffreddata si trova a valle del pozzo di resa.

¹² La distanza ottimale tra il pozzo di infiltrazione e il pozzo di prelievo dipende principalmente dalla velocità di deflusso delle acque sotterranee, dallo scarto temporale tra lo stoccaggio di calore o di freddo e il fabbisogno di calore o di freddo, nonché dalla quantità di calore o freddo da immagazzinare.

Per garantire la protezione delle acque e consentire l'approvazione delle deroghe, i richiedenti devono fornire ulteriori prove. In particolare occorre dimostrare che solo una parte esigua dell'area della falda freatica che può fungere da habitat per la fauna delle acque sotterranee viene raffreddata al di sotto di 5 °C o riscaldata oltre i 16 °C.

L'area della falda freatica in cui può esistere fauna acquatica sotterranea può essere descritta come segue: la temperatura allo stato naturale delle acque sotterranee è compresa tra circa 5 °C e 16 °C, l'acqua contiene abbastanza ossigeno e una parte sufficientemente grande delle porosità ha una dimensione tale da consentire la mobilità degli organismi acquatici sotterranei.

Una parte si considera esigua quando al massimo circa il 10 per cento del volume totale disponibile come habitat per la fauna delle acque sotterranee subisce un raffreddamento sotto i 5 °C o un riscaldamento sopra i 16 °C. Se il volume complessivo dell'habitat potenziale non è sufficientemente noto, il calcolo del 10 per cento può essere fatto sulla base di un volume parziale che il Cantone determina caso per caso.

La dimostrazione deve essere effettuata con una modellizzazione ad alta risoluzione conforme allo stato dell'arte e il personale specialistico incaricato deve comprovare le qualifiche appropriate. I requisiti minimi per i metodi richiesti saranno precisati in un documento tecnico («Toolbox») elaborato congiuntamente da Confederazione, Cantoni e settore competente.

4.5 Allegato 3.4 numero 1

Per gli impianti in cui avviene un'infiltrazione di acque di scarico modificate termicamente, al fine di verificare che le prove fornite nella procedura di autorizzazione tramite calcoli su modelli siano corrette, che siano rispettate eventuali condizioni e che siano soddisfatte le esigenze per la protezione delle acque e di altri habitat, è necessario un monitoraggio adeguato alla situazione specifica. Un tale monitoraggio finora non era espressamente richiesto, ma già secondo il diritto vigente doveva essere imposto, se necessario, nell'ambito dell'autorizzazione per impianti situati in settori particolarmente minacciati (cfr. art. 32 cpv. 4 OPAC). Per gli impianti in altri settori, invece, non è richiesta un'autorizzazione ai sensi dell'art. 32 OPAC e il monitoraggio può essere disposto, sempre secondo il diritto vigente, nell'ambito dell'autorizzazione o dell'ordine dell'autorità cantonale per l'infiltrazione delle acque di scarico modificate termicamente. Il monitoraggio diventa ancora più importante in ragione dell'aumento degli impianti per l'utilizzo termico del sottosuolo, delle possibili influenze reciproche tra impianti e dell'intensità dello sfruttamento termico, nonché con il venir meno delle esigenze espresse in valori numerici relative alla temperatura delle acque sotterranee profonde. Per questo motivo, il monitoraggio è ora specificamente previsto per gli impianti in cui vengono infiltrate acque di scarico modificate termicamente.

Come in precedenza, il monitoraggio deve essere disposto solo nella misura necessaria a controllare gli effetti e a coordinare i diversi utilizzi.

Idealmente, le autorità cantonali competenti dovrebbero garantire che venga realizzata un'osservazione regionale a lungo termine, volta alla caratterizzazione dello stato naturale delle acque sotterranee e all'evoluzione quantitativa e qualitativa in relazione alle attività antropiche. In considerazione del controllo dell'efficacia, essa costituisce un presupposto importante per la messa a disposizione di dataset consolidati e per la verifica della plausibilità dei calcoli di dimensionamento presentati dai richiedenti.

È di competenza cantonale anche la decisione su come trasmettere al Cantone i risultati dell'eventuale monitoraggio richiesto e su come procedere in caso di chiusura dell'impianto.

