

Erdwärmesonden

Sondes géothermiques

## Sonde geotermiche

384/6

Numero di riferimento  
SN 546384/6:2010 it

Valida a partire da 2010-01-01

Editore  
Società Svizzera degli ingegneri  
e degli architetti  
Casella postale, CH-8027 Zurigo

Eventuali correzioni e commenti relativi alla presente pubblicazione sono disponibili sul sito [www.sia.ch/korrigenda](http://www.sia.ch/korrigenda).

La SIA non è responsabile per danni che potrebbero essere causati dall'utilizzazione e dall'applicazione della presente pubblicazione.

---

2012-05 1<sup>a</sup> edizione

# INDICE

	Pagina		Pagina
<b>Premessa</b> .....	4	<b>Allegato</b>	
<b>0 Campo d'applicazione</b> .....	5	<b>A Protocollo e profilo di perforazione</b> .....	30
0.1 Delimitazione .....	5	A.1 Protocollo di perforazione (normativo) .....	30
0.2 Riferimenti alle normative .....	5	A.2 Protocolli di verifica e collaudo (normativo) .....	31
0.3 Deroghe .....	6	A.3 Profilo geologico di perforazione (informativo)...	32
<b>1 Terminologia</b> .....	7	<b>B (normativo) Verifiche</b> .....	33
1.1 Indicazioni generali .....	7	B.1 Test di circolazione .....	33
1.2 Definizioni .....	7	B.2 Test di ermeticità sulla base della norma EN 805 .....	34
1.3 Simboli, terminologia e unità .....	13	<b>C (informativo) Parametri caratteristici</b> .....	37
1.4 Indici .....	14	C.1 Indicazioni generali .....	37
<b>2 Progettazione</b> .....	15	C.2 Temperatura del sottosuolo e della sua superficie .....	37
2.1 Indicazioni generali .....	15	C.3 Parametri caratteristici del suolo e dei materiali	40
2.2 Tipologie di utilizzo .....	15	C.4 Fluido termovettore .....	42
2.3 Ubicazione .....	15	<b>D (informativo) Indicazioni di progettazione</b> .....	43
<b>3 Calcolo e dimensionamento</b> .....	18	D.1 Autorizzazione .....	43
3.1 Esigenze per il dimensionamento di sonde geotermiche .....	18	D.2 Geologia .....	43
3.2 Calcolo delle sonde geotermiche .....	18	D.3 Metodo di calcolo semplificato per piccoli impianti .....	43
3.3 Dimensionamento e calcolo idraulico del circuito delle sonde geotermiche .....	20	D.4 Procedimento di calcolo per impianti complessi	57
3.4 Principi dell'ottimizzazione del sistema .....	22	D.5 Calcolo perdite di carico .....	57
<b>4 Esigenze per materiali e esecuzione</b> .....	23	<b>E (normativo) Attrezzatura dell'impresa di perforazione</b> .....	64
4.1 Tubi interrati .....	23	E.1 Indicazioni generali .....	64
4.2 Tecnica di raccordo .....	23	E.2 Attrezzatura standard .....	64
4.3 Impermeabilizzazione .....	24	E.3 Attrezzatura per interventi su acque artesiane ..	64
4.4 Isolamento termico .....	24	E.4 Attrezzatura per interventi in caso di fughe di gas .....	65
4.5 Fluido termovettore .....	24	<b>F (informativo) Realizzazione</b> .....	66
4.6 Attrezzatura di sicurezza .....	24	F.1 Indicazioni generali .....	66
4.7 Grandezze di misura per il funzionamento .....	25	F.2 Metodo di perforazione .....	66
<b>5 Realizzazione</b> .....	26	F.3 Riempimento della perforazione .....	68
5.1 Attrezzatura di perforazione .....	26	F.4 Allacciamenti delle sonde geotermiche .....	70
5.2 Perforazione .....	26	F.5 Durata di risciacquo .....	72
5.3 Posa delle sonde geotermiche .....	26	<b>G Pubblicazioni</b> .....	74
5.4 Riempimento della perforazione .....	26		
5.5 Allacciamento delle sonde geotermiche .....	27		
5.6 Riempimento della sonda geotermica .....	27		
5.7 Documentazione da affiggere sull'impianto .....	27		
<b>6 Test di verifica</b> .....	28		
6.1 Test di verifica delle sonde geotermiche .....	28		
6.2 Collegamenti fra sonde geotermiche e pompa di calore .....	28		
6.3 Antigelo .....	28		
<b>7 Esercizio e manutenzione</b> .....	29		
7.1 Manutenzione .....	29		
7.2 Differenza nel fabbisogno di calore .....	29		
7.3 Riscaldamento del cantiere .....	29		
7.4 Asciugatura della costruzione .....	29		
7.5 Messa fuori servizio .....	29		

