

Scuola Universitaria Professionale  
della Svizzera Italiana

Istituto  
Scienze  
della Terra

---

## **Zone di protezione delle sorgenti di proprietà del Comune di Salorino**

Regolamento d'applicazione

Trevano, settembre 2003

## 1 Introduzione

Il presente regolamento definisce le restrizioni all'impiego dei fondi da applicare nelle zone di protezione delimitate per le sorgenti di proprietà del Comune di Salorino, sfruttate quali fonti di acqua potabile. I limiti delle zone di protezione sono riportati nelle planimetrie allegate al rapporto idrogeologico IST datato settembre 2003.

Ricordiamo che lo scopo principale per il quale si delimitano delle zone di protezione nonchè il relativo regolamento con le restrizioni all'impiego dei fondi è quello di proteggere le risorse idriche sfruttate a scopo pubblico contro qualsiasi inquinamento. In questo modo viene cautelata la salute dell'utenza che fa capo alla risorsa.

## 2 Misure di protezione generali per impianti e attività

Nelle tabelle seguenti sono indicate le misure di protezione che valgono per diversi tipi d'impianti e attività.

Queste concernono specialmente misure di protezione con riferimento a cantieri d'ogni tipo, con sottostrutture di vario utilizzo, con modifiche del piano campagna e con l'utilizzo di determinati materiali di costruzione.

I lavori di costruzione in falda devono essere limitati al minimo necessario. Se del caso la falda deve essere controllata in modo sensato prima, durante e, per un periodo ragionevole, dopo l'esecuzione dei lavori di costruzione.

Per l'elaborazione di un concetto di protezione della falda nei cantieri, è da osservare la raccomandazione SIA 431 "Esaurimento acque dei cantieri" (norma svizzera SN 509 431), completata dalle direttive per il dimensionamento dettate dalla norma svizzera SN 592 000.

Tabella di riferimento per i provvedimenti generali di protezione in caso di lavori di costruzione e di infrastrutture

	S3 <sup>3</sup>	S2	S1
Cantieri di grosse dimensioni ed aree di installazione	b	-	-
Parcheggi per veicoli utilitari e macchine di costruzione (senza manutenzione)	+ <sup>4</sup>	-	-
Rifornimento di benzina per veicoli utilitari e macchine di costruzione	+	-	-
Piazzali per la manutenzione di veicoli di trasporto e macchine di costruzione, aree di deposito per materiali di costruzione unti con oli, con grassi o trattati chimicamente <sup>4</sup>	+ <sup>b</sup>	-	-
Depositi per elementi in calcestruzzo di nuova Fattura (ad es infilaggi a scudo)	+ <sup>b</sup>	-	-
Esercizio e pulizia di impianti per la preparazione ed il miscelamento di calcestruzzo e malta, nonchè di grosse macchine per la perforazione e la fresatura	+ <sup>4</sup>	-	-
Impianti sanitari <sup>b</sup>	+	-	-

Lavori di pulizia e trattamenti di superfici che possono portare alla produzione di acque reflue inquinate (p. es. pulizia di facciate) <sup>6</sup> .	+	-	-
Beton spruzzato	b	-	-
Paratie	-	-	-
Palificazioni a mezzo battitura o trivellazione			
- pali di legno o di calcestruzzo prefabbricati	+b	-	-
- pali di calcestruzzo gettato in sito	b	-	-
- pali a perforazione liquida	-	-	-
- pali a perforazione rotativa secca	b	-	-
Lavori di addensamento (addensamento con vibroflottazione)	-	-	-
Iniezioni <sup>10</sup>	- <sup>11</sup>	-	-
Perforazioni e sondaggi <sup>12</sup>		cf. 4	
- per lo sfruttamento di acqua potabile		cf. 3.2	
- a scopo geotermico			
- di altro genere <sup>8</sup> , sondaggi a battitura o a infissione, trincee	+ <sup>b</sup>	-	-
Fossati	+ <sup>b</sup>	-	-
Modifiche del terreno con sterro (campi da golf, piste di sci, parcheggi)	b <sup>14</sup>	-	-
Utilizzazione di materiale di scavo, di demolizione e di perforazione	cf. Direttiva per il riciclaggio, il trattamento e il deposito di materiale di scavo - VU-3003-I		
Utilizzazione di materiale di costruzione riciclato	cf. Directive pour la valorisation des déchets minéraux (Matériaux bitumineux et non bitumineux de démolition des routes, béton de démolition, matériaux minéraux non triés) – VU-3001-F		

### 3 Misure di protezione speciali per determinati impianti e attività

#### 3.1 Costruzione e modifiche di edifici e infrastrutture soprassuolo

Il potenziale di rischio che deriva da costruzioni e impianti è molteplice. La maggior parte degli interventi di costruzione implica potenziali pericoli per la falda. Essi possono essere sia temporanei (fase costruttiva) che permanenti.