Va tenuto presente che anche con un monitoraggio molto esteso non sarà possibile dimostrare eventuali scostamenti dai calcoli sui modelli, se tali differenze sono inferiori alle naturali fluttuazioni o al margine di errore degli strumenti di misurazione e dei metodi di analisi.

La Confederazione non ha competenza per imporre ai richiedenti di mettere liberamente a disposizione dei Cantoni i dati sul sottosuolo e sulle acque sotterranee elaborati nell'ambito della presentazione della domanda. Tali dati, tuttavia, sono di grande importanza per un utilizzo sostenibile delle acque sotterranee, per il coordinamento dei diversi usi della falda e per la pianificazione d'uso da parte dei Cantoni. Si raccomanda pertanto ai Cantoni di adeguare la propria legislazione in tal senso.

4.6 Allegato 3.4 numero 2

Il capoverso 1 disciplina le ulteriori prove che i richiedenti devono in ogni caso fornire per gli impianti caratterizzati da un utilizzo termico particolarmente intenso delle acque sotterranee prossime alla superficie. Ciò concerne gli impianti con un'autorizzazione eccezionale di cui all'allegato 2 numero 21 capoverso 3^{ter} OPAC. Secondo la lettera a, tali impianti non possono aumentare di oltre 0,1 °C la temperatura dell'acqua freatica estratta in captazioni ai sensi dell'articolo 20 LPAC, nonché quella estratta in aree di protezione delle acque sotterranee. Nel caso in cui venga prodotto un maggiore raffreddamento dell'acqua, l'autorità può concedere deroghe, sempre che ciò sia nell'interesse dell'approvvigionamento di acqua potabile. Un siffatto interesse sussiste, ad esempio, se la temperatura dell'acqua fredda al rubinetto è eccessiva o se esiste un rischio più elevato di contaminazione microbiologica dell'acqua potabile.

Il capoverso 2 precisa che anche per tutti gli impianti destinati allo sfruttamento termico di acque sotterranee profonde nei quali si lascia infiltrare¹³ acqua modificata termicamente devono essere fornite almeno le prove di cui al capoverso 1 lettere a-c. Per tali impianti ora saranno ammesse variazioni anche molto elevate della temperatura delle acque sotterranee, con la conseguenza che effetti pregiudizievoli sulle acque sotterranee e superficiali, così come su biotopi di grande valore, non possono essere esclusi a priori in ogni caso. Con elevati standard di pianificazione, esecuzione e sviluppo delle

¹³ Qualsiasi immissione di acque di scarico in acque sotterranee è considerata infiltrazione, indipendentemente dal fatto che le acque di scarico vengano introdotte mediante un tratto filtrante nella zona non satura del sottosuolo oppure mediante pozzi o pozzi di restituzione direttamente nella zona satura. L'acqua utilizzata a fini termici è considerata acqua di scarico (art. 4 lett. e LPAC).

correlate perforazioni in profondità¹⁴, è possibile garantire ulteriormente che i requisiti di cui alle lettere a–c siano soddisfatti.

Le prove devono essere fornite con una modellazione della falda adeguata al singolo caso, secondo le istruzioni dell'autorità. Le esigenze relative a tale modellazione sono definite congiuntamente da Confederazione, Cantoni e settore competente. Va da sé che variazioni di temperatura nell'ordine di 0,1 °C (lett. a e b) rientrano nell'intervallo di oscillazione naturale della temperatura delle acque sotterranee e nel margine d'errore degli strumenti di misura, motivo per cui il rispetto di tali esigenze può essere verificato soltanto in maniera approssimativa, anche mediante un monitoraggio esteso (n. 1). Risulta pertanto tanto più importante disporre di dati di base sufficientemente accurati per i calcoli sui modelli impiegati.

Per quanto concerne la lettera b, continua ad applicarsi la seguente restrizione aggiuntiva: se la temperatura di un corpo idrico superficiale in cui affiora acqua sotterranea modificata termicamente non soddisfa le esigenze indicate nell'allegato 2 numero 12 capoverso 4 OPAC, qualsiasi ulteriore variazione sfavorevole della temperatura dell'acqua corrisponde a una contaminazione dell'acqua. Poiché, ai sensi dell'allegato 2 numero 21 capoverso 2 OPAC, le acque sotterranee affioranti non devono contaminare le acque superficiali, in tali casi sono ammesse solo variazioni di temperatura dell'acqua sotterranea affiorante che contribuiscono a migliorare lo stato del corpo idrico.

