



Amt für Natur und Umwelt  
Uffizi per la natira e l'ambient  
Ufficio per la natura e l'ambiente



VH-405-01i

Pompe di calore – Esigenze e prassi  
per l'autorizzazione



Aiuto all'esecuzione

## Indice

1	Pompe di calore con sonde geotermiche per lo sfruttamento del calore del suolo	2
1.1	Ubicazioni consentite	2
1.2	Consulenza idrogeologica	3
1.3	Procedura di autorizzazione	3
1.4	Possibilità di reclamo dei vicini e distanze	4
1.5	Obblighi della ditta di trivellazioni	4
2	Pompe di calore con scambiatore geotermico interrato per lo sfruttamento del calore del suolo	4
3	Pompe di calore per lo sfruttamento termico delle acque sotterranee	5
3.1	Presupposti idrogeologici	5
3.2	Esigenze per il rilascio dell'autorizzazione	5
3.3	Consulenza idrogeologica	6
3.4	Procedura di autorizzazione	7
4	Pompe di calore per lo sfruttamento termico di acque di superficie	7
5	Pompe di calore per lo sfruttamento del calore ambientale (assorbitori aria risp. infrastrutture a calcestruzzo)	8
6	Basi legali	8
7	Informazioni di approfondimento	9
8	Appendice 1: Svolgimento della procedura di autorizzazione per impianti a pompa di calore con sfruttamento delle acque sotterranee (ANU-406-05i)	10
9	Appendice 2: Svolgimento della procedura di autorizzazione per sonde geotermiche (UNA-406-08i)	11

---

## 1 Pompe di calore con sonde geotermiche per lo sfruttamento del calore del suolo

La pianificazione e l'installazione delle sonde geotermiche devono essere realizzate in conformità alla norma SIA 384/6 (Sonde geotermiche). Per ciascun sito d'impianto occorre rilevare un profilo geologico della trivellazione.

### 1.1 Ubicazioni consentite

La carta delle risorse geotermiche rappresenta la base progettuale fondamentale per la realizzazione di sonde geotermiche. Essa evidenzia se in un determinato sito le sonde geotermiche sono consentite sotto il profilo della protezione delle acque sotterranee. La carta delle risorse geotermiche tiene a tal fine in considerazione la struttura del sottosuolo nonché il grado di sensibilità dell'acquifero. Nelle zone di protezione delle acque sotterranee (S), nelle zone sommarie di protezione (SS) e nelle aree di protezione (SA) le sonde geotermiche sono vietate.

Ulteriori limitazioni (come p.e. impianti infrastrutturali, siti contaminati, spazi riservati alle acque, etc.), che potrebbero impedire una realizzazione di sonde geotermiche, non sono raffigurate nella carta delle risorse geotermiche.

La carta delle risorse geotermiche relativa al territorio cantonale viene riprodotta in internet all'indirizzo [map.geo.gr.ch/erdwaermenutzung](http://map.geo.gr.ch/erdwaermenutzung). Essa viene periodicamente integrata e aggiornata.

Al fine di evitare conflitti tra lo sfruttamento della geotermia e la protezione delle acque sotterranee, vengono definite tre aree di autorizzazione:

– **Area «ammessa»**

Le sonde geotermiche sono consentite fino ad una profondità di perforazione di 200 m, con oneri standardizzati.

– **Area «ammessa condizionatamente»**

Le sonde geotermiche vengono consentite con oneri particolari. In caso di condizioni geologiche o idrogeologiche non chiare, l'Ufficio per la natura e l'ambiente (UNA) decide se da parte del richiedente debba essere eseguita un'indagine idrogeologica preliminare dettagliata.

– **Area «non ammessa»**

Le sonde geotermiche non sono consentite.

Per le sonde geotermiche con una profondità di perforazione maggiore di 200 m occorre contattare preliminarmente l'Ufficio per la natura e l'ambiente (UNA). Un esame del caso specifico da parte dell'UNA è obbligatorio.

Nel caso di ubicazioni situate tra due aree diverse sono eventualmente necessari ulteriori dettagliati accertamenti idrogeologici preliminari.

