



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



fondazione
museo civico
di rovereto



Ordine dei Geologi
Regione del Veneto



Ordine dei Geologi
TRENTINO-ALTO ADIGE
Geologenkammer
TRENTINO SÜDTIROL



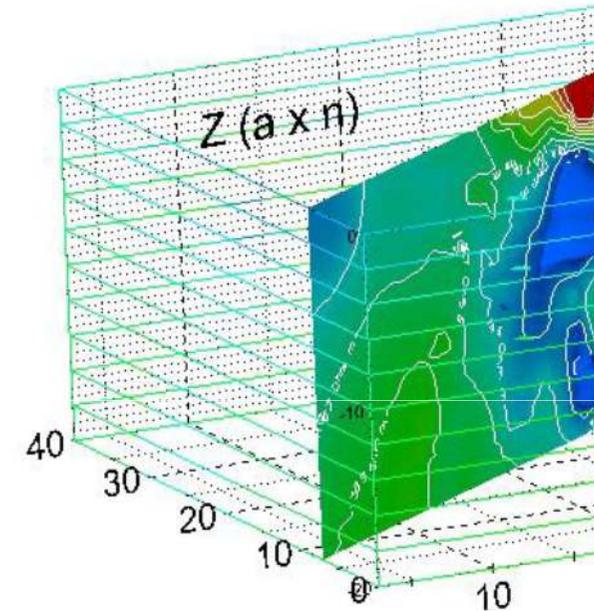
Ordine dei Geologi
Friuli Venezia Giulia



XIII Workshop di Geofisica e IV Giornata di Formazione

Fondazione Museo Civico Rovereto

Rovereto, Sala conferenze "Fortunato Zeni",
Giovedì 1 e venerdì 2 dicembre 2016



Geotermia e scambio termico: stato dell'arte, normativa e proposte dei professionisti

