

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.

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

2012-05 1^a edizione

INDICE

	Pagina		Pagina
Premessa	4	Allegato	
0 Campo d'applicazione	5	A Protocollo e profilo di perforazione	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
1 Terminologia	7	B (normativo) Verifiche	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	C (informativo) Parametri caratteristici	37
1.4 Indici	14	C.1 Indicazioni generali	37
2 Progettazione	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	D (informativo) Indicazioni di progettazione	43
3 Calcolo e dimensionamento	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
4 Esigenze per materiali e esecuzione	23	E (normativo) Attrezzatura dell'impresa di perforazione	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	F (informativo) Realizzazione	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
5 Realizzazione	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	G Pubblicazioni	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		
6 Test di verifica	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		
7 Esercizio e manutenzione	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.