## 1.2 Consulenza idrogeologica

Per la realizzazione di sonde geotermiche si esigono una supervisione idrogeologica dei lavori di perforazione nonché una documentazione geologica finale. La committenza dei lavori deve a tal fine dare incarico ad uno specialista (geologo/a), il cui nome dev'essere indicato sul modulo di domanda da trasmettersi all'UNA. Lo specialista deve confermare per iscritto l'accettazione dell'incarico.

La documentazione geologica finale deve comprendere:

- la valutazione idrogeologica
- il profilo geologico della perforazione quale file PDF separato
- il piano corografico ca. 1:10 000
- la planimetria con le ubicazioni misurate delle sonde in scala 1:500
- il protocollo della perforazione effettuata
- il protocollo di verifica e di collaudo per le sonde geotermiche

La documentazione geologica finale va inviata per via digitale all'UNA da parte dello specialista al più tardi entro due mesi dopo l'installazione delle sonde geotermiche.

## 1.3 Procedura di autorizzazione

Le sonde geotermiche necessitano di un'autorizzazione (per l'installazione e l'esercizio) in materia di diritto sulla protezione delle acque da parte dell'UNA nonché eventualmente di una licenza edilizia da parte del Comune interessato. Il committente presenta a tal fine all'UNA tramite il Comune il modulo di domanda F-405-01i, debitamente compilato. Ciò vale anche per le trivellazioni sostitutive o di ampliamento, effettuate dopo il completamento di un progetto edilizio oppure indipendentemente da esso. Per le questioni concernenti il diritto edilizio è competente il Comune quale autorità edilizia preposta.

In caso di impianti a sonde geotermiche complessi (> 4 sonde geotermiche), dev'essere effettuato un dimensionamento dettagliato con le condizioni limite effettive presenti nel sito. Si richiede inoltre la

compilazione del modulo Attestato di dimensionamento per impianti a sonde geotermiche complessi ai sensi della norma SIA 384/6 (F-405-02i), da allegare alla documentazione della domanda. Qualora modifiche del progetto nel corso della fase di costruzione comportassero la realizzazione in totale di più di quattro sonde geotermiche, occorre anche in questo caso presentare a posteriori, spontaneamente, il dimensionamento dettagliato.

Il Comune, dopo verifica interna e propria presa di posizione, inoltra la domanda all'UNA. L'UNA rilascia l'autorizzazione in materia di diritto sulla protezione delle acque e la trasmette al Comune. Questi notifica l'autorizzazione al richiedente, congiuntamente alla licenza edilizia eventualmente necessaria.

#### **1.4 Possibilità di reclamo per i vicini e distanze**

L'esercizio di sonde geotermiche comporta una modifica della temperatura del sottosuolo. Ciò può produrre effetti negativi sui fondi confinanti nonché sulle eventuali sonde geotermiche vicine. L'UNA raccomanda per questo motivo ai Comuni di effettuare una procedura di autorizzazione edilizia anche nei casi di sostituzione di un impianto di riscaldamento convenzionale con una pompa di calore a sonde geotermiche. In tal modo, i vicini direttamente interessati ottengono la possibilità di interporre reclamo. In caso di nuove costruzioni, per le quali la procedura di autorizzazione edilizia è prevista, la possibilità di reclamo è data in ogni caso.

Conformemente alla norma SIA 384/6 (Sonde geotermiche) per motivi inerenti alla tecnica delle perforazioni occorre mantenere, in caso di trivellazioni verticali, una distanza minima tra le singole sonde geotermiche di 5 metri. Per questa ragione l'UNA raccomanda di rispettare una distanza minima dal confine parcellare di 2,5 metri. Sono determinanti le prescrizioni della legge edilizia del Comune interessato.

#### **1.5 Obblighi della ditta di trivellazioni**

La data delle trivellazioni dev'essere annunciata dalla ditta incaricata della loro effettuazione all'UNA, al Comune e allo specialista con un anticipo di almeno due giorni lavorativi.

