

## Congelamento del terreno – una prestazione pionieristica della Stump Bohr AG

Il terreno edile viene temporaneamente consolidato tramite un processo di congelamento, consentendo così di eseguire i lavori previsti in tutta sicurezza. Si tratta di un metodo applicato con successo nella costruzione di pozzi e di gallerie, sottoinfra-

strutture e impermeabilizzazione di falde acquifere. Il processo di congelamento risponde alle esigenze più elevate e all'etica ecologica.

Nella foto: lavori di congelamento durante la costruzione della galleria Grauholz. ■



## Aeroporto Controllo delle acque di scarico

Il ciclo dell'acqua si conclude: per il controllo delle acque di rifiuto delle piste dell'Unique Zürich Airport, la Stump Bohr AG ha eseguito ai margini di due piste una serie di perforazioni di sondaggio fino a 6 m di profondità, e ha installato dei tubi per il controllo delle acque che consentono di eseguire in qualsiasi momento le analisi necessarie. ■

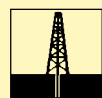


## L'acqua: uno sprone allo sviluppo

Fin dai tempi più remoti, l'acqua, indispensabile fonte di vita, ha fornito importanti impulsi per l'evoluzione culturale e tecnica: dai primordiali canti propiziatori nella Babilonia e nell'Antico Egitto, fino ai più moderni sistemi d'irrigazione del deserto a Negev. Dalle opere di arginatura medioevali nella Frisia settentrionale alla diga della Grande Dixence. Da sempre si tenta di gestire al meglio l'acqua scarsa nelle zone secche o di trovare sorgenti nuove, rispettivamente di tenere sotto controllo alluvioni e straripamenti. Da una ponderata gestione dell'acqua potabile dipende l'espansione futura della vita sulla Terra.

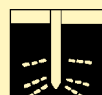


## Specialisti in sottostruttura



### Perforazioni

- trivellazioni per sondaggi
- trivellazioni di drenaggio
- perforazioni per condotte
- trivellazioni profonde



### Iniezioni

- jetting
- consolidamento del terreno
- impermeabilizzazione del terreno
- schermo di isolamento sotto le dighe
- DCB®



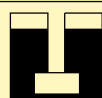
### Congelamento del terreno

- con azoto liquido
- con impianto di congelamento



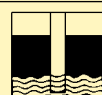
### Ancoraggi

- sostegno di fosse di scavo
- pilotoni, muri di sostegno
- costruzioni sollecitate da spinta idraulica
- ancoraggi speciali in presenza di captazioni d'acqua (Oligocor®)



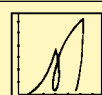
### Fondazioni profonde

- IBO® pall trivellati di piccole dimensioni
- drenaggi (Geodrains) verticali



### Lavori in falda

- prove di pompaggio
- elettro-osmosi
- pozzi filtranti
- prosciugamenti
- tubi di osservazione di acqua sotterranea



### Tecnica di misurazione

- strumentazione/sorveglianza
- misurazione delle perforazioni
- misurazione delle deformazioni
- prove in loco (dilatometri)
- telericognizione del foro di trivellazione
- prove su ancoraggi/pali



## Stump Sondaggi SA

8606 Nänikon-Uster/ZH, Stationsstr. 57  
Tel. 01 941 77 77, Fax 01 941 78 00  
www.stump.ch

6460 Altdorf/UR, Casella postale  
Tel. 041 871 00 60, Fax 041 870 05 60

4059 Basilea, Predigerhofstrasse 27  
Tel. 061 361 86 33, Fax 061 361 86 80

7000 Coira, Pulvermühlestrasse 61  
Tel. 081 284 48 59, Fax 081 284 18 27

1037 Etagnières/VD  
Tel. 021 731 47 11, Fax 021 731 15 13

1211 Ginevra 25, Casella postale 361  
Tel. 022 789 03 62

6512 Giubiasco/TI, Via Fabrizia 3  
Tel. 091 857 20 31, Fax 091 857 56 75

5507 Mellingen/AG, Gheidstrasse 19  
Tel. 056 491 25 73/74, Fax 056 491 32 29

1950 Sion, Casella postale  
Tel. 027 323 45 07, Fax 027 322 52 81

3052 Zollikofen/BE, Birkenstrasse 15  
Tel. 031 911 46 76, Fax 031 911 31 62



# Stump

Specialisti in sottostruttura

# INFO

Novembre 2001

## L'acqua è il nostro elemento

Nelle sue più diverse forme, l'acqua rappresenta sempre una grande sfida per i nostri progettisti e operatori:

- Trivellazioni nonché opere di captazione e di presa di sorgenti per acque minerali o termali.
- Controllo e monitoraggio di correnti sotterranee.
- Prosciugamento di pendii minacciati da cedimenti.
- Misure di sicurezza e controllo di centrali idroelettriche fluviali e di dighe.
- Perforazioni carotate per indagini in siti soggetti a gelo permanente.
- Sondaggi geognostici per l'analisi di acque contaminate.
- Ancoraggi precompressi sotto spinta idraulica per la stabilizzazione d'infrastrutture subacquee.