L'infiltrazione di liquidi nocivi rappresenta il pericolo qualitativamente maggiore per le acque di falda; il rischio è specialmente alto durante la fase di costruzione. Anche il malfunzionamento di impianti industriali e commerciali, così come la presenza di tubazioni e canalizzazioni non stagne, sono potenzialmente importanti fonti d'inquinamento. I lavori di costruzione possono inoltre avere influssi quantitativamente negativi sul deflusso della falda, ad esempio in seguito alla costruzione di fondamenta profonde o di paratie.

La tabella seguente è valida per la costruzione di impianti nuovi e in caso di importanti modifiche nell'utilizzo. Alla prima opportunità, le costruzioni e gli impianti esistenti devono essere conformati alle disposizioni vigenti, tenendo conto del pericolo cagionato alle captazioni.

Tabella di riferimento per la costruzione e le modifiche di edifici e infrastrutture soprassuolo

	S3 <sup>3</sup>	S2	S1
Costruzioni soprassuolo, comprendenti aziende artigianali e industriali con o senza scarichi di acque di rifiuto, nelle quali sostanze nocive alle acque non vengono prodotte, utilizzate, travasate, trasportate o depositate. E ammesso il deposito di oli minerali necessari per il riscaldamento dell'edificio (conformemente alle norme OFo)	+ <sup>b</sup>	-	-
Aziende artigianali e industriali nelle quali delle sostanze nocive all'acqua vengono prodotte, utilizzate, travasate, trasportate o depositate	- <sup>16</sup>	- <sup>17</sup>	- <sup>18</sup>
Singoli parcheggi e spiazzi d'accesso ad autorimesse con pavimentazione permeabile e senza raccordo d'acqua (nessuna manutenzione o lavaggio di veicoli)	+	b	-
Piccole aree di posteggio e spiazzi d'accesso ad autorimesse con raccordo d'acqua, come pure singole piazzette non industriali per il lavaggio <sup>4</sup>	+ <sup>b</sup>	-	-
Piazze industriali per il lavaggio di veicoli (incluse piste di lavaggio e impianti pubblici per il lavaggio) <sup>4</sup>	-	-	-

### 3.2 Utilizzazione del calore dal sottosuolo.

In linea di principio non dovrebbero essere utilizzati né sistemi aperti (esclusi i sondaggi geotermici) né sistemi d'evaporazione diretta con sostanze pericolose per le acque. All'esterno delle zone di protezione, si consiglia di suddividere le aree in cui le sonde ed i pali geotermici sono consentiti, consentiti con riserva oppure vietati.

#### Utilizzo dell'acqua sotterranea per riscaldamento e refrigerazione

Gli impianti per l'utilizzo dell'acqua di falda, per riscaldamento o refrigerazione consistono in un pozzo di captazione, uno scambiatore di calore (ev. accoppiato ad una pompa di calore) e, in generale, in un impianto d'infiltrazione, poiché l'acqua semplicemente riscaldata o raffreddata ma non altrimenti modificata, deve se possibile essere infiltrata (art.7 cpv.2 LPAc).

In linea di principio sono da rispettare le direttive sul prelievo dell'acqua di falda (cf. cap. 4.) e sugli impianti d'infiltrazione (cf. cap. 3.4.).

Bisogna garantire che l'acqua non venga contaminata. Se del caso bisogna installare degli impianti che permettano di riconoscere immediatamente un eventuale inquinamento, ad es. una perdita nello scambiatore termico, e che impediscano l'infiltrazione o l'ulteriore utilizzo dell'acqua inquinata. Inoltre bisogna garantire che nessuna sostanza nociva proveniente da terze fonti possa arrivare all'impianto d'infiltrazione.

L'infiltrazione d'acqua riscaldata o raffreddata non deve nel suo complesso, ossia in considerazione di tutti gli impianti installati nella zona, modificare di più di tre gradi la naturale temperatura stagionale dell'acqua. Nelle immediate vicinanze dell'impianto

d'infiltrazione, ossia nel raggio massimo di 100m, la differenza di temperatura può essere superiore a tre gradi.

### **Sonde geotermiche**

Poiché i sondaggi per le sonde geotermiche sono il tipo di sondaggio di gran lunga più frequente nella classe di profondità oltre i 50m e spesso devono essere eseguiti sotto pressione sia per i costi che per i tempi, per accelerare i procedimenti e rendere omogenei gli impianti, si raccomanda alle istanze cantonali di allestire delle carte tematiche relative le sonde geotermiche, le quali devono riportare le usuali tecniche di perforazione, il tipo di terreno, e la vulnerabilità dell'acquifero a grande profondità. In linea di principio bisogna delimitare le aree nelle quali le sonde geotermiche sono vietate o rispettivamente permesse (previa autorizzazione).

Quest'ultime possono essere ulteriormente suddivise in aree con differenti requisiti di impianto o con profondità massime consentite.

### **Scambiatori di calore terra-aria**

Secondo l'art. 10 Cif.2 lett.c OLIq, RS 814.202 gli Scambiatori di calore terra-aria per l'utilizzo dell'energia geotermica e dell'energia solare accumulata nel terreno non necessitano, al di fuori delle zone di protezione, di nessuna autorizzazione per quanto riguarda la protezione delle acque, a meno che il cantone non ne prescriva esplicitamente la necessità. Se le tubazioni scendono sotto il livello della falda, le installazioni sono in ogni caso da trattare come costruzioni in falda.