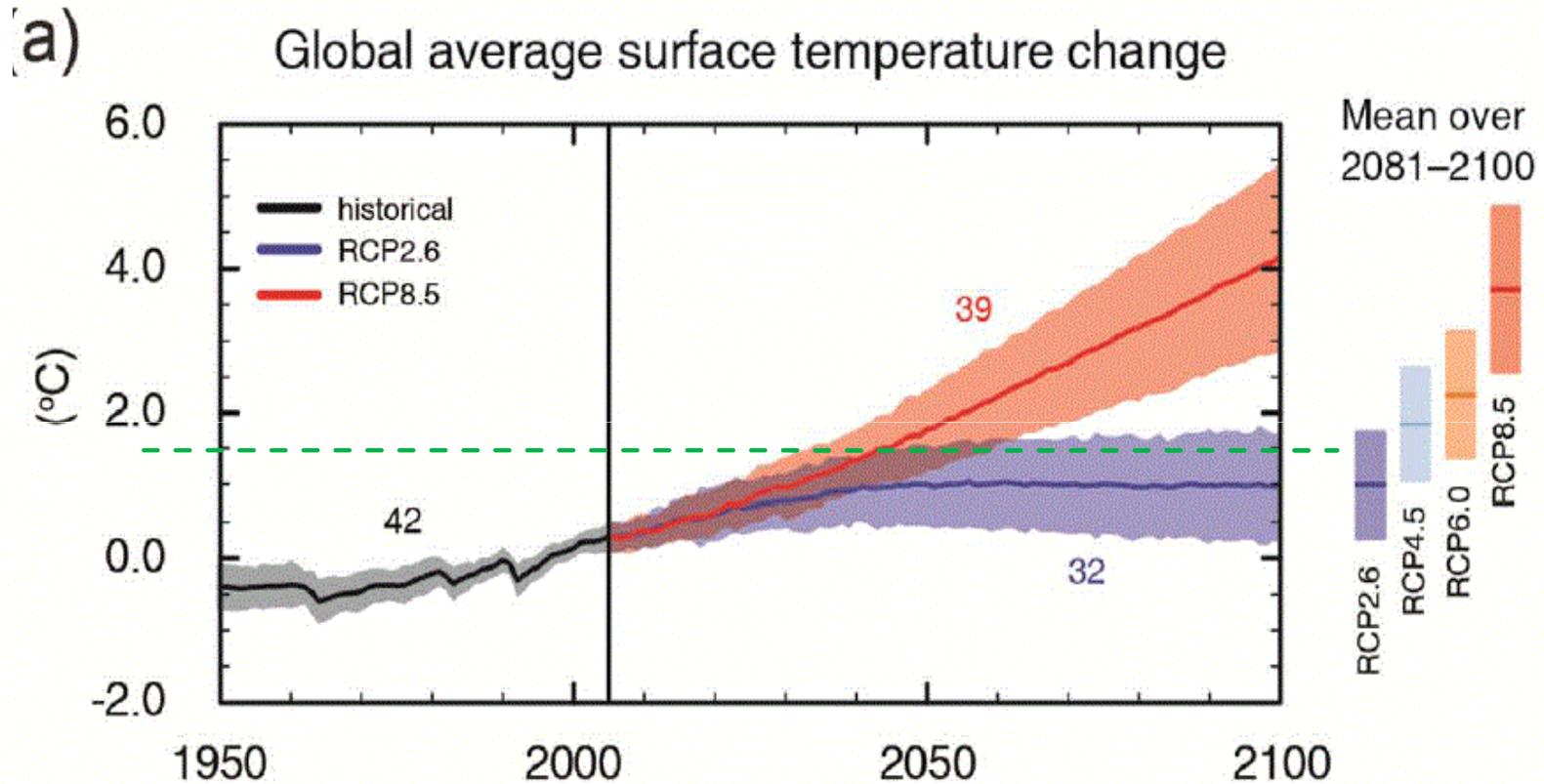
Gabriele Cesari

Ordine dei Geologi dell'Emilia Romagna



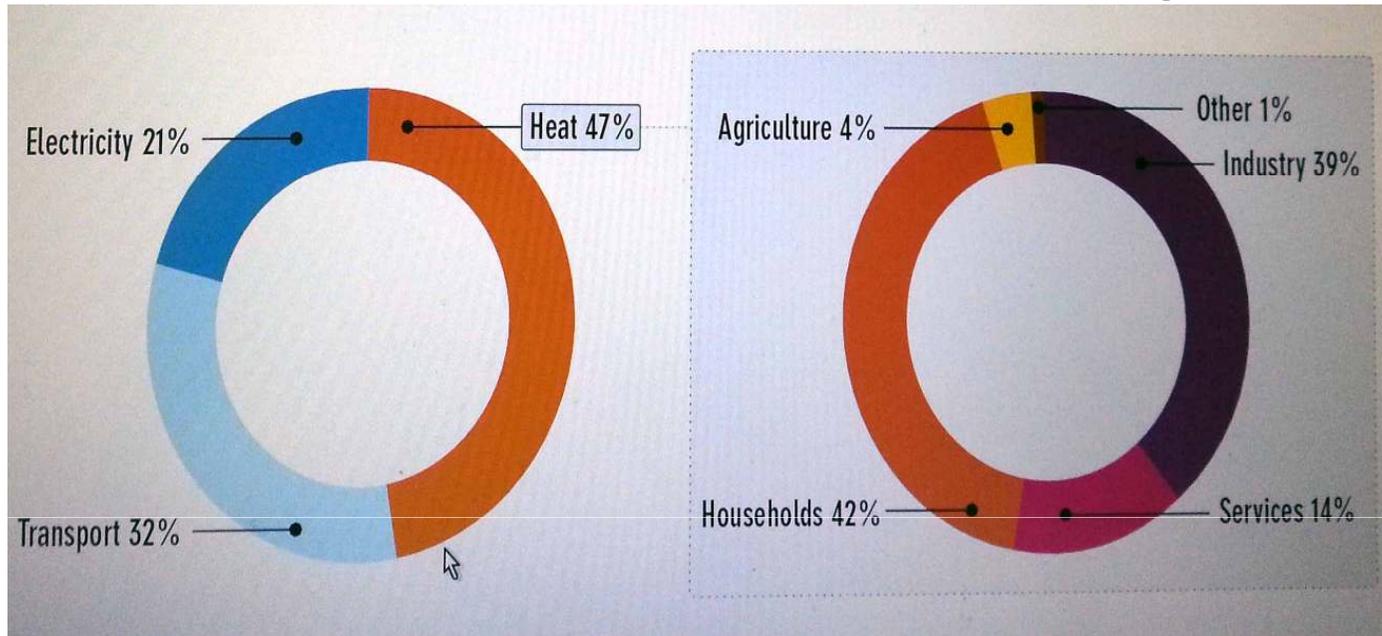
PARIS2015
UN CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21-CMP11

Noi siamo qui



- Le pompe di calore geotermiche danno un contributo rilevante per contrastare i cambiamenti climatici

Noi siamo qui

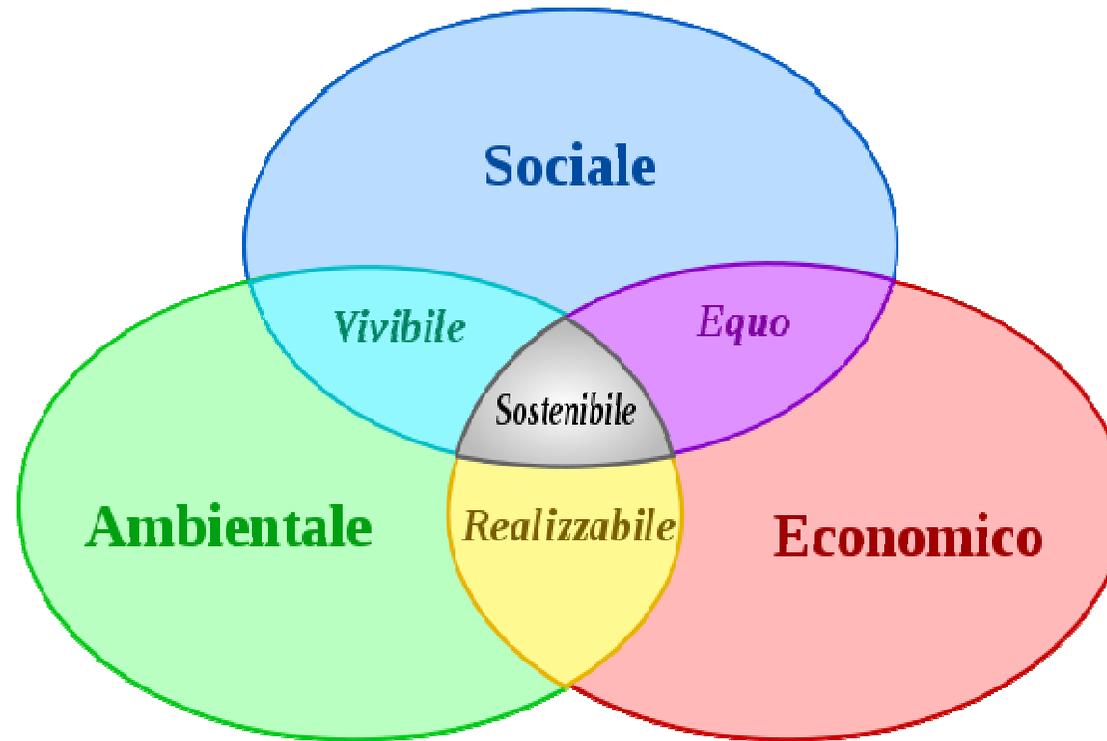


Final Energy and Heat Use by EU 27 (RHC-ETP, 2011)

Direttiva Europea 2009/28 CE: Fonti Energetiche Rinnovabili
Direttiva Europea 2010/31 CE: Prestazione energetica in edilizia
Direttiva Europea 2012/27 CE: Efficienza Energetica → DL 102/14

Le pompe di calore geotermiche consentono una riduzione di consumi energetici relativa alla parte più consistente della torta dei consumi energetici

Noi siamo qui



- Secondo la definizione EPA 93 i sistemi geotermici con pompe di calore geotermiche sono i più efficienti a livello energetico e sostenibili a livello ambientale

Noi siamo qui (circuito chiuso)