## Ricerche delle riserve idriche

La pianificazione dell'approvvigionamento idrico della pianura della Linth richiede studi idrogeologici su vasta scala. Tutte le risorse idriche sotterranee sfruttabili devono essere individuate e accertate tramite perforazioni di sondaggio.

### Esempio: Sondaggi geognostici Kaltbrunn

Profondità di trivellazione 85,5m  
Diametro di trivellazione: 280-145mm  
Ampliamento tramite piezometri  
Prove di pompaggio fino a 1000l/min  
A 66 fino a 69m di profondità: accesso a falde artesiane, risalita fino a 3,12m sopra il «piano campagna». ■

## Captazione d'acqua per doppio sfruttamento

I promettenti risultati delle trivellazioni di sondaggio Languard/Pontresina hanno indotto il consiglio comunale e la direzione del progetto ad assegnare alla Stump Bohr AG di Coira l'esecuzione di lavori di captazione di maggior portata. Questo pionieristico progetto prevede il doppio sfruttamento dell'acqua ricavata:

1. Per l'esercizio di una centrale idroelettrica di piccole dimensioni per la produzione di energia pulita
  2. Per il successivo utilizzo come acqua potabile.
- Le trivellazioni, ubicate a raggiera su declivi rocciosi o di roccia frammenta-



ta, avevano diverse inclinazioni e lunghezze fino 70 m. L'entusiasmo del committente è comprensibile, considerato il fatto che la quota di successo delle trivellazioni è dell'80%. ■

## Trivellazioni profonde per la ricerca di acqua pregiate

L'acqua minerale e l'acqua termale sono due dei più preziosi beni naturali dell'umanità. I lavori di perforazione, di captazione e di presa delle falde acquifere sotterranee sono compiti impegnativi.

La purezza e la qualità originali dell'acqua di sorgente devono essere preservate.

Stump Bohr AG vanta un'esperienza decennale nelle trivellazioni profonde per la sfruttamento delle acque minerali e termali. Nomi noti rappresentano la concreta referenza. ■



## Scarsità di acqua potabile

Il 97,5% dell'acqua del pianeta Terra è costituito dall'acqua salata degli oceani e il 2,5% da acqua dolce, per 3/4 sotto forma di ghiaccio nelle calotte polari. Del rimanente 0,6% di acqua dolce, solo lo 0,02% (!!) è disponibile sotto forma di acque superficiali. In più di 80 Paesi si riscontra una cronica carenza d'acqua. Con l'innalzamento dei livelli del mare in seguito all'effetto serra, le risorse idriche d'acqua dolce in prossimità della costa si trasformano in acque salmastre imbevibili. Per contro negli ultimi cinquant'anni il consumo d'acqua dei Paesi industrializzati si è quadruplicato.

Le multinazionali continuano ad assicurarsi i diritti di captazione: acqua potabile – il reddito investimento del futuro!

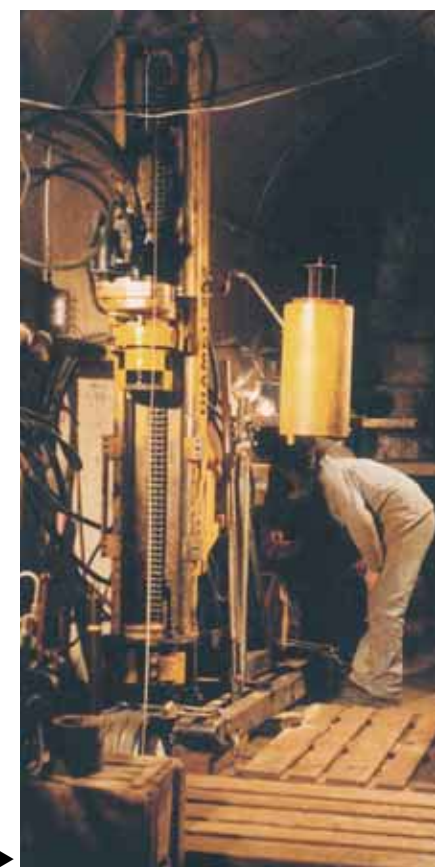


## Perforazioni per pendoli rovescio Precisione per la sicurezza

Le perforazioni per pendoli servono al controllo e al monitoraggio di costruzioni alte e sollecitate, rispettivamente del terreno su cui sorgono. Nella diga della Grand Dixence, la Stump Sondages SA di Sion ha eseguito – per la prima volta in Svizzera – perforazioni simili di piccolo diametro, fin nello strato roccioso, procedendo poi alla strumentazione. La precisione è convincente: a 80 m di profondità, con un diametro di perforazione di 116 mm, lo scarto massimo garantito è di 8 mm.

L'esempio più recente: la piccola diga di Maigrauge presso Friburgo, dal carattere storico. ■

Perforazione per pendoli rovescio / Diga Grande Dixence ▶



## H<sub>2</sub>O = acqua

L'acqua è costituita da 2 atomi di idrogeno (H<sub>2</sub>) e 1 di ossigeno (O). A 0° C l'acqua si trasforma in ghiaccio: il volume aumenta leggermente, ma con una forza enorme. A 100° C l'acqua evapora e assume lo stato aeriforme, espandendosi in misura ingente. L'acqua, al contrario dell'aria, non può essere compressa.