L'attrezzatura e il procedimento di trivellazione devono scelti in modo da risultare idonei rispetto al terreno di fondazione in cui si interviene; di principio, attrezzi di trivellazione, equipaggiamento e il personale (riguardo alla sua formazione) devono essere preparati in modo che sia possibile affrontare anche situazioni particolari.

Il foro di trivellazione aperto dev'essere in ogni momento protetto contro l'afflusso di liquidi nocivi per le acque e da manipolazioni di persone non autorizzate. Ad ogni nuova movimentazione dell'asta di trivellazione, devono essere prelevati campioni dei detriti di perforazione da confezionare ed etichettare in modo durevole con l'indicazione dell'oggetto e della profondità. Dopo la conclusione dei lavori di trivellazione, i campioni devono essere consegnati allo specialista incaricato.

---

## **2 Pompe di calore con scambiatore geotermico interrato per lo sfruttamento del calore del suolo**

Salvo che nelle zone di protezione delle acque sotterranee (S), nelle zone sommarie di protezione (SS) e nelle aree di protezione (SA), gli scambiatori geotermici sono consentiti fundamentalmente ovunque. Nelle zone con falde alluvionali tuttavia gli scambiatori devono trovarsi ad almeno due metri al di sopra del livello massimo della falda. Per gli scambiatori geotermici è richiesta un'autorizzazione

in materia di diritto sulla protezione delle acque da parte dell'UNA nonché eventualmente una licenza edilizia rilasciata dal Comune interessato.

---

## **3 Pompe di calore per lo sfruttamento termico delle acque sotterranee**

### **3.1 Presupposti idrogeologici**

In zone in cui sono presenti acque sotterranee è possibile sfruttarne il calore. Uno sfruttamento termico presuppone tuttavia uno spessore e una portata minima della falda.

Per la progettazione di impianti di sfruttamento termico delle acque sotterranee sono necessari fondati accertamenti idrogeologici relativi allo spessore dell'acquifero, permeabilità del sottosuolo, temperatura delle acque della falda, posizione del livello della falda, direzione di flusso e pendenza della falda, oltre che alla chimica delle acque sotterranee. Con l'ausilio di questi dati di base, è possibile stimare in particolare la distanza necessaria tra pozzo di prelievo e opera di resa, la possibile portata di prelievo e i possibili effetti su terzi (cortocircuito idraulico e/o termico). Per l'effettuazione di tali accertamenti idrogeologici il committente dei lavori deve dare incarico a uno specialista (geologo/a).

### **3.2 Esigenze per il rilascio dell'autorizzazione**

Secondo la prassi vigente nel Cantone dei Grigioni per il rilascio delle autorizzazioni, che è stata armonizzata con quella dei Cantoni della Svizzera orientale, nel settore di protezione delle acque  $A_u$  vengono autorizzati unicamente impianti con una potenza termica di almeno 50 kW. Questo limite minimo vuole innanzi tutto ridurre ad un livello sostenibile il rischio di inquinamento delle acque sotterranee, e così consentire anche alle future generazioni un approvvigionamento sicuro ed ineccepibile di acqua potabile. A tal fine, è di fondamentale rilevanza in particolare la concentrazione su impianti di sfruttamento del calore delle acque sotterranee di medie e grandi dimensioni.

Ogni captazione di acque sotterranee rappresenta un potenziale punto d'intrusione per possibili inquinamenti delle falde, poiché tramite pozzo di prelievo e pozzo di resa possono affluire nelle acque sotterranee eventuali sostanze nocive. Per ridurre al minimo i rischi di avarie e gli interventi nelle acque sotterranee (numero delle captazioni), nel settore di protezione delle acque  $A_u$  possono pertanto essere realizzati solo impianti di medie e grandi dimensioni.