Quadro di riferimento normativo regionale

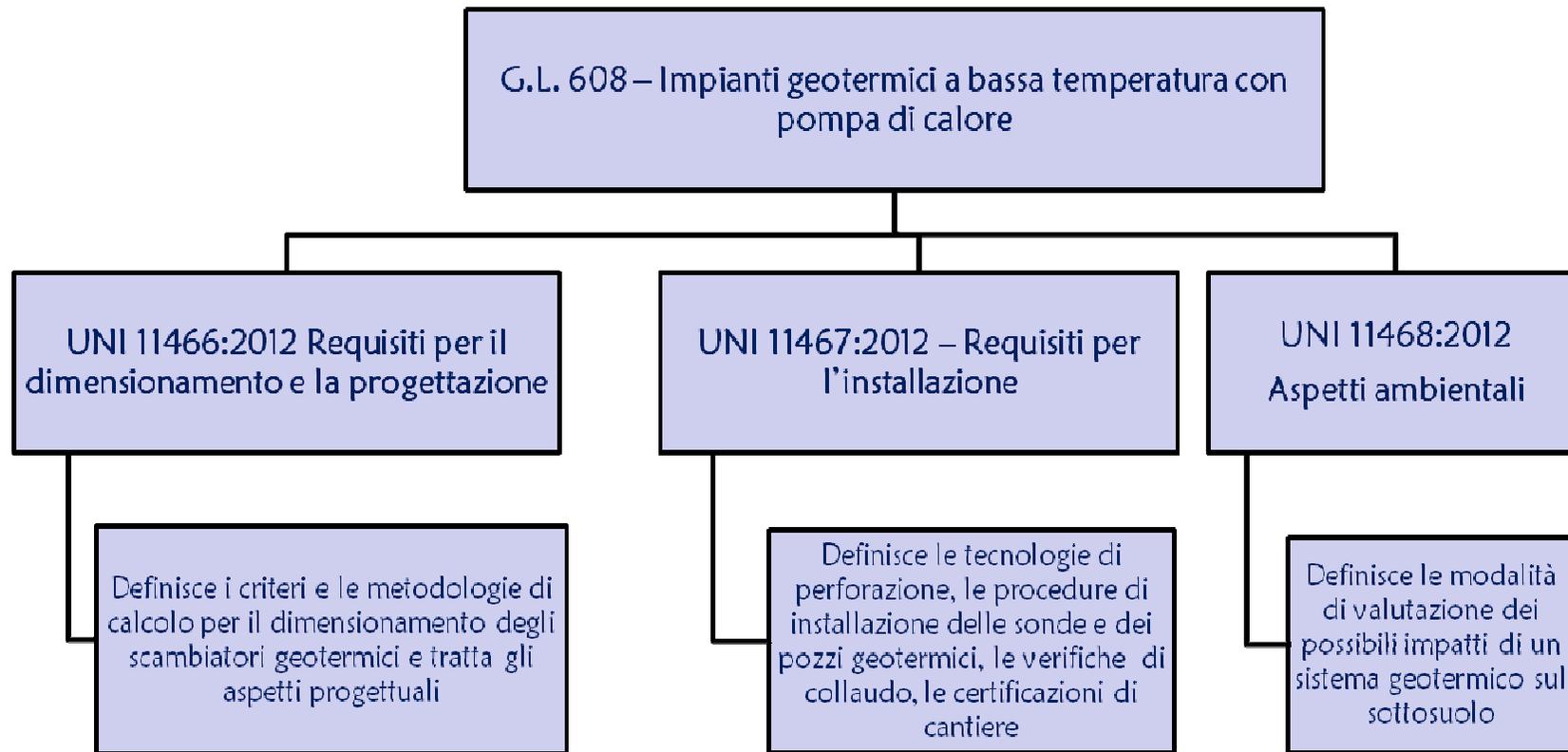


- Assenza di un quadro normativo-autorizzativo di riferimento chiaro ed univoco; solo Lombardia, Trentino e recentemente il Lazio si sono dotate di Normative Organiche
- Assenza di un registro sonde geotermiche Regionale e Nazionale (unico esistente Lombardia)

PROPOSTA DEI GEOLOGI

- Completare e uniformare il quadro Normativo Nazionale e Regionale, prendendo come esempio, senza trascurare le specificità locali, la Regione Lombardia (semplificazione = massima diffusione della tecnologia)
- Istituire in ogni Regione, un registro Sonde Geotermiche Regionale (i dati dovranno poi confluire in un Registro Sonde Geotermiche Nazionale)

Le norme tecniche di riferimento (circuitto chiuso)



Proposta DM posa sonde (circuito chiuso)

- Art.1 - Obiettivi: semplificare e dare omogeneità alle procedure autorizzative per i closed loop; unificare i procedimenti per gli open loop
- Art. 2 – Definizioni
- Art. 3 – Semplificazioni, vincoli e divieti.
 - Closed loop: entro i limiti di 150 m e sotto i 50 kw di potenza semplice comunicazione e registrazione. Tra 50 e 500 kW PAS. Divieto nelle aree a tutela assoluta.
 - Open loop: unificazione procedimenti autorizzativi per open loop “bilanciato”

Proposta DM posa sonde (circuito chiuso)

- Art. 4 – Prescrizioni per la posa in opera di impianti di produzione di calore da energia geotermica e sonde geotermiche. Riferimento a norme tecniche. Criteri ed indicazioni di progettazione (per gli Open anche con riferimento all'art. 104 D.Lgs 152/06)
- Art. 5 – Modalità di perforazione. Riferimento alle norme tecniche. Principi generali. Indicazioni sulla DL obbligatoria sopra ai 50 kw
- Art. 6 – Qualifica degli installatori. Distinzione chiara tra installatori di PdC e perforatori (sezione terreno)

Proposta DM posa sonde (circuito chiuso)

- Art. 7 – Dati di progetto e collaudo. Indicazioni sui contenuti minimi del progetto (comunicazione inizio lavori) e del collaudo (fine lavori). Responsabilità
- Art. 8 – Ambiti di competenza regionale. Entro 180 giorni dal DM le Regioni adottano regolamenti che danno attuazione locale al DM ed eventualmente indicano zone con specifiche limitazioni o prescrizioni
- Art. 9 – Registri regionali e monitoraggio impianti. Entro 180 gg. Le Regioni adottano registri per la comunicazione telematica degli impianti (Art. 7)
- Art. 10 – Disposizioni transitorie

Art. 7 – Dati di progetto e collaudo

1. I dati di progetto e di collaudo sono presentati dal proponente o da persona da essa delegata mediante il registro telematico delle sonde di cui all'Art. 9 del presente decreto
2. Alla comunicazione di inizio lavori devono essere allegati i seguenti documenti di progetto obbligatori: dati catastali relativi all'immobile e dati anagrafici della proprietà; assenso della proprietà – qualora diversa dal richiedente – in merito all'installazione di sonde geotermiche nel sottosuolo; coordinate geografiche delle installazioni; Progetto del sistema geotermico, firmato da un tecnico iscritto ad un albo professionale con competenza in materia come definito dal DPR 328 del 2001, sulle opere da eseguire, e loro dimensionamento, comprensivo degli aspetti geologico-ambientali e degli eventuali impatti termici sul sottosuolo, ed indicazione delle previste verifiche tecniche di collaudo del sistema geotermico da realizzare



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



fondazione
museo civico
di rovereto



Ordine dei Geologi
Regione del Veneto



Ordine dei Geologi
Geologenkammer
Wien, Austria



Ordine dei Geologi
Emilia-Romagna



Ordine dei Geologi
Friuli Venezia Giulia



Ordine
dei Geologi
Lombardia

Art. 7 – Dati di progetto e collaudo

3. Alla comunicazione di fine lavori devono essere allegati i seguenti documenti di collaudo obbligatori: coordinate geografiche delle installazioni, se variate rispetto alla comunicazione di inizio lavori; relazione tecnica, firmata da un tecnico iscritto ad un albo professionale con competenza in materia come definito dal DPR 328 del 2001, sulle opere eseguite, comprensiva degli aspetti geologico-ambientali e delle verifiche tecniche di collaudo del sistema geotermico; comunicazione dei risultati del test di risposta termica (Ground Response Test) in caso di impianti superiori a 50 kW. Il grado di approfondimento degli elaborati e degli studi di cui a commi 1 e 2 deve essere ragionevolmente proporzionale all'entità e alla complessità dell'opera.