Nelle zone di protezione vicine, così come nella zona di captazione gli Scambiatori di calore terra-aria sono proibiti.

### **Sondaggi geotermici**

Progetti per l'utilizzo di energia geotermica mediante fori profondi sono da trattare come casi singoli. Il rilascio dell'autorizzazione e la formulazione di richieste specifiche relative ad installazioni e condizioni, deve essere deciso sulla base di verifiche individuali. Fondamentalmente bisogna assicurare che la perforatrice ed il personale impiegato siano collaudati ed in grado di affrontare anche situazioni impreviste.

Tabella di riferimento riguardante gli impianti per lo sfruttamento di calore dal sottosuolo

	<b>S3</b>	<b>S2</b>	<b>S1</b>
Sfruttamento delle acque sotterranee per scopi di riscaldamento oppure raffreddamento - pozzi di pompaggio e impianti di infiltrazione <sup>8</sup>	-	-	-
Sonde e pali per lo sfruttamento del calore del suolo <sup>8/12</sup>	-	-	-
Pozzi geotermici <sup>8/12</sup>	-	-	-
Scambiatori di calore terra-aria	b <sup>21</sup>	-	-

### 3.3 Impianti per lo smaltimento delle acque di rifiuto

Canalizzazioni e condotte di smaltimento delle acque luride rappresentano un potenziale pericolo, principalmente a causa del rischio di perdite in canalizzazioni non stagne. Oltre alle restrizioni sulla loro esecuzione in determinate zone, questi impianti devono sottostare a periodici controlli che ne garantiscano la perfetta efficienza. In particolare, in funzione dei risultati dei controlli generali dello stato degli impianti e delle condizioni di esercizio a cui essi sono sottoposti, bisogna verificare ad intervalli regolari la tenuta stagna delle canalizzazioni (inclusi i raccordi alle case). Durante la posa di tubi speciali in cemento, se a dipendenza del tipo d'acqua da evacuare non sono necessarie misure di sicurezza più severe, bisogna utilizzare tubi con raccordo a campana. Durante l'esame di tenuta stagna delle canalizzazioni, il valore di perdita nei singoli segmenti non può superare il valore massimo definito dalla norma SIA 190. Il raccordo diretto di trincee e pozzi d'infiltrazione alle canalizzazioni di acque non trattate è vietato (cf. OPac art.8. RS 814.201).

Tabella di riferimento per gli impianti di smaltimento delle acque reflue

	S3 <sup>3</sup>	S2	S1
Condotte di acque reflue domestiche come pure industriali provenienti da stabilimenti nei quali non vengono prodotte, utilizzate, travasate, trasportate o depositate sostanze nocive alle acque.	+ <sup>b/22</sup>	- <sup>22/23</sup>	-
Condotte di acque reflue domestiche come pure industriali provenienti da stabilimenti nei quali vengono prodotte, utilizzate, travasate, trasportate o depositate sostanze nocive alle acque.	b <sup>22</sup>	-	-
Impianti di depurazione delle acque reflue <sup>24</sup>	-	-	-
Singole, piccole centrali di depurazione con relativi impianti fitosanitari a scarico nullo <sup>24</sup>	+ <sup>b/25</sup>	-	-
Impianti sanitari con pozzi di infiltrazione	-	-	-

### 3.4 Impianti d'infiltrazione

Quest'articolo si occupa essenzialmente della messa in pratica degli art. 3 e 8 dell'OPac. L'art. 3 stabilisce i criteri, secondo i quali l'autorità competente deve giudicare se un'acqua di cui è prevista l'infiltrazione sia da considerare inquinata o no. A questo proposito l'ordinanza non prescrive nessun valore assoluto in riferimento alle sostanze contenute. L'infiltrazione non deve pregiudicare la qualità dell'acqua di falda; anche la fertilità del suolo deve essere garantita a lungo termine. Di regola l'acqua meteorica proveniente dai tetti è considerata non inquinata. Lo stesso vale per l'acqua proveniente dalle strade e dai piazzali, con restrizioni rispetto al possibile contatto con sostanze nocive ed a condizione che vi sia una sufficiente azione di filtraggio nel sottosuolo. Prescrizioni simili valgono per l'acqua meteorica proveniente dai tracciati ferroviari (fitofarmaci). Poiché secondo l'art. 7 LPac le acque non inquinate, se le condizioni locali lo consentono, devono essere infiltrate, è molto importante verificare l'innocuità delle acque provenienti da strade, viali, piazze e binari, se si vuole garantire un sufficiente potere di autodepurazione nel suolo. È vietato lasciar infiltrare acque di scarico inquinate (cf. Art.8 OPac).

Eccezioni possono essere concesse a determinate condizioni, così come l'infiltrazione di acque di rifiuto trattate può essere autorizzata, qualora i requisiti di qualità rientrano nei parametri definiti nell' OSuolo.

Per gli aspetti tecnici dell'infiltrazione si faccia riferimento alla letteratura specifica (norme e manuali).