Impianti a pompe di calore che sfruttano le acque sotterranee possono venire autorizzati alle seguenti condizioni:

- In linea generale, le termopompe per lo sfruttamento del calore dell'acqua possono essere utilizzate ovunque, ad eccezione delle zone di protezione delle acque sotterranee (S), delle aree di protezione (SA) e delle zone di protezione sommaria (SS).
- Nel settore di protezione delle acque  $A_u$  l'impianto deve presentare una potenza minima di 50 kW (lato falda). Ciò corrisponde a una portata di prelievo di 240 l/min con un  $\Delta T = 3 \text{ }^\circ\text{C}$ .
- All'esterno dei perimetri di acque sotterranee cartografate, cioè in territorio rimanente (Tr), possono essere autorizzati anche impianti con potenza termica inferiore a 50 kW, nella misura in cui lo permettano le condizioni idrogeologiche.
- Il prelievo delle acque sotterranee non deve comportare a lungo termine alcuna compromissione dell'acquifero, né avere un effetto pregiudizievole sulle captazioni eventualmente già esistenti.

- La temperatura delle acque della falda può essere modificata dall'immissione o dal prelievo di calore ad una distanza di 100 m dall'impianto di resa, in rapporto allo stato naturale (cioè tenendo in considerazione gli sfruttamenti circostanti), di 3 °C al massimo.
- Il prelievo delle acque di falda deve avvenire in linea generale da un singolo pozzo di captazione, e le acque utilizzate essere reimmesse nello stesso acquifero anch'esse con una singola opera di resa. La restituzione dell'acqua deve avvenire al di fuori di siti contaminati o potenzialmente contaminati.
- Un impianto dotato di «pozzi multipli» può essere approvato se il fabbisogno termico di energia dalle acque sotterranee è talmente elevato, che un prelievo da un singolo pozzo (diametro della trivellazione) non risulta più possibile oppure le condizioni locali (quali accessibilità, esigenza di spazio) non permettono la realizzazione di un impianto con un pozzo di grandi dimensioni. Si raccomanda di trasmettere il prima possibile all'UNA per un esame preliminare, ai fini della sicurezza di progettazione, i piani di eventuali impianti con «pozzi multipli».
- La pompa di calore deve disporre di un proprio circuito per il liquido refrigerante, separato dal circuito delle sorgenti di calore e da quello di distribuzione dell'acqua calda.
- Ulteriori interessi pubblici (quali p.e. la protezione della natura) non possono venire lesi in modo non ammissibile in conseguenza dello sfruttamento.

### 3.3 Consulenza idrogeologica

Per la realizzazione dei pozzi delle acque di falda (sia di prelievo che di resa) è necessaria un'indagine idrogeologica preliminare ai fini della valutazione della fattibilità dello sfruttamento termico delle acque sotterranee. Il rapporto relativo all'indagine preliminare idrogeologica è da trasmettere all'UNA insieme alla domanda per trivellazioni tramite il Comune interessato.

L'indagine preliminare può fondamentalmente essere effettuata basandosi sui dati disponibili relativi al sottosuolo. Se le condizioni idrogeologiche presenti sul sito del progetto non sono sufficientemente note, occorre preliminarmente effettuare una trivellazione di sondaggio per una prospezione dettagliata delle condizioni idrogeologiche locali.

Il rapporto relativo all'indagine idrogeologica preliminare deve almeno riportare le seguenti indicazioni:

- Breve descrizione del progetto edilizio (sfruttamento delle acque sotterranee a scopo di riscaldamento e/o raffrescamento, portata di prelievo pianificata, etc.)
- Struttura prevista del sottosuolo e condizioni della falda acquifera
- Valutazione della portata dell'acquifero in rapporto al quantitativo previsto di prelievo
- Valutazione della retroazione idraulica e termica tra opera di prelievo e opera di resa, se del caso con modelli di calcolo
- Valutazione dell'effetto idraulico e termico delle captazioni delle acque sotterranee preesistenti ed eventualmente di sorgenti presenti nelle vicinanze, se del caso con modelli di calcolo
- Valutazione della modifica della temperatura delle acque sotterranee rispetto allo stato naturale, se del caso con modelli di calcolo
- Valutazione riassuntiva della fattibilità dello sfruttamento termico delle acque sotterranee, tenendo in considerazione l'aiuto all'esecuzione «Wärmenutzung aus Boden und Untergrund» dell'UFAM
- Planimetria con i possibili siti di prelievo e resa.