4. La responsabilità della veridicità delle informazioni trasmesse alla Regione mediante il registro telematico sia in fase di comunicazione inizio lavori che in fase di collaudo delle opere installate è in capo al proponente



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



fondazione
museo civico
di rovereto



Ordine dei Geologi
Regione del Veneto



Ordine dei Geologi
TRENTINO-ALTO ADIGE
Geologenkammer
TRENTINO SÜDTIROL



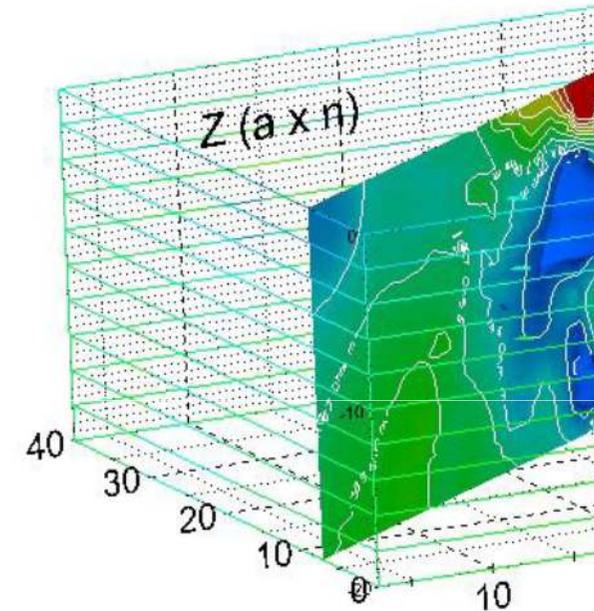
Ordine dei Geologi
Friuli Venezia Giulia



XIII Workshop di Geofisica e IV Giornata di Formazione

Fondazione Museo Civico Rovereto

Rovereto, Sala conferenze "Fortunato Zeni",
Giovedì 1 e venerdì 2 dicembre 2016



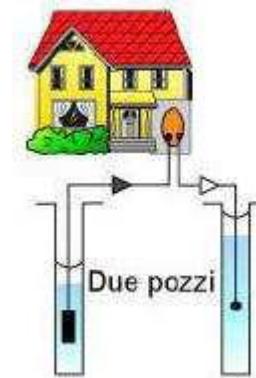
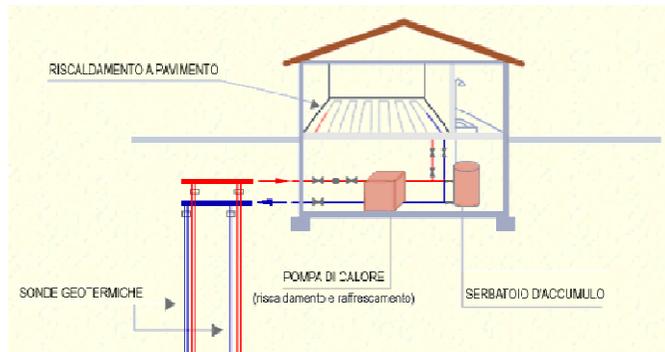
Geotermia e scambio termico: stato dell'arte, normativa e proposte dei professionisti

Pietro Zangheri
Ordine dei Geologi del Veneto

Circuito chiuso vs. circuito aperto

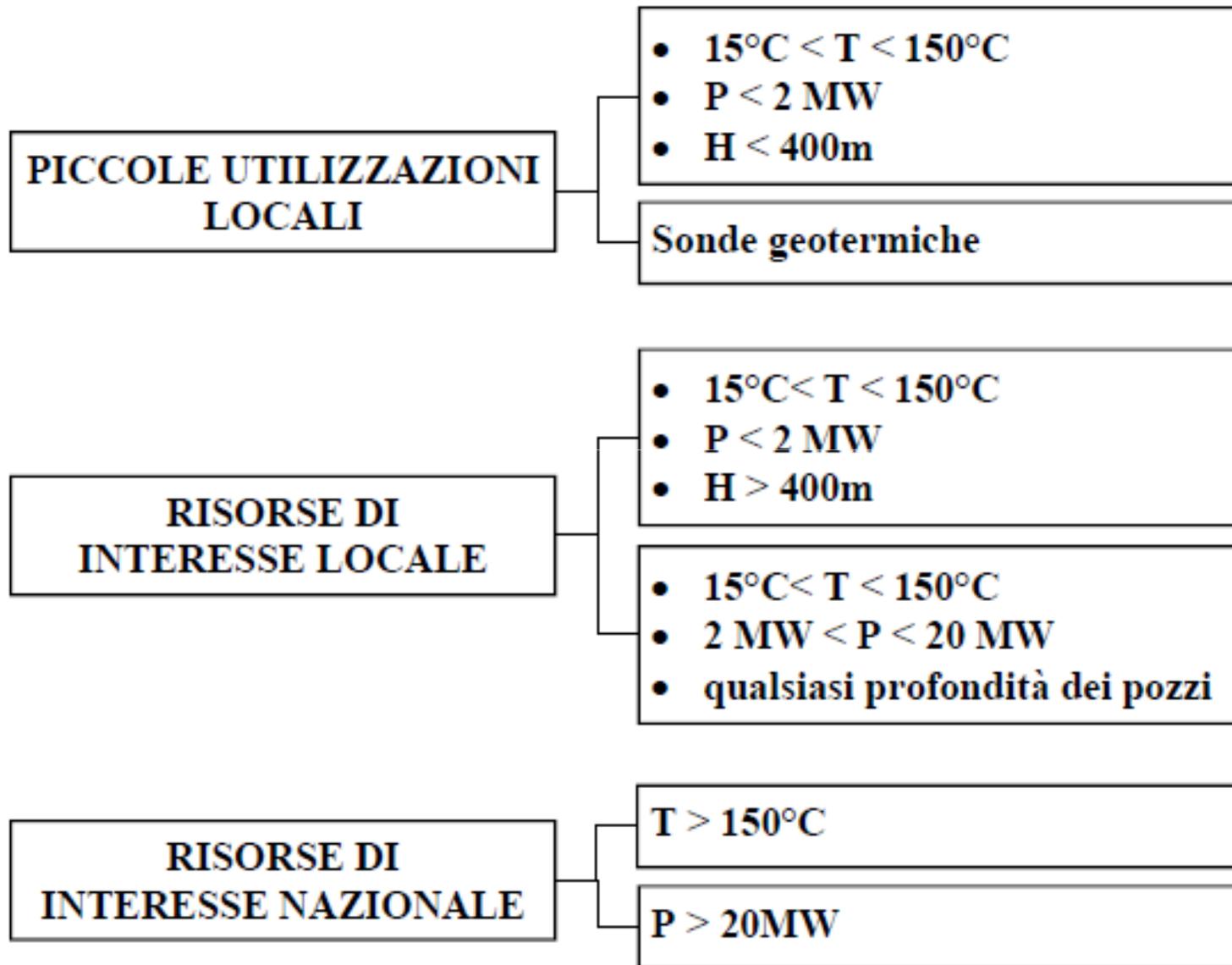
- Applicabilità in moltissime condizioni geologiche
- Limitata interferenza con acque sotterranee e loro uso
- Applicabilità anche con acque di scarsa qualità
- Assenza «cortocircuitazione termica»
- Lunga durata delle opere
- Procedure autorizzative generalmente semplici

- La potenza termica resa disponibile è in generale significativa e adatta a servire numerose utenze
- Ridotto numero di perforazioni



Valutazione caso per caso di fattibilità geologica e costi-benefici

Risorse geotermiche



(Da: Dgr Veneto n. 985 del 18 giugno 2013)

Risorse geotermiche

Distinzione in base:

- Temperatura dell'acqua**
- Profondità della sorgente**
- Potenza termica**
- Utilizzo della risorsa**

Applicazione di:

- Normativa mineraria**
- Normativa risorse idriche**
- Normativa ambientale**

Circuito aperto (open loop)