## PREMESSA

La presente norma è determinante per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio di sonde geotermiche (SG), le quali sfruttano il calore del sottosuolo per scopi di riscaldamento e raffreddamento di edifici. La norma ha l'obiettivo di regolamentare le esigenze e i criteri di qualità dell'opera e di delimitarla nei confronti di altre opere, per fare in modo che il committente possa ricevere un sistema globale funzionante sull'intero arco della durata di vita. La norma è stata sviluppata principalmente per progettisti ed esecutori, ma contiene anche delle indicazioni per i committenti (capitoli 2, 5, 6 e 7).

A partire dal 1984 sono apparse nella serie *Documentazioni SIA* numerose pubblicazioni di rilievo per lo sfruttamento della geotermia di bassa profondità.

La pubblicazione di aiuto all'esecuzione edita dall'Ufficio Federale dell'Ambiente UFAM nel 2009 dal titolo tradotto *Sfruttamento del calore del suolo e sottosuolo* (pubblicata solo in tedesco e francese), tratta le sonde geotermiche principalmente da un punto di vista degli aspetti di protezione delle acque. Sono presenti altre direttive, che risalgono all'allora Ufficio Federale per l'ambiente, le foreste e il paesaggio UFAFP (*Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee*, 2004) o che sono edite da numerosi cantoni e associazioni (Gruppo di lavoro pompe di calore AWP, Gruppo promozionale svizzero per le pompe di calore GSP, ecc.). Tuttavia fino ad oggi in Svizzera gli aspetti tecnici per la progettazione, l'esecuzione e l'esercizio di diversi tipi di impianti geotermici non sono stati trattati integralmente da un punto di vista normativo.

Questo vale anche per i paesi vicini, ad eccezione della Germania dove il Verein Deutscher Ingenieure VDI ha pubblicato la direttiva VDI 4640 *Thermische Nutzung des Untergrundes*.

Con lo scopo di colmare questa lacuna, l'Ufficio Federale dell'Energia UFE, il Gruppo promozionale svizzero per le pompe di calore GSP e la Società Svizzera per la Geotermia SSG si sono rivolti alla SIA richiedendo l'elaborazione di una norma svizzera riguardante le sonde geotermiche.

Commissione SIA 384/6

---

Organizzazioni rappresentate nella commissione SIA 384/6

EPFL	Scuola politecnica federale di Losanna
GSP	Gruppo promozionale svizzero per le pompe di calore
SIA KHE	Commissione SIA per le norme sull'impiantistica degli edifici e sull'energia
SSG	GEOTHERMIE.CH – Società Svizzera per la Geotermia
SITC	Società svizzera degli ingegneri nella tecnica impiantistica

---

---

## Commissione SIA 384/6

		Rappresentante di
Presidente	Jules Wilhelm, dipl. Bau-Ing. UTB/SIA, Pully	SSG
Membri	Adrian Altenburger, dipl. HLK-Ing. HTL/SIA, Zürich Stefan Berli, dipl. Geol. SIA, St. Gallen Jean-Pierre Clément, Dr. rer. nat., Bern Marco Filipponi, Dr. sc. nat. UNIL, Lausanne Peter Hubacher, dipl. Ing. HTL, Engelburg Reto Lang, dipl. Bau-Ing. ETH/SIA, Mönchaltorf Michael Menzl, dipl. Oek., Benken Hanspeter Oester, dipl. Arch. ETH/SIA, Zürich Ladislaus Rybach, Prof. Dr., Dr. h.c., Geol. ETH/SIA, Zürich	SITC Imprese di perforazione Cantoni EPFL GSP SIA KHE Fabbricanti di materiali Architetti Consulente in geotermia
Incaricati	Walter Eugster, Dr. sc. nat., dipl. Natw. ETH/SIA, Zürich Daniel Pahud, Dr., dipl. Phys., Canobbio Ernst Rohner, dipl. Ing. HTL, Zürich Sarah Signorelli, Dr. sc. ETHZ, Zürich	

---

## Approvazione e validità

La commissione centrale per le norme e i regolamenti della SIA ha approvato la presente norma SIA 384/6 l' 8 giugno 2009.

È valida a partire dal 1° gennaio 2010.

---

Copyright © 2010 by SIA Zurich

Tutti i diritti di riproduzione, anche parziali, di copia integrale o parziale (fotocopie, microcopie, CD-ROM, ecc.), di inserimento nei programmi di un elaboratore elettronico e di traduzione, sono riservati.