Ai fini dell'autorizzazione del prelievo di acque sotterranee occorre trasmettere un rapporto idrogeologico finale con i risultati delle trivellazioni e le valutazioni idrogeologiche secondo le esigenze di cui al par. 3.2, relativi alla pianificata captazione di acque sotterranee.

Il rapporto idrogeologico finale dovrebbe almeno riportare le seguenti informazioni:

- Breve descrizione del progetto edilizio
- Struttura del sottosuolo e condizioni della falda acquifera
- Confronto tra le trivellazioni effettuate e le previsioni dell'indagine preliminare
- Valutazione complessiva dell'impianto per lo sfruttamento termico delle acque sotterranee con l'interpretazione dei risultati in rapporto al paragrafo 3.2 «Esigenze»
- Se del caso, raccomandazioni relative alla sorveglianza dell'impianto e dei suoi dintorni
- Planimetria con i punti del prelievo e della resa
- Piani dell'impianto di captazione e d'infiltrazione
- Profilo stratigrafico dei pozzi di prelievo (ed eventualmente dei pozzi di resa, a seconda della variante di restituzione)

### **3.4 Procedura di autorizzazione**

Per la realizzazione del pozzo di prelievo e di quello di resa è necessaria un'autorizzazione per l'effettuazione delle perforazioni da parte dell'UNA. Il presupposto per il rilascio di tale autorizzazione è un'esposizione pubblica e la pubblicazione dell'opera di trivellazione e del prelievo delle acque sotterranee. L'esposizione e la pubblicazione devono essere effettuate dal Comune interessato, eventualmente nel quadro della procedura per il rilascio del permesso di costruzione. La committenza dei lavori presenta il modulo compilato di domanda per trivellazioni e interventi in settori particolarmente minacciati delle acque  $A_u$  (modulo n. F-405-10i) insieme al rapporto sull'indagine idrogeologica preliminare all'UNA, tramite il Comune interessato. L'autorizzazione di diritto in materia di protezione delle acque per l'effettuazione delle trivellazioni non rappresenta pregiudizio per la successiva autorizzazione per lo sfruttamento delle acque sotterranee. Per le questioni inerenti al diritto edilizio è competente il Comune, in qualità di autorità edilizia preposta.

Per il prelievo di acque freatiche è di principio necessaria un'autorizzazione del Governo. Questa competenza è stata delegata tramite ordinanza all'UNA, il quale pertanto è preposto per il rilascio delle autorizzazioni per il prelievo di acque sotterranee.

Il prelievo di acque sotterranee necessita inoltre di una concessione da parte del Comune. L'UNA autorizza l'esercizio dell'impianto a pompa di calore (autorizzazione per un circuito con liquidi nocivi per le acque). Per ottenere l'autorizzazione per il prelievo di acque sotterranee e per l'impianto a pompa di calore occorre presentare all'UNA, tramite il Comune interessato, una domanda per l'autorizzazione di una pompa di calore per lo sfruttamento del calore dell'acqua (modulo F-405-11i) unitamente al rapporto idrogeologico finale e al contratto di concessione.

---

## **4 Pompe di calore per lo sfruttamento termico di acque di superficie**

Per la realizzazione e l'esercizio di un impianto a pompa di calore sono necessari una licenza edilizia del Comune interessato e un'autorizzazione in materia di diritto sulla protezione delle acque dell'UNA.

Il prelievo di acque da un corpo idrico superficiale richiede una concessione da parte del Comune come pure un'autorizzazione da parte del Dipartimento dell'educazione, cultura e protezione dell'ambiente (DECA).

In caso di prelievo da un corso d'acqua, occorre fornire la prova che la temperatura delle acque del torrente o del fiume venga modificata con la re-immissione dell'acqua utilizzata, rispetto allo stato naturale, per al massimo 1,5 °C (acque ittiche) o 3 °C (acque non ittiche).

In caso di prelievo da un lago è di norma necessaria una perizia di ecologia delle acque, che comprovi che non vengono modificate in modo significativo né le condizioni di stratificazione né quelle dei nutrienti presenti nel lago.