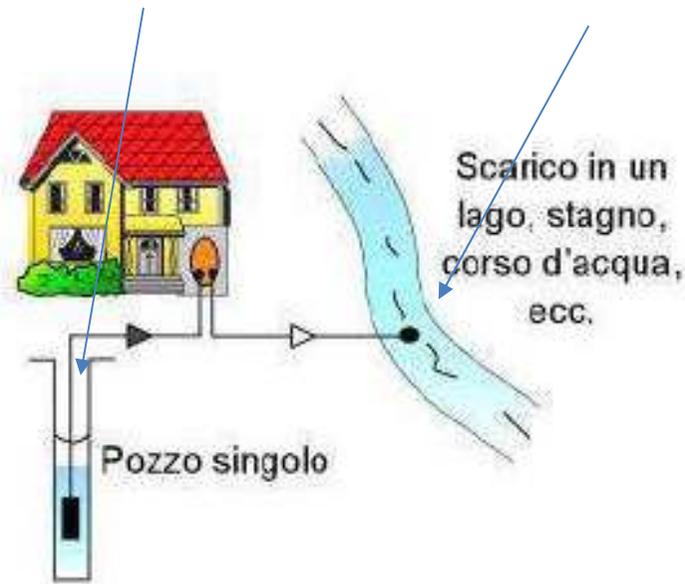
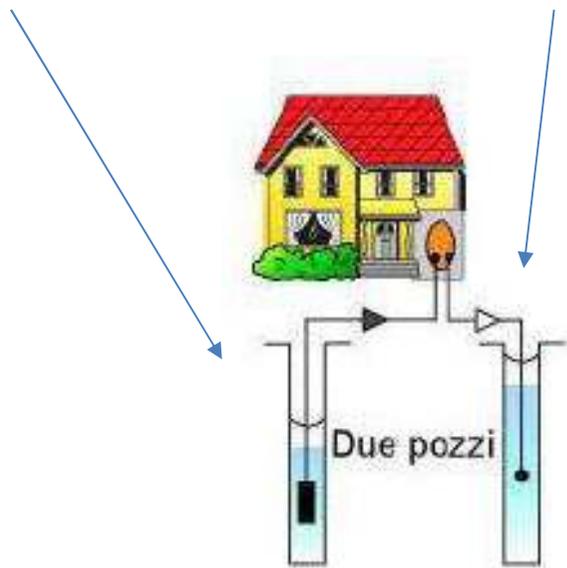
**Scambio con utilizzo diretto
di ACQUE SOTTERRANEE**

Normativa su
derivazioni
(r.d. 1775/1933)

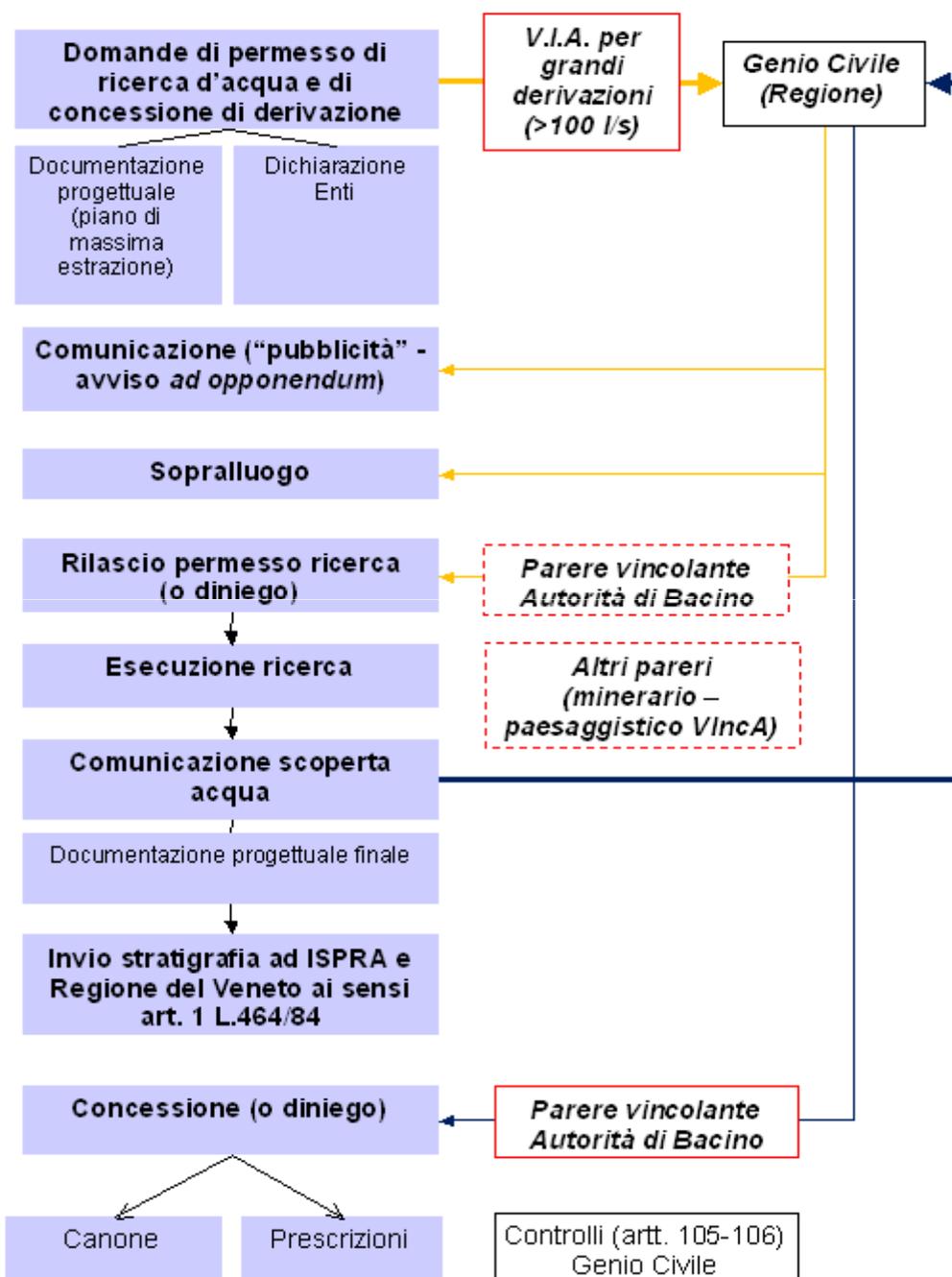
Normativa su
scarichi
(r.d. 1775/1933)

Normativa su
derivazioni
(r.d. 1775/1933)

Normativa su
scarichi
(r.d. 1775/1933)