Tabella di riferimento per gli impianti di infiltrazione

	S3	S2	S1
Infiltrazione di acqua di falda inalterata	-	-	-
Impianti di infiltrazione per acque non inquinate (acque meteoriche provenienti da tetti, strade o piazzali)			
- attraverso un suolo ricoperto di vegetazione	+ <sup>b</sup>	- <sup>b</sup>	-
- qualora uno strato biologicamente attivo (humus) non sia attraversato	-	-	-

### 3.5 Infrastrutture del traffico

Per l'utilizzo di prodotti fitosanitari in relazione alle infrastrutture del traffico vedi capitolo 3.6.4.

#### 3.5.1 Infrastrutture ferroviarie

La tabella seguente si riferisce solo alla nuova costruzione ed al potenziamento di linee ferroviarie e vale per tutte le imprese ferroviarie concessionate.

Rinnovamenti delle strutture soprassuolo (ad es. sostituzione della banchina di ghiaia) non sono considerati potenziamenti.

L'acqua proveniente dalle linee ferroviarie è di regola considerata come non inquinata, quindi, all'esterno delle zone di protezione, è permessa l'infiltrazione attraverso uno strato biologicamente attivo (humus).

Lavori di manutenzione lungo i binari (per esempio utilizzo di prodotti fitosanitari, trattamenti delle superfici negli impianti tecnici) sono regolati e controllati dalle autorità federali per mezzo di direttive basate sull' Allegato 5 OPAC e sull' OSost 814.013.

Tabella di riferimento per le infrastrutture ferroviarie

	S3 <sup>3</sup>	S2	S1
Linee ferroviarie senza limitazioni per il trasporto di cisterne			
- su di un rilevato oppure a livello del suolo	+ <sup>28</sup>	-	-
- attraverso sottopassaggi e trincee	b <sup>28</sup>	-	-
Linee ferroviarie con limitazioni per il trasporto di cisterne			
- su di un rilevato oppure a livello del suolo	+ <sup>28</sup>	b	-
- attraverso sottopassaggi e trincee	b <sup>28</sup>	b	-
Vie ferroviarie in gallerie	cf. 3.5.4		
Stazione senza o con pochi trasbordi di merce	+ <sup>b/28</sup>	b	-
Stazione (con aree di smistamento da medie a grandi e/o area di trasbordo, inclusi liquidi pericolosi per le acque)	- <sup>16</sup>	-	-
Stazione di smistamento e binari morti	- <sup>16</sup>	-	-

### 3.5.2 Infrastrutture stradali

Tabella di riferimento per le infrastrutture stradali

	S3 <sup>3</sup>	S2	S1
Strade senza limitazioni per il traffico di autocisterne			
- su di un rilevato oppure a livello del suolo	+ <sup>4</sup>	-	-
- attraverso sottopassaggi e trincee	b <sup>4</sup>	-	-
Strade con limitazioni per il traffico di autocisterne			
- su di un rilevato oppure a livello del suolo	+ <sup>4</sup>	b	-
- attraverso sottopassaggi e trincee	b <sup>4</sup>	-	-
Gallerie stradali	cf. 3.5.4		
Piste agricole di accesso e strade forestali	+	30	31
Distributori di benzina <sup>4</sup>	-	-	-
Aree di parcheggio di grosse dimensioni	b <sup>4</sup>	-	-

### 3.5.3 Infrastrutture adibite al traffico aereo - Disgelamento e rifornimento di aerei - Servizio delle piste

Tabella di riferimento per le infrastrutture adibite al traffico aereo

	S3 <sup>3</sup>	S2	S1
Piste di atterraggio/decollo			
- con pavimentazione	+ <sup>4</sup>	-	-
- senza pavimentazione (su suolo naturale)	+	-	-
Eliporti	+	-	-
Depositi nei quali vengono eseguiti il rifornimento di combustibile o lo sbrinamento	-	-	-

### 3.5.4 Costruzioni sotterranee

Per la progettazione, la realizzazione e l'utilizzo di costruzioni sotterranee, oltre alle prescrizioni legali bisogna considerare:

- istruzioni per l'applicazione della protezione delle acque nelle sottostrutture, BUWAL 1998
- istruzioni sulle misure di protezione per le acque sotterranee durante la pulizia dei tunnel, BUWAL 1991

Tabella di riferimento per le costruzioni sotterranee

	S3 <sup>3</sup>	S2	S1
Gallerie	- <sup>b</sup>	-	-
Depositi in caverna per lo stoccaggio di sostanze liquide pericolose per le acque	-	-	-
Cunicoli sotto pressione o a pelo libero, pozzi piezometrici, centrali elettriche sotterranee senza trasformatori	- <sup>b</sup>	-	-
Centrali elettriche sotterranee con trasformatori	-	-	-

### 3.6 Agricoltura

La seguente tabella si occupa degli accorgimenti generali di protezione e delle restrizioni per l'utilizzo del suolo a scopo agricolo.

Per quanto riguarda l'utilizzo di prodotti fitosanitari cf. cap. 3.6.4.