Le proprietà fisiche dell'acqua sono la base dei nostri più importanti parametri di misura:

- 1 kg = 1000 cm<sup>3</sup> d'acqua a +4°C, allo stato di maggior densità.
- Gradi Celsius = 100 parti uguali della scala fra il punto di congelamento e quello di evaporazione.
- 1 caloria è necessaria per riscaldare 1g d'acqua di 1°C.

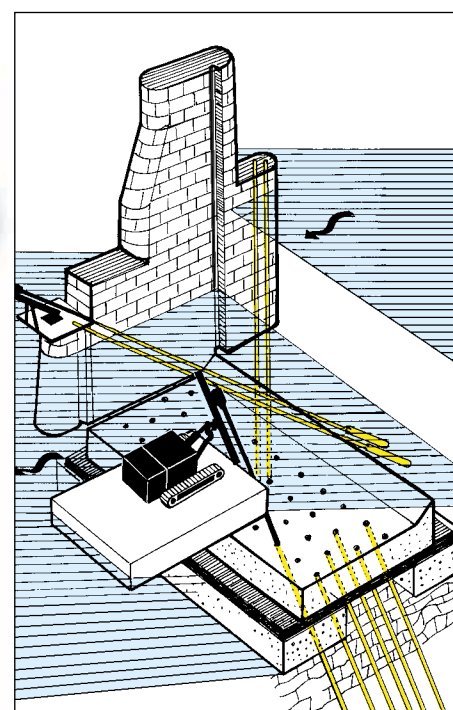


## Risanamento subacqueo della centrale sul Reno di Augst-Wyhlen

Aumento della produzione di energia, sicurezza antisismica e lavori di manutenzione in seguito a usura sono i motivi del risanamento di più anni di questa centrale sul Reno. In una prima fase, la Stump Bohr AG ha consolidato ognuno

dei nove enormi pilastri di sbarramento con 4 ancoraggi a trefoli di 30–40 m di lunghezza nel sottofondo roccioso. In una seconda fase, i dieci interspazi fra i pilastri vengono ancorati nel sottofondo roccioso del Reno con un totale di 310

barre Gewi della lunghezza di 15–20 m. Le perforazioni inclinate preliminari nel basamento di cemento armato e nel fondo calcareo sono state eseguite con l'ausilio di una zattera speciale e l'intervento di un sommozzatore. ■



## Le falde acquifere

sorgono in seguito all'infiltrazione in terreni permeabili dell'acqua piovana, di neve sciolta o dell'acqua dei fiumi. Se l'acqua incontra uno strato impermeabile argilloso o roccioso, viene trattenuta riempiendo i pori. La superficie di questo acquifero sotterraneo – ovvero il livello di falda – è orizzontale in caso di acqua stagnante, e più o meno inclinato se l'acqua scorre. Se nel terreno gli strati permeabili si alternano a quelli impermeabili, possono formarsi degli acquiferi a vari livelli sovrastanti. Grazie all'azione filtrante del terreno, le acque sotterranee sono per lo più pure (prive di germi) e quindi essenziali per l'approvvigionamento idrico.



## Il ciclo dell'acqua

All'inizio del ciclo si trovano una sorgente, della neve che si scioglie o la pioggia. Per forza di gravità, l'acqua defluisce – in ruscelli, fiumi e laghi – verso il mare. L'energia solare fa evaporare l'acqua che forma le nubi e innesca un ciclo nuovo. L'acqua biologicamente contaminata viene purificata dalla natura tramite un geniale sistema filtrante, mentre scorre fra i detriti dei ruscelli, fra le piante acquatiche o tramite microrganismi. Il moderno stile di vita oserà il ciclo naturale. Per coprire l'aumentato fabbisogno e mantenere pulita l'acqua, sono state sviluppate soluzioni quali nuovi pozzi in profondità, acqua potabile dai laghi, moderne tecnologie di depurazione delle acque di rifiuto.



## Perforazioni di sondaggio in permafrost

Per incarico di istituti scientifici, la Stump Bohr AG esegue regolarmente perforazioni carotate in siti di alta montagna soggetti a gelo permanente. L'analisi dei dati rilevati serve al controllo preventivo di pendii esposti al gelo permanente che, in seguito all'effetto serra, possono diventare instabili, con pericolo di cedimenti. ■

## Ancoraggi precompressi – per costruzioni sotto falda

Nella costruzione di un bacino sono subentrate complicazioni in seguito alla permeabilità della fossa di scavo. Una platea in cemento armato di 50 cm di spessore – 5 m sotto il livello di falda – impedisce l'ulteriore infiltrazione d'acqua. Per evitare che l'infrastruttura sovrastante abbia delle deformazioni, la Stump Bohr AG assicura la platea al fondo di pietra arenaria con 80 ancoraggi precompressi, con delle teste impermeabili. ■ ▼