---

## **5 Pompe di calore per lo sfruttamento del calore ambientale (assorbitori aria risp. infrastrutture a calcestruzzo)**

Per la costruzione e l'esercizio è necessaria una licenza edilizia del Comune interessato.

Come prescritto dall'ordinanza contro l'inquinamento fonico (art. 7 OIF), le emissioni foniche di un impianto fisso nuovo devono prioritariamente essere limitate nella maggior misura possibile dal punto di vista tecnico e dell'esercizio nonché sopportabile sotto il profilo economico (principio di prevenzione). In ogni caso, le immissioni foniche prodotte dal solo impianto non possono tuttavia superare i valori di pianificazione presso i locali abitativi rispettivamente aziendali situati nelle vicinanze.

I risanamenti effettuati a posteriori di impianti installati in modo non conforme all'OIF comportano oneri molto elevati. Occorre perciò, insieme alla domanda di costruzione, presentare un attestato di protezione fonica, al fine di garantire che l'esercizio della pompa di calore adempie le prescrizioni concernenti l'inquinamento fonico e che non comporterà problemi di diritto in materia di rumore. Nel Cantone dei Grigioni sono da applicare l'aiuto all'esecuzione «Valutazione delle pompe di calore aria-acqua ai sensi della normativa sul rumore» dell'Associazione dei responsabili cantonali per la prevenzione del rumore (Cercle Bruit, [www.cerclebruit.ch](http://www.cerclebruit.ch)) nonché il modulo «Attestato di protezione fonica per pompe di calore aria-acqua» dell'Associazione professionale svizzera delle pompe di calore (APP, [www.fws.ch](http://www.fws.ch)).

---

## **6 Basi legali**

- Art. 3, art. 6, art. 7 cpv. 2, art. 19, art. 22, artt. 29 ss. ed art. 43 cpv. 3 della legge federale sulla protezione delle acque (LPAC; RS 814.20)
- Art. 31, art. 32, allegato 2 cifra 2 e allegato 4 cifra 2 dell'ordinanza sulla protezione delle acque (OPAC; RS 814.201)
- Art. 7 e allegato 6 dell'ordinanza contro l'inquinamento fonico (OIF; RS 814.41)
- Art. 113 e art. 121 della legge d'introduzione al Codice civile svizzero (LICC; CSC 210.100)
- Art. 14 e art. 28 della legge d'introduzione della legge federale sulla protezione delle acque (Legge cantonale sulla protezione delle acque, LCPAC; CSC 815.100)