Tabella di riferimento per l'utilizzo agricolo

	S3	S2	S1
Prati naturali e pascoli	+	+	+
Accessi ai pascoli	+	+ <sup>34</sup>	-
Campi coltivati	+ <sup>35</sup>	b <sup>35</sup>	-
Introduzione di organismi geneticamente modificati	-	-	-
Giardinaggio: frutti-, viti-, orticulture e coltivazioni intensive comparabili	+ <sup>35</sup>	b <sup>45</sup>	-
Vivai in contenitore con coltivazioni ad alto fusto	+	+	-
Piante in contenitori e simili	b	-	-
Irrigazione con acque superficiali o sotterranee, non inquinate	+	- <sup>b</sup>	-
Fosse per il colaticcio, canalizzazioni interrato per il colaticcio e prese per il colaticcio <sup>37</sup>	+ <sup>b/39/3</sup>	-	-
Serbatoi in superficie per il colaticcio	+ <sup>b/40</sup>	-	-
Stagni per il colaticcio <sup>37</sup>	-	-	-
Deposito di letame			
- su apposito fondo cementato	+ <sup>b</sup>	-	-
- deposito intermedio nei campi	-	-	-
Mucchi di compostaggio	-	-	-
Silos per foraggi verdi	+ <sup>b</sup>	-	-

#### 3.6.1 Selvicoltura

Per l'utilizzo di prodotti fitosanitari e di protezione del legno nella selvicoltura cf. cap. 3.6.4.

Tabella di riferimento per la selvicoltura

	S3	S2	S1
Foresta	+	+	+ <sup>41</sup>
Dissodamento, disboscamento	+ <sup>b</sup>	-	-
Ringiovanimento, cura	+	b	-
Culture di piante, vivai	b	b	-

#### 3.6.2 Impianti per il tempo libero e lo sport (inclusi giardini e parchi)

Per quanto riguarda le costruzioni e le canalizzazioni di tali impianti si fa riferimento ai cap. 3.3 e 3.4.

Il pericolo potenziale è rappresentato prevalentemente dalle attività svolte e dalle sostanze impiegate per il funzionamento e la manutenzione degli impianti.

Se nelle piste artificiali di pattinaggio vengono utilizzati mezzi di raffreddamento pericolosi per le acque, gli impianti sottostanno agli stessi criteri degli impianti industriali che utilizzano sostanze paragonabili.

La cura dei giardini pubblici sottostà alle stesse prescrizioni delle superfici agricole; per l'utilizzo di prodotti fitosanitari e di concimi vedi cap. 3.6.4.

Tabella di riferimento per campi sportivi e parchi

	S3	S2	S1
Parchi	+	+ <sup>b</sup>	-
Piste di pattinaggio artificiali	-	-	-
Piste di pattinaggio naturali	+	-	-
Piste di sci alpino e nordico con preparazione meccanica	+	b	-
Piste per slitte e bob	b	-	-
Impiantistica per l' innevamento artificiale	b	-	-
Campi da golf			
- Greens e Tees	b	-	-
- Roughs e Fairways <sup>42</sup>	+	+	-
Campi sportivi e piscine all'aperto			
- impianti di trattamento delle acque	- <sup>16</sup>	-	-
- vasche e altri impianti su terreno indurito	+ <sup>b/3</sup>	-	-
- spazi verdi	+	+ <sup>b</sup>	-
Campeggi per tende, aree per roulotte e Camper	+ <sup>b</sup>	-	-
Impianti famigliari da giardino	b	-	-
Impianti per la caccia e la salvaguardia			
- capanne per caccia	+	-	-
- trincee e torrette	+	+	-
- mangiatoie	+	-	-

### 3.6.3 Cimiteri e luoghi di sepoltura per le carcasse animali

Il pericolo potenziale che deriva da questi impianti comprende innanzitutto le attività legate alla loro manutenzione. Sono inoltre da tenere in considerazione gli aspetti epidemiologici e igienici.

Per la cura e la concimazione dell'impianto: cf. cap. 3.6.4. Utilizzo di prodotti fitosanitari e fertilizzanti

Tabella di riferimento per i cimiteri ed i luoghi di sepoltura per le carcasse animali

	S3	S2	S1
Cimiteri, campi d'inumazione	b	-	-
Cimiteri, loculi e cinerari	+	-	-
Campi di sepoltura per le carcasse animali	-	-	-

### 3.6.4 Utilizzo di prodotti per la cura delle piante e del legno nonchè di fertilizzanti

Durante la manipolazione di prodotti per la cura delle piante e del legno, nonché di fertilizzanti, non deve sussistere il rischio che essi possano arrivare all'acqua di falda e che, anche solo localmente, si possa verificare un inquinamento.