Se un nuovo impianto modifica la temperatura al prelievo dell'acqua sotterranea in un impianto esistente destinato allo sfruttamento termico di una falda, tale circostanza, di per sé, non costituisce ancora un pregiudizio sostanziale dei diritti di terzi relativi allo sfruttamento delle acque sotterranee (lett. c). Per contro, si può presumere un pregiudizio significativo, ad esempio, se un impianto esistente per lo sfruttamento termico delle acque sotterranee non può più prelevare o apportare in falda la stessa quantità di calore di prima, perché un nuovo impianto lo impedisce.

Se un impianto con uno utilizzo termico particolarmente intenso fornisce calore ad acque sotterranee prossime alla superficie, questo calore in linea di principio deve essere nuovamente prelevato (lett. d). Tali impianti che apportano in falda più calore di quanto ne prelevino possono essere autorizzati soltanto se i richiedenti dimostrano che, a causa di altri utilizzi termici, l'acqua sotterranea risulta già eccessivamente raffreddata oppure se è garantito che il calore in eccesso verrà utilizzato da altri impianti.

Per gli impianti destinati allo stoccaggio stagionale di calore, la prova che nella falda non viene apportato complessivamente più calore di quanto ne venga prelevato di regola deve essere fornita su un periodo di tre-cinque anni. In questo modo, un eventuale apporto di calore eccessivo (ad esempio a causa di un inverno insolitamente mite con conseguente minore prelievo di calore) può essere compensato negli anni successivi con un apporto di calore ridotto o con un maggiore prelievo di calore.

¹⁴ Cfr. Geyl, Vincent, 2023: Leitfaden für bewährte Praktiken zur Regulierung von Tiefengeothermie Projekten - Erschließung, Betrieb, Aufgabe. Studio commissionato dall'Ufficio federale dell'energia (UFE). Disponibile all'indirizzo: <https://www.bfe.admin.ch/bfe/de/home/versorgung/erneuerbare-energien/geothermie.exturl.html/aHR0cHM6Ly9wdWJ-kYi5iZmUuYWRTaW4uY2gvZGUvcHVibGijYX/Rpb24vZG93bmVYQWQvMTEyNjM=.html>

Ai sensi dell'articolo 3, capoverso 3, OPPD, le aziende di approvvigionamento idrico sono tenute ad effettuare periodicamente un'analisi dei rischi per le loro risorse idriche. Esse pertanto necessitano di tutte le informazioni pertinenti possibili sugli impianti che possono rappresentare un rischio per l'uso dell'acqua potabile. Ciò vale in particolare in caso di utilizzi termici delle acque sotterranee nel bacino imbrifero di una captazione di falda freatica.

I Cantoni devono pertanto provvedere affinché le aziende di approvvigionamento idrico abbiano sempre accesso alle informazioni essenziali sulle perforazioni e in particolare sugli utilizzi a fini termici di acque sotterranee nel bacino di alimentazione delle proprie captazioni. Ciò può avvenire, ad esempio, tramite un sistema d'informazione geografica (GIS) pubblico o accessibile alle aziende idriche, nel quale tali informazioni possano essere consultate.

5 Ripercussioni

5.1 Ripercussioni per la Confederazione

La modifica dell'ordinanza sulla protezione delle acque rende necessaria l'elaborazione di criteri di valutazione destinati ai Cantoni. L'onere aggiuntivo in termini di personale è limitato nel tempo e sarà assorbito internamente dall'UFAM.

5.2 Ripercussioni per i Cantoni e i Comuni

Il progetto non comporta nuovi compiti per i Cantoni né una modifica della ripartizione dei compiti tra Confederazione, Cantoni e Comuni. In considerazione delle nuove possibilità di sfruttamento termico del sottosuolo e in particolare delle acque sotterranee, si possono tuttavia prevedere progetti aggiuntivi, anche di portata più complessa, che le autorità di esecuzione dovranno valutare. L'aumento dei progetti di utilizzazione termica di sottosuolo e acque sotterranee determina inoltre un incremento della necessità di coordinamento tra i diversi utilizzi di sottosuolo e acque sotterranee.