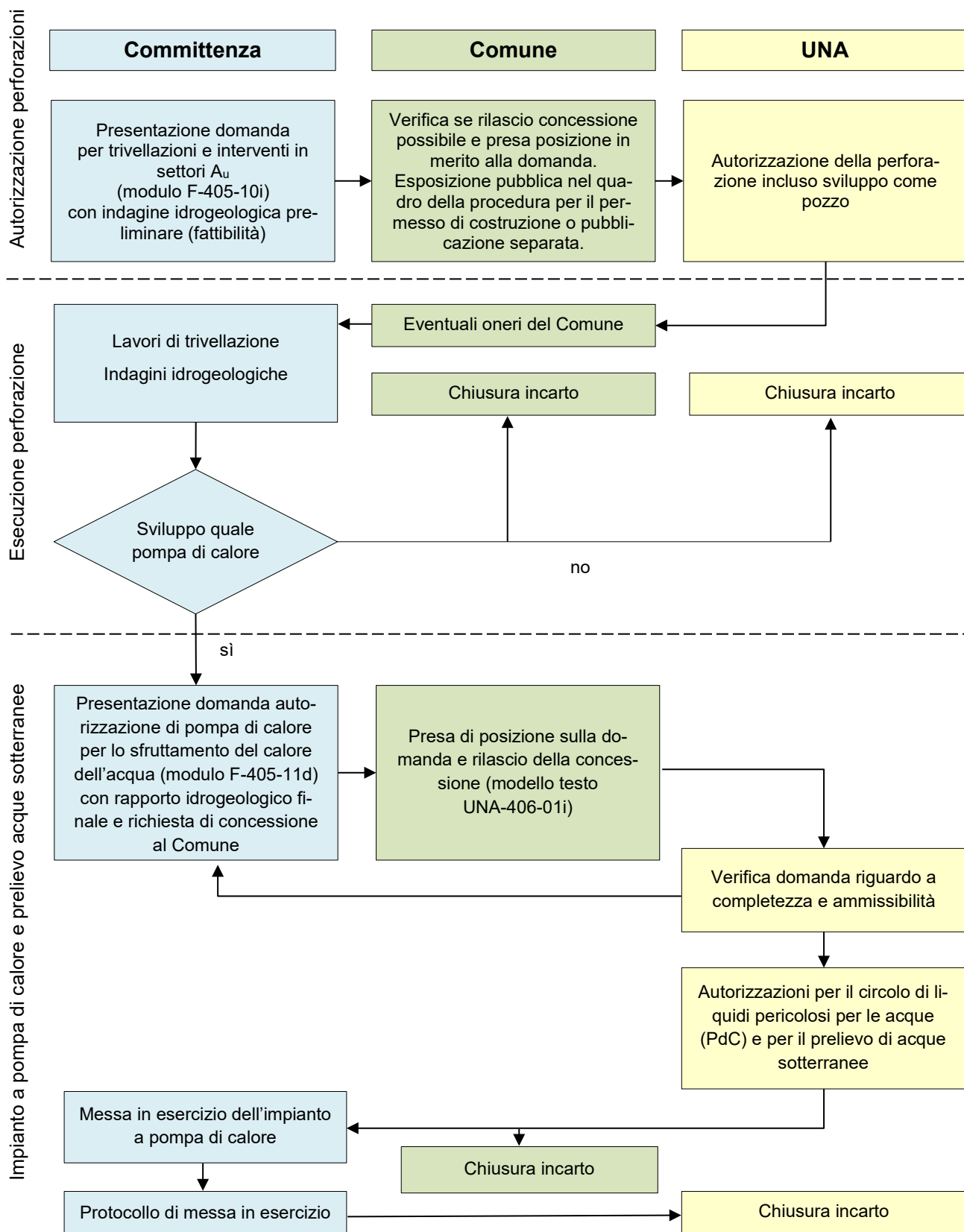


- Art. 5–7, art. 9, art. 10 e art. 12 dell’ordinanza della legge d’introduzione alla legge federale sulla protezione delle acque (Ordinanza cantonale sulla protezione delle acque, OCPAc; CSC 815.200)
- Art. 6 cpv. 1 dell’ordinanza sulla delega di competenze del Governo ai dipartimenti e ai servizi (CSC 170.340)