Tabella di riferimento per l'utilizzazione di prodotti fitosanitari, prodotti per il trattamento del legno nonchè concimi

	S3	S2	S1
Prodotti fitosanitari <sup>44</sup> non contenenti diserbanti e regolatori per lo sviluppo			
- nell'agricoltura e nel giardinaggio	+	+ <sup>45</sup>	-
- nei parchi e nei campi sportivi	+	-	-
- nei boschi, lungo i loro margini e nelle silvicolture	- <sup>46/47</sup>	-	-
- ai bordi delle strade e dei sentieri, sulle scarpate ecc.	-	-	-
Diserbanti e regolatori per lo sviluppo			
- nell'agricoltura e nel giardinaggio	+	+ <sup>45</sup>	-
- nei parchi e nei campi sportivi	+	-	-
- nei boschi, lungo i loro margini e nelle silvicolture	- <sup>48/49</sup>	-	-
- negli impianti ferroviari <sup>50</sup>	+	-	-
- lungo le strade nazionali e cantonali	- <sup>51</sup>	-	-
- lungo altri tipi di strade, sentieri e nelle piazze <sup>52</sup>	-	-	-
- sulle scarpate e lungo i cigli erbosi di strade e binari	- <sup>53</sup>	-	-
Prodotti per il trattamento del legno			
- utilizzazione dei prodotti e deposito del legname trattato	+ <sup>54</sup>	-	-
Spandimento di colaticcio			
- nell'agricoltura e nel giardinaggio	+	- <sup>56</sup>	-
- nei parchi e nei campi sportivi	+	-	-
- nei boschi, lungo i loro margini e nelle silvicolture	- <sup>57</sup>	-	-
Spandimento di letame <sup>55</sup>			
- nell'agricoltura e nel giardinaggio	+	+	-
- nei parchi e nei campi sportivi	+	+	-
- nei boschi, lungo i loro margini e nelle silvicolture	- <sup>57</sup>	-	-
Spandimento di composto <sup>58</sup>			
- nell'agricoltura e nel giardinaggio	+	+	-
- nei parchi e nei campi sportivi	+	+	-
- nei boschi, lungo i loro margini e nelle silvicolture	- <sup>59</sup>	-	-
Spandimento dei fanghi di depurazione <sup>58</sup>			
- nell'agricoltura e nel giardinaggio	+	- <sup>56</sup>	-
- nei parchi e nei campi sportivi	+	-	-
- nei boschi, lungo i loro margini e nelle silvicolture	-	+	-

Spandimento di concimi minerali			
- nell'agricoltura e nel giardinaggio	+	+	-
- nei parchi e nei campi sportivi	+	+	-
- nei boschi, lungo i loro margini e nelle silvicolture	-	-	-

### 3.6.5 Estrazione di materiali

Con il significato estrazione di materiale inerte, così come utilizzato nella legge sulla protezione delle acque, si intende l'estrazione di materie prime minerali, come ghiaia, sabbia e argilla, cave d'argilla e cave di pietra. L'estrazione di materie prime minerali necessita sempre di un'autorizzazione cantonale (cf. OPAC art. 44 cpv.1). I cantoni devono definire le zone di estrazione nel Piano Direttore e di Utilizzo. Nell'ambito della procedura di autorizzazione deve essere chiarita in dettaglio la situazione idrogeologica.

Tabella di riferimento per le estrazioni di materiali inerti in presenza di falda

	S3	S2	S1
- estrazione sopra il livello di falda (zona insatura) <sup>61</sup>	-	-	-
- estrazione sotto il livello di falda (zona saturata) <sup>61</sup>	-	-	-

### 3.6.6 Discarica, depositi di materiali, piazzole di travaso e canalizzazioni di trasporto

La tabella seguente si riferisce soltanto all'ampliamento ed alla nuova costruzione di discariche. Tutte le sono soggette ad autorizzazione.

L'autorità competente può esigere dal proprietario l'impegno al riciclaggio di determinati rifiuti, sempre che esso sia tecnicamente ed economicamente sostenibile, e che l'ambiente ne tragga giovamento rispetto al caso di smaltimento e conseguente produzione ex-novo. (OTR art. 12 RS 814.600)

I frequenti viaggi di trasporto verso discariche, depositi di materiali e piazzole di travaso non devono causare pericoli supplementari per le acque sotterranee.

Tabella di riferimento per discariche, depositi di materiale, piazzole di trasbordo e canalizzazioni di trasporto

	S33	S2	S1
Deposito di materiali inerti puliti, provenienti dallo scavo, dallo sgombero, dalla perforazione e dalla costruzione	cf. Direttiva per il riciclaggio, il trattamento e il deposito di materiale di scavo		
Discariche e depositi intermedi	cf. OTR 814.600		
Impianti e depositi provvisori per il trattamento ed il riciclaggio di materiali inerti	cf. Directive pour la valorisation des déchets minéraux (Matériaux bitumineux et non bitumineux de démolition des routes, béton de démolition, matériaux minéraux non triés)		
Altri impianti per l'elaborazione di materiali usati (in particolare aree di raccolta di vecchie automobili, frigoriferi e apparecchiature elettroniche)	-	-	-

Piazzali per il deposito di legname <sup>65</sup>	+	+ <sup>b/66</sup>	-
Magazzini industriali per il deposito di gas liquido	-	-	-
Magazzini e luoghi di travaso di sostanze nocive per l'acqua - liquidi - sostanze solide	-	cf. Oliq 814.202	-
Condotte per il trasporto di sostanze liquide nocive per l'acqua	-	-	-
Condotte per il trasporto di gas naturale	b	-	-

### 3.6.7 Provvedimenti di rivitalizzazione ecologica

Tabella di riferimento per i provvedimenti di rivitalizzazione ecologica

	S3	S2	S1
Rivitalizzazione di corsi d'acqua, compresi tracciatura di rive e altri interventi di sistemazione, omissione dei lavori di manutenzione, creazione di rapide ed altri habitat acquatici, trasformazione di cave abbandonate in biotopi	b	-	-

### 3.6.8 Impianti militari e piazze di tiro

Gli impianti militari sottostanno alle medesime restrizioni delle costruzioni e degli impianti civili affini. Le piazze di tiro di ogni genere necessitano di disposizioni particolari. Questo vale sia per i poligoni di tiro che per l'area dei bersagli. Le restrizioni nei poligoni di tiro e nelle aree dei bersagli sono da differenziare secondo il tipo di munizione: munizioni piene, munizioni esplosive, munizioni incendiarie e fumogeni.

Tabella di riferimento per le infrastrutture militari e le piazze di tiro

	S3 <sup>3</sup>	S2	S1
Piazze di tiro per armi a traiettorie orizzontali (infrastrutture permanenti e di supporto), nonché piazze di posizionamento per armi a traiettorie verticali	+	-	-
Piazze di tiro da combattimento, con utilizzazione munizioni esplosive, incendiarie e fumogene, come pure impianti ed edifici di addestramento per il combattimento ravvicinato	-	-	-
Zona dei bersagli per i tiri a traiettorie tese e a parabola			
- con utilizzazione di munizioni piene (compresi poligoni di tiro civili)	b	-	-
- con utilizzazione di munizioni esplosive	-	-	-
- con utilizzazione di fumogeni e munizioni incendiarie	-	-	-

## Legenda / Note a piè di pagina

- + autorizzato, dal punto di vista della protezione delle acque di falda (secondo l'art. 32 OPAC non è richiesta nessuna autorizzazione)
- +<sup>n</sup> autorizzato premesse le restrizioni secondo le note, dal punto di vista della protezione delle acque di falda (secondo l'art. 32 OPAC non è richiesta nessun'autorizzazione; si riserva l'adempimento di tutte le altre prescrizioni)
- +<sup>b</sup> di principio autorizzato; autorizzazione secondo l'art. OPAC.
- b autorizzato eccezionalmente secondo il giudizio delle autorità competenti (autorizzazione secondo l'art. OPAC 32 )
- <sup>b</sup> non autorizzato; l'autorità competente può concedere delle eccezioni dopo l'esame dei singoli casi
- <sup>n</sup> non autorizzato; l'autorità competente può concedere delle eccezioni in considerazione delle note
- non autorizzato

1. Se nelle zone carsiche e nelle rocce fratturate è stata definita un'area di richiamo invece di una zona S3, allora valgono le disposizioni per la zona S3, fatta esclusione dello sfruttamento di materiale inerte. In tutte le rimanenti zone di richiamo valgono le prescrizioni generali delle esistenti aree e zone di protezione delle acque.
2. In via eccezionale, l'autorità competente può autorizzare la costruzione di un edificio o impianto in una futura zona S3, se la posizione e l'estensione delle future zone di protezione è già stata definita sulla base di indagini idrogeologiche. Per costruzioni e impianti autorizzati eccezionalmente, valgono le restrizioni delle future zone S (OPAC cap.4 cif. 23 cpv.2)
3. Nella zona S3 le costruzioni e gli impianti non dovrebbero né ridurre il volume di immagazzinamento né diminuire la sezione di deflusso delle acque sotterranee (OPAC cap. 4 cif. 211 cpv. 1 lett.b). Non è inoltre ammessa la diminuzione sostanziale dello strato di copertura protettivo superficiale (OPAC cap. 4 cif. 211 cpv. 1 lett.d). Non è ammessa l'infiltrazione delle acque di rifiuto, fatta astrazione dell'infiltrazione di acque non inquinate provenienti dai tetti attraverso uno strato di terreno biologicamente attivo (OPAC cap. 4 cif. 211 cpv.1 lett.c)
4. Provvedimenti consistono in particolare in rivestimenti stagni, cordoli di bordura ed evacuazione delle acque, eventualmente dopo il loro trattamento.
5. Secondo OPAC art. 9cpv. 3 con immissione nelle canalizzazioni.
6. Secondo OPAC art. 8.
7. In linea di principio edifici e impianti nell'Area A<sub>n</sub> devono essere costruiti al di sopra del livello medio delle acque di falda; l'autorità competente può concedere delle eccezioni, sempre che la capacità di deflusso dell'acqua sotterranea venga ridotta al massimo del 10% rispetto alla situazione indisturbata (OPAC cap.4 cif. 211 cpv.2). Il drenaggio o il pompaggio provvisorio dell'acqua di falda durante la fase di costruzione necessita di un'autorizzazione.
8. I sondaggi sono da eseguire secondo l'attuale stato della tecnica. Perciò, oltre ai requisiti tecnici richiesti per la trivella, il personale impiegato deve essere adeguatamente formato. I sondatori devono avere familiarità con le prescrizioni di legge, con le problematiche che si potrebbero riscontrare e con i provvedimenti da adottare in caso di necessità. Essi devono essere in grado di utilizzare le apparecchiature ed i mezzi necessari per combattere e risanare i possibili incidenti, e devono conoscere bene l'importanza di un adeguato deposito e smaltimento del materiale utilizzato e di risulta.
9. Vale nello spirito dell'indice 6
10. Solo se i materiali utilizzati non possono causare pericoli alla qualità dell'acqua.
11. Unicamente per la stabilizzazione del sottosuolo nella zona insatura.
12. Eventuali disturbi alle acque di falda dovuti ai sondaggi che vi penetrano devono essere impediti mediante mezzi di protezione adeguati (OPAC art. 43cpv.3).
13. Se uno scavo si ferma a più di 2 m dal livello massimo della falda non è necessaria un'autorizzazione secondo l'art.32 OPAC.
14. Non è ammessa una significativa riduzione dello spessore dello strato di copertura protettiva (OPAC cap.4 cif. 221 cpv.1 lett.d).