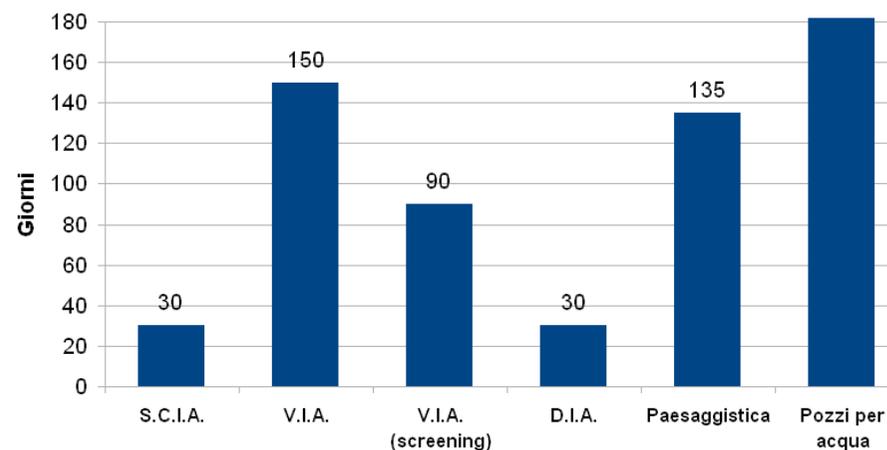
ITER PROCEDURALE



Procedura secondo R.D. 1775/1933 (ed altre norme regionali e nazionali)

Art.2

Possono derivare e utilizzare acqua pubblica:
 a) coloro che posseggono un titolo legittimo;
 (...)



Le norme tecniche ed amministrative di riferimento (circuito aperto - prelievo)

•R.D. 11 dicembre 1933, n. 1775 *“Testo unico delle disposizioni di legge sulle acque e impianti elettrici”*

**Derivazione
(quantità)**

•D.M. 16.12.1923 *“Norme per la compilazione dei progetti di massima e di esecuzione a corredo di domande per grandi e piccole derivazioni d’acqua”*

**Norme
tecniche**

•Legge 4 agosto 1984, n. 464: *“Norme per agevolare l’acquisizione da parte del Servizio Geologico, della Direzione generale delle miniere del Ministero dell’industria, del commercio e dell’artigianato di elementi di conoscenza relativi alla struttura geologica e geofisica del sottosuolo nazionale.»*

**Obblighi di
comunicazione**

•D.Lgs. 3 aprile 2006, n.152 *“Norme in materia ambientale”*
Piano di Tutela delle Acque

**Tutela ambientale
(qualità e V.I.A.)**

•Norma UNI 11590 – *Pozzi per acqua progettazione* –
settembre 2015

**Norme tecniche
(volontarie)**

Le norme tecniche ed amministrative di riferimento (circuito aperto - restituzione)

Atto di riferimento	Descrizione principale dell'argomento trattato
<p data-bbox="185 485 743 560">D.lgs n. 152/2006 art. 74, 102, 103, 104, 105; 124</p> <p data-bbox="185 584 398 627">Nazionale</p>	<p data-bbox="775 485 2047 683">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</p>
<p data-bbox="185 702 696 777">D.C.R.V. n. 107/2009 - P.T.A. art. 20, 22, 23, 30, 31, 34, 35, 37, 39</p> <p data-bbox="185 810 607 853">Es. Regione Veneto</p>	<p data-bbox="775 702 2047 1115">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;</p>
<p data-bbox="185 1131 320 1158">Provincia</p>	<p data-bbox="775 1131 1659 1158">Criteri per l'istanza di autorizzazione rivolta agli scarichi in falda</p>
<p data-bbox="185 1174 568 1201">D.G.R.V. n. 80/2011 art. 31</p>	<p data-bbox="775 1174 2047 1246">Linee guida applicative. Procedura per il rilascio dell'autorizzazione di scarichi nel sottosuolo; definizione di strati superficiali del sottosuolo</p>
<p data-bbox="185 1265 743 1337">Delibera Comitato Tecnico Autorità di Bacino n. 6 bis/2012</p> <p data-bbox="185 1361 645 1404">Es. A.B. Alto Adriatico</p>	<p data-bbox="775 1265 2047 1417">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</p>

Fonte: geotermia veronese

Le norme tecniche ed amministrative di riferimento (contenuti tecnici)

Art. 95

.... corredando la domanda del piano di massima dell'estrazione e dell'utilizzazione che si propone di eseguire

- Analisi geologica ed idrogeologica (modello geologico) con particolare riferimento alla potenzialità idrica e alla valutazione preliminare della temperatura dell'acqua - conferma entro 30 gg dalla scoperta (art. 133 L. 1775/1933)
- Distanza del pozzo dalle zone di rispetto delle derivazioni ad uso idropotabile
- Indagine idrogeologica relativamente alle modalità di restituzione
- Verifica della non interferenza con le falde protette (ad es. art. 40 delle N.T.A. del P.T.A. Veneto, 2009)
- Distanza minima del pozzo di restituzione in falda da pozzi idropotabili (Autorità di Bacino, 2012)
- Modellazione numerica del pennacchio termico per restituzioni in falda con $Q > 3$ l/s (Autorità di Bacino, 2012)
- Comunicazione all' Uff.Naz.Miner.Idroc.Geotermia se si manifestano gas idrocarburi
- Informazione al Servizio geologico di Roma e Venezia (L. 464/1984)
- Documentazione cartografica (I.G.M., C.T.R., catastale) - ubicazione delle derivazioni ad uso idropotabile, del pozzo di prelievo e di restituzione
- progetto dell'opera di emungimento e particolari esecutivi e modalità di utilizzo
- progetto di indagine
- ...

Circuito aperto – restituzione (linee guida A.d.B.)

Criterio 1 – Soglia minima (T) e incremento massimo (+DT) di Temperatura consentiti allo scopo di salvaguardare la qualità delle acque sotterranee

L'incremento massimo di temperatura ammesso tra la temperatura di prelievo e quella di restituzione in falda è fissato di +5 °C che, si riduce a +3 °C per lo scarico in acque superficiali

La soglia minima di temperatura consentita per le acque in uscita dagli impianti di scambio termico è fissata di 5 °C

Criterio 2 - Distanze minime da osservare tra pozzi di reiniezione che interessino il medesimo acquifero

Criterio 3 - Distanze minime da osservare da pozzi ad uso potabile (pubblici o privati regolarmente concessionati) che interessino il medesimo acquifero