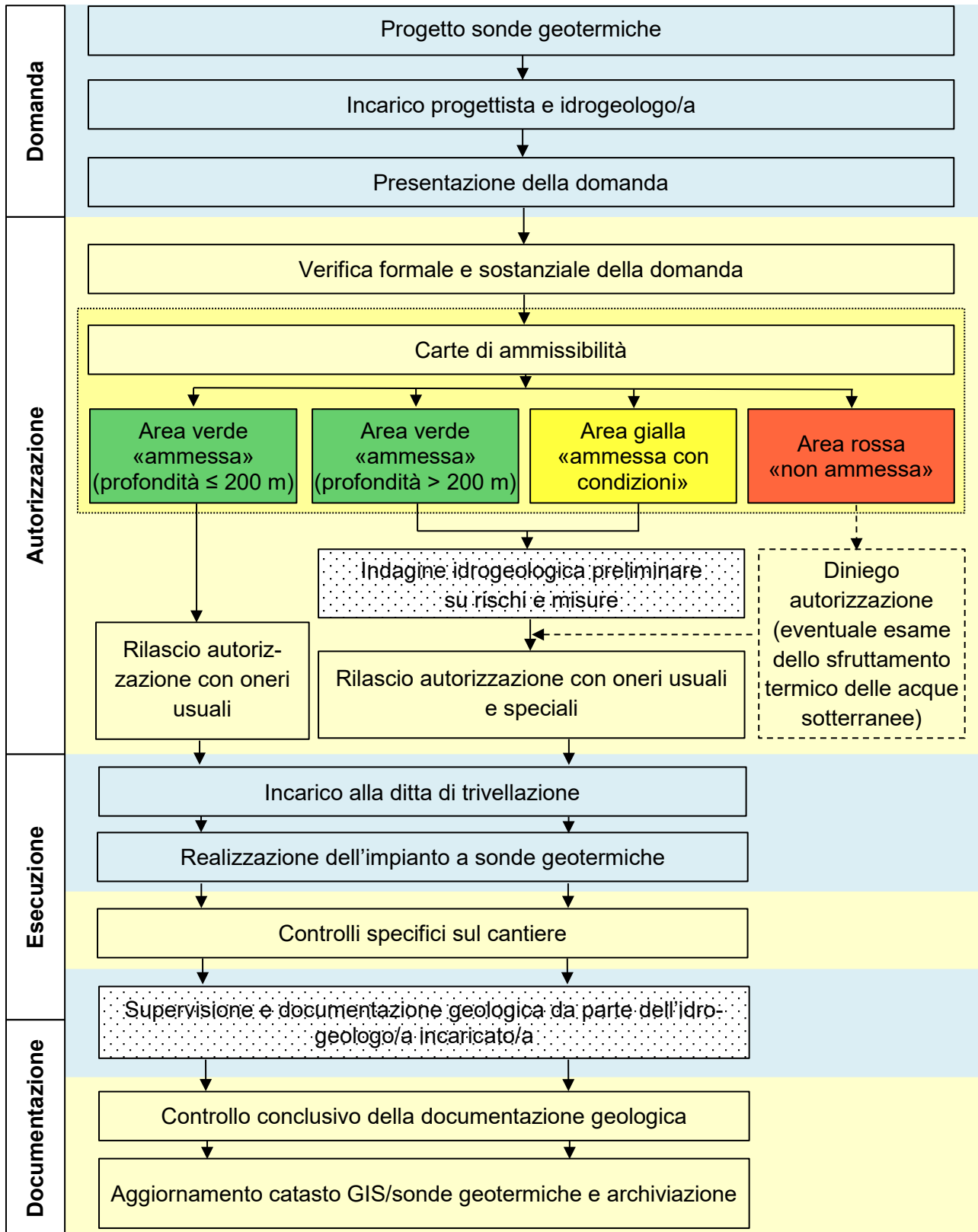
## **7 Informazioni di approfondimento**

- Aiuto all’esecuzione «Wärmenutzung aus Boden und Untergrund», UFAM [*Sfruttamento del calore dal suolo e sottosuolo*, non disponibile in italiano]
- Sonde geotermiche SIA 384/6 (SN 546 384/6), Società svizzera degli ingegneri e degli architetti (SIA)
- Aiuto all’esecuzione 6.21: Valutazione delle pompe di calore aria-acqua ai sensi della normativa sul rumore, Cercle Bruit

## 8 Appendice 1: Svolgimento della procedura di autorizzazione per impianti a pompa di calore con sfruttamento delle acque sotterranee (ANU-406-05i)



**9 Appendice 2: Svolgimento della procedura di autorizzazione per sonde geotermiche (UNA-406-08i)**





Amt für Natur und Umwelt  
Uffizi per la natira e l'ambient  
Ufficio per la natura e l'ambiente

Editore ..... Amt für Natur und Umwelt  
Uffizi per la natira e l'ambient  
Ufficio per la natura e l'ambiente

Ordinazione ..... Ufficio per la natura e l'ambiente GR  
Ringstrasse 10  
7001 Coira  
Telefono: 081 257 29 46  
Telefax: 081 257 21 54  
E-Mail: [info@anu.gr.ch](mailto:info@anu.gr.ch)  
[www.anu.gr.ch](http://www.anu.gr.ch)

Data ..... 03.08.2022  
(sostituisce la direttiva BW003, aprile 2014)

Numero dell'aiuto all'esecuzione ..... VH-405-01

Pompe di calore – Esigenze e prassi  
per l'autorizzazione

 Aiuto all'esecuzione