Ne risulta per i Cantoni un maggiore onere esecutivo. Ciò è inevitabile se si intende ampliare lo sfruttamento termico del sottosuolo e delle acque sotterranee senza indebolire la protezione delle acque sotterranee quale principale risorsa di acqua potabile.

Se verrà realizzato un numero maggiore di progetti, anche complessi, per lo sfruttamento termico del sottosuolo e delle acque sotterranee, i Cantoni otterranno al contempo maggiori e più precise informazioni sui loro importanti corpi idrici sotterranei. Ciò contribuirà a sua volta a facilitare e migliorare il necessario coordinamento e la pianificazione degli utilizzi delle acque sotterranee.

Le misure riguardanti il consumo di energia negli edifici rientrano principalmente nella competenza dei Cantoni.¹⁵ Se sarà possibile ampliare lo sfruttamento termico delle acque sotterranee, i Cantoni potranno conseguire più facilmente i propri obiettivi di politica

¹⁵ Art. 89 cpv. 4 Cost.

energetica. In qualità di proprietari della risorsa acqua sotterranea¹⁶ beneficeranno inoltre di maggiori introiti, derivanti dall'aumento delle concessioni d'uso e delle relative tasse di concessione.

L'esecuzione delle disposizioni di legge sulla protezione delle acque compete ai Cantoni. I Comuni sono interessati dal progetto solo se un Cantone delega loro, in tutto o in parte, i summenzionati compiti esecutivi. Al contempo il progetto offre a diversi Comuni nuove possibilità per garantire il proprio approvvigionamento di calore, ad esempio tramite una rete di riscaldamento.

5.3 Ripercussioni per l'economia

Il progetto non comporta nuovi oneri né costi aggiuntivi per il settore economico (cfr. le considerazioni sottostanti relative alla verifica ai sensi degli articoli 4 e 5 LSgrl). Piuttosto, esso offre a persone giuridiche e fisiche nuove possibilità di coprire il proprio fabbisogno energetico ricorrendo a una fonte rinnovabile locale. In particolare, il progetto rende più semplice stoccare nel sottosuolo calore residuo generato nel semestre estivo per poi utilizzarlo nel semestre invernale, aumentando il margine per lo sfruttamento termico delle acque sotterranee.

Queste nuove possibilità di utilizzo possono comportare alcuni costi aggiuntivi, poiché con l'intensificazione dello sfruttamento termico sono possibili maggiori ripercussioni di natura termica, biologica ed eventualmente chimica sulle acque sotterranee e superficiali, nonché su preesistenti diritti di utilizzo di acque sotterranee (acqua potabile, industriale e di irrigazione, usi pregressi per riscaldamento e raffreddamento, ecc.). Pertanto, durante la fase di pianificazione dei progetti, devono essere effettuati studi idrogeologici approfonditi per escludere possibili effetti negativi. Tali costi, tuttavia, sono giustificati dai vantaggi e dalle nuove opportunità che l'approvvigionamento energetico a lungo termine offre.

Dal punto di vista dell'economia nazionale, questi studi rappresentano un investimento opportuno. I Cantoni possono sfruttarne i risultati in modo ottimale nell'ambito dei compiti di monitoraggio e controllo dell'efficacia, aggiornandoli in modo continuativo. Essi contribuiscono così a migliorare progressivamente le conoscenze relative ai singoli corpi idrici sotterranei per utilizzi aggiuntivi, e non solo termici, da parte di altre imprese o di enti pubblici, semplificando e ottimizzando di conseguenza le relative pianificazioni e fasi preparatorie.

La realizzazione di ulteriori impianti per lo sfruttamento termico del sottosuolo e delle acque sotterranee genera un volume di commesse aggiuntivo per le PMI svizzere (studi di geologia e ingegneria, imprese di perforazione, settore riscaldamento e installazioni sanitarie).

Ai sensi dell'articolo 4 capoverso 1 lettere a, c e d LSgrl, è stato verificato se per le piccole e medie imprese possano essere previste norme semplificate o comportanti

¹⁶ In un numero limitato di Cantoni, le acque, comprese quelle sotterranee, appartengono ai Comuni.

costi inferiori (lett. a), se l'esecuzione della regolamentazione possa essere semplificata con l'ausilio di mezzi elettronici (lett. c) e se l'abrogazione di una regolamentazione nello stesso settore consenta lo sgravio delle imprese interessate (lett. d).