15. Per la costruzione di grossi tank e per lo stoccaggio di fluidi pericolosi nell'area A<sub>1</sub> vale l'art.9 cpv.1 dell'OLiq.
16. Nella zona S3 secondo OLiq art.9 cpv.3 sono ammessi:
  - 16.1.Contenitori di deposito all'aperto, il cui contenuto serve esclusivamente alla preparazione dell'acqua, così come le necessarie canalizzazioni all'aperto e i luoghi di travaso.
  - 16.2.Fusti con un volume utile fino a 450 litri per ogni opera di protezione.
  - 16.3.Contenitori di deposito all'aperto con olio da riscaldamento e carburante diesel per l'approvvigionamento energetico di costruzioni e impianti per al massimo 2 anni, come pure le necessarie tubazioni all'aperto e piazzole di travaso; il volume complessivo utile può essere al massimo di 30mc per opera di protezione.
  - 16.4.Impianti industriali con liquidi della classe 1 fino a 450 l e della classe 2 fino a 2000 l.  
Per l'autorizzazione degli impianti da a- fino a d- deve essere garantito che la perdita di liquido sia facilmente riconoscibile e che il liquido fuoriuscito possa essere completamente ritenuto.(Oliq art.9 cpv.4 lett.a)
17. Nella zona S2 sono ammessi solo serbatoi all'aperto il cui contenuto serve esclusivamente alla preparazione dell'acqua, così come le necessarie canalizzazioni all'aperto ed i luoghi di travaso (Oliq art.9 cpv.2).
18. Nella zona S1 sono ammessi unicamente gli edifici e gli impianti appartenenti alla captazione. Trasformatori con raffreddamento a liquido non sono ammessi in S1. Nel caso in cui, per motivi tecnici, vicino alla captazione ci devono essere dei trasformatori quali parte integrante dell'impianto di captazione, allora possono essere usati unicamente trasformatori con raffreddamento a secco.
19. L'autorità competente può formulare delle esigenze minime a dipendenza della capacità o della grandezza del sistema di infiltrazione, così che, ad esempio, possono essere richieste una sorveglianza ed una manutenzione di tipo professionale dell'impianto. L'impianto d'infiltrazione non può essere utilizzato per altri scopi ed in caso di cessazione dell'utilizzo deve essere smantellato.
20. Si raccomanda di definire delle aree all'esterno delle zone di protezione, nelle quali sonde e pali termici sono ammessi, ammessi condizionalmente, o non ammessi.
21. Per ottenere l'autorizzazione si deve garantire che le possibili perdite di fluidi possano essere prontamente e facilmente localizzate Oliq.art.9 cpv.4b.
22. All'interno della costruzione le canalizzazioni delle acque luride devono essere visibili (soletta della cantina) ed in generale essere allacciabili in modo semplice alla canalizzazione pubblica per mezzo di pozzetti di controllo. Le installazioni per l'esaurimento delle acque luride devono essere eseguite in modo da permettere controlli successivi, e devono essere conformi alla norma SIA V190. Prima della messa in esercizio la tenuta stagna di ogni parte dell'opera deve essere verificata. La tenuta stagna delle tubazioni non visibili deve essere controllata ogni 5 anni (norma SIA V190). Per canalizzazioni senza raccordi o con saldature a specchio è sufficiente un controllo con la telecamera.
23. Le autorità competenti possono autorizzare delle eccezioni al divieto di passaggio di canalizzazioni, laddove per motivi tecnici di pendenza la zona S2 non può essere aggirata. In questi casi le canalizzazioni pubbliche e le canalizzazioni di raccordo ai mappali devono essere eseguiti con tubazioni a doppio mantello. Eventuali perdite devono essere controllate visivamente con scadenza annuale. Nuove canalizzazioni sotto la soletta di base devono essere evitate