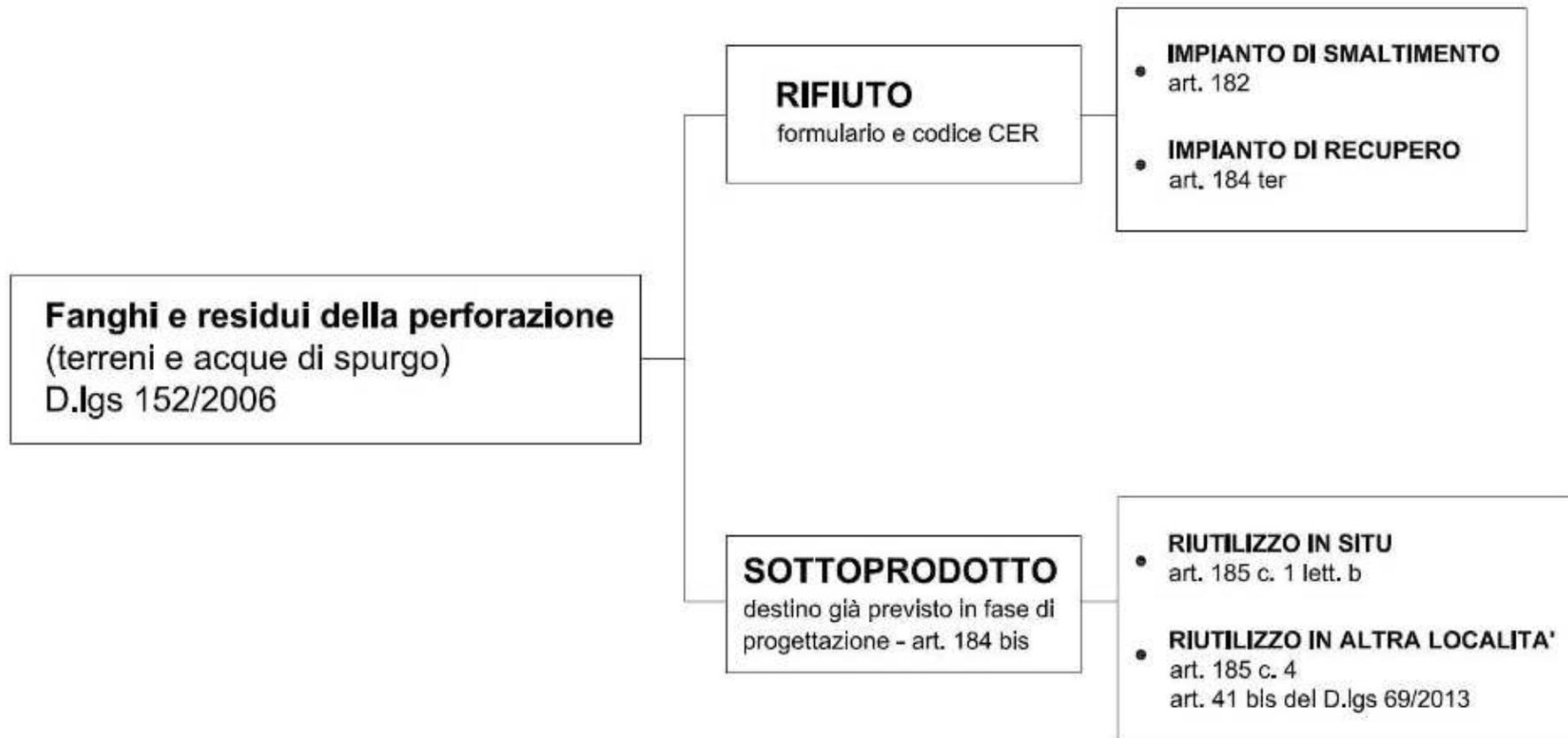
Tra un pozzo di reiniezione di un impianto geotermico (e di scambio termico) e un pozzo ad uso idropotabile che attinga dallo stesso acquifero la distanza minima è di 400 m

Tra due pozzi di reiniezione che interessano lo stesso acquifero la distanza minima è di 100 m

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

Criterio 4 - Salvaguardia dei pozzi ad uso domestico

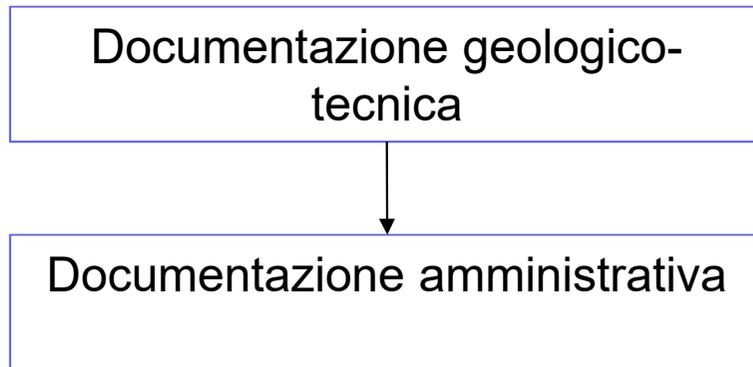
Gestione residui di perforazione



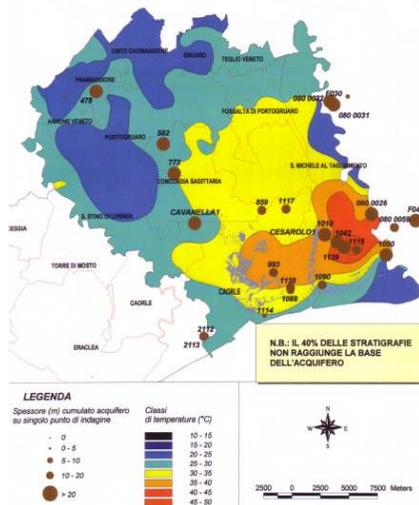
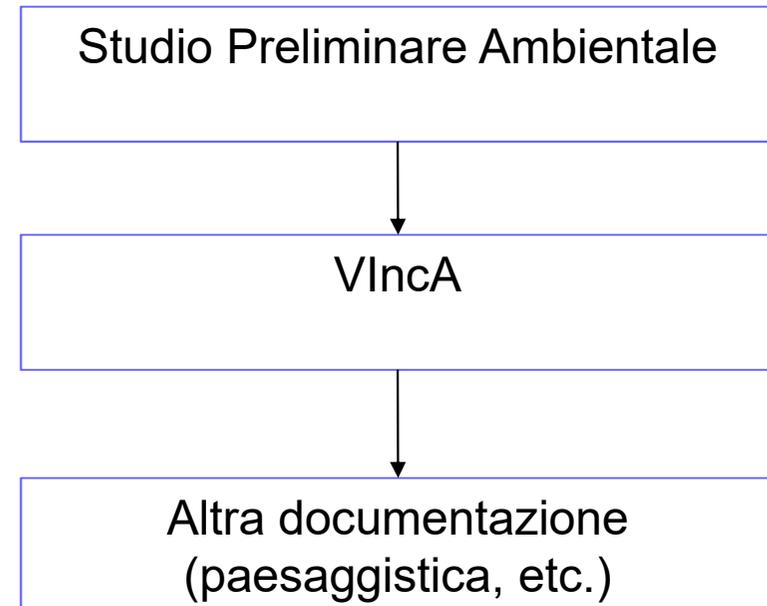
Pozzo ad uso geotermico (bassa entalpia)

D.LGS. 11 FEBBRAIO 2010, N. 22

1. Domanda di ricerca



2. Verifica di assoggettabilità a VIA (art. 20 – D.Lgs. 152/2006)



Conferenze di Servizi

Pareri

Decreti

Pozzo ad uso geotermico (bassa entalpia)

D.LGS. 11 FEBBRAIO 2010, N. 22

3. Esecuzione ricerca

Documento Sicurezza e Salute
coordinato
(D.Lgs. 624/1996)

Programma di perforazione

Adempimenti Servizio Geologico

Dichiarazione mensile sicurezza

Documentazione geologica a fine
lavori

4. Valutazione di Impatto Ambientale

Studio di Impatto Ambientale

Vinca

Sintesi non tecnica

Conferenze di Servizi

Pareri

Decreti

Pozzo ad uso geotermico (bassa entalpia)

D.LGS. 11 FEBBRAIO 2010, N. 22

Conferenze di Servizi

Pareri

Decreti

5. Richiesta di concessione

Documentazione geologica

Programma lavori

Documentazione amministrativa

Delimitazione concessione

Nomina Direttore di Miniera

Altre autorizzazioni (scarichi, etc.)

Quanti di questi passaggi hanno valore tecnico?

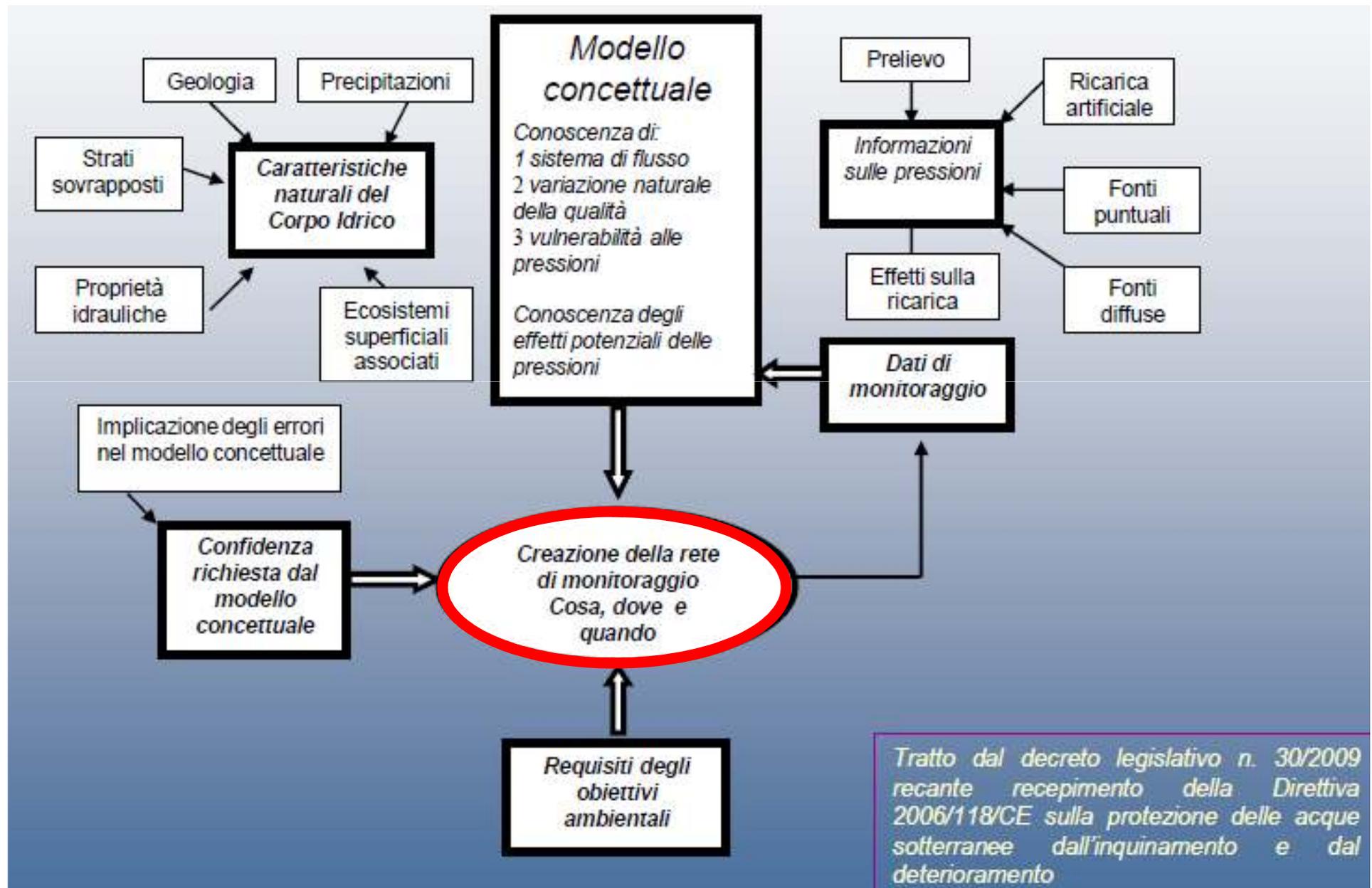
Obiettivi di una norma

(minimizzazione impatti)

- **Tutela bilancio idrogeologico** – modificazione del regime delle falde acquifere e condizioni di sovrasfruttamento
- **Tutela usi prioritari (potabili)** - quantitativa e qualitativa degli attingimenti idropotabili; mescolamento tra falde;
- **Tutela qualitativa** – caratteristiche del suolo e del sottosuolo (saturo e non saturo) sia in corso di ricerca che durante le fasi di prelievo e di restituzione (corretta progettazione ed esecuzione delle opere)
- **Tutela termica** – equilibrio termico del sottosuolo nel corso dell'utilizzo; fenomeni di cortocircuitazione termica tra pozzi di prelievo e di restituzione; contaminazione termica delle derivazioni ad uso idropotabile

Ma soprattutto... monitoraggio degli effetti (cfr. direttive europee)

D. Lgs. 30/2009 - Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento



Proposte

(Workshop Rovereto 2014)

- **Semplificazione normativa**
- **Riduzione enti che intervengono nel procedimento**
- **Linee guida**
- **Monitoraggio anziché vincoli**
- **Ruolo sussidiario dei professionisti**



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI PADOVA



fondazione
museo civico
di rovereto



Ordine dei Geologi
Regione del Veneto



Ordine dei Geologi
TRENTINO-ALTO ADIGE
Geologenkammer
TRENTO SÜDTIROL



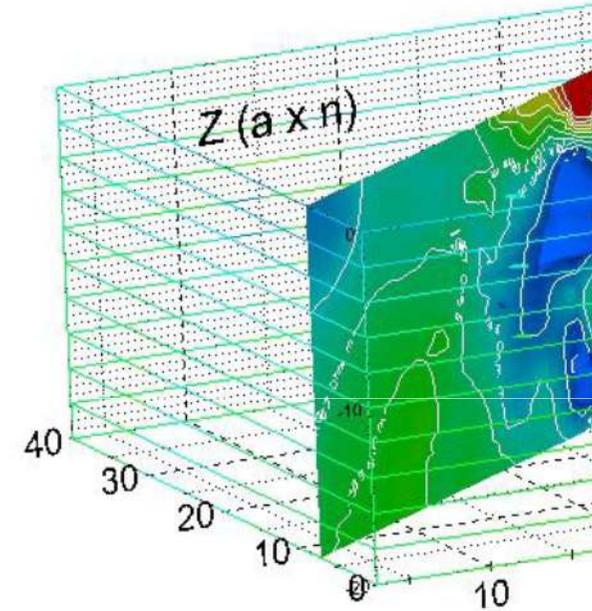
Ordine dei Geologi
Friuli Venezia Giulia



XIII Workshop di Geofisica e IV Giornata di Formazione

Fondazione Museo Civico Rovereto

Rovereto, Sala conferenze "Fortunato Zeni",
Giovedì 1 e venerdì 2 dicembre 2016



GRAZIE PER L'ATTENZIONE