Dalla verifica è emerso quanto segue:

- per tutti gli impianti già realizzabili secondo il diritto vigente, l'onere regolatorio rimane invariato; grazie alle modifiche previste, in molti casi è possibile un maggiore utilizzo del calore con pari sforzo; ulteriori allentamenti o semplificazioni per le PMI non sono possibili senza provocare ripercussioni negative rilevanti sulla protezione delle acque e sui diritti di terzi (in parte altre PMI) e senza rendere praticamente impossibile il coordinamento obbligatorio dei diversi utilizzi di un corpo idrico sotterraneo;
- vengono ora rese ammissibili utilizzazioni termiche estese che secondo il diritto vigente non potevano essere autorizzate. Per queste nuove utilizzazioni ammissibili sono richiesti unicamente accertamenti e prove in misura maggiore, al fine di garantire la protezione delle acque, i diritti di utilizzo di terzi e il coordinamento dei diversi utilizzi delle acque sotterranee. A questi accertamenti e prove in misura maggiore si contrappongono possibilità di utilizzo sostanzialmente ampliate;
- la sovranità esecutiva della LPAc e la sovranità sulle acque competono ai Cantoni. La Confederazione non può imporre loro prescrizioni sulla configurazione concreta delle procedure per le autorizzazioni ai sensi degli articoli 7 e 19 capoverso 2 LPAc o per il rilascio di concessioni d'uso. Tuttavia si può presumere che i Cantoni, al pari della Confederazione, siano interessati a semplificare l'esecuzione mediante mezzi elettronici.

La stima dei costi della regolamentazione ai sensi dell'articolo 5 LSgrI indica che per tutti gli impianti già realizzabili secondo il diritto vigente non sorgono costi aggiuntivi. Piuttosto, in molti casi, in condizioni invariate, è possibile un maggiore sfruttamento termico delle acque sotterranee in falde prossime della superficie. Vengono quindi resi possibili nuovi impianti con un migliore rapporto costi-benefici.

Al fine di chiarire se le nuove utilizzazioni termiche ammesse, sostanzialmente ampliate, siano tecnicamente realizzabili ed economicamente gestibili in un determinato corpo idrico sotterraneo, sono in ogni caso necessarie ampie fasi preparatorie e l'elaborazione di studi. Gli accertamenti e le prove sopra menzionati per la protezione delle acque e dei diritti di terzi possono essere in gran parte integrati in queste fasi preparatorie e studi oppure derivati dai loro risultati. I costi concreti di tali accertamenti e prove dipendono da moltissimi fattori specifici del singolo caso e non possono essere quantificati. Tuttavia con alta probabilità si può presumere che essi saranno sostanzialmente inferiori al beneficio economico ora reso possibile dal progetto.

5.4 Ripercussioni per l'ambiente

Il progetto apre nuove possibilità per un approvvigionamento energetico sostenibile nel settore dell'utilizzo di calore e freddo da fonti rinnovabili locali. Esso amplia inoltre le

opportunità di impiego del calore residuo finora disperso nell'ambiente grazie al suo stoccaggio stagionale nel sottosuolo, contribuendo all'attuazione della Strategia energetica 2050 e al raggiungimento degli obiettivi climatici svizzeri mediante la decarbonizzazione del settore del calore.

Le ampie possibilità di sfruttamento termico del sottosuolo e delle acque sotterranee non entrano in conflitto con la protezione delle acque sotterranee quale risorsa di acqua potabile né con gli habitat influenzati dalle acque sotterranee. Tale protezione rimane garantita anche in caso di un'intensificazione dello sfruttamento termico del sottosuolo e delle acque sotterranee, in particolare grazie alle nuove disposizioni dell'allegato 3.4 capoverso 2 OPAC. Continuano inoltre a valere per tutti gli utilizzi termici delle acque sotterranee l'obbligo di diligenza ai sensi dell'articolo 3 LPAC, il divieto di inquinamento ai sensi dell'articolo 6 LPAC, la necessità di permesso o disposizione cantonale per l'infiltrazione di acque di scarico ai sensi dell'articolo 7 LPAC nonché l'obbligo di autorizzazione per tutte le perforazioni e utilizzazioni delle acque sotterranee nei settori di protezione particolarmente minacciati ai sensi dell'articolo 32 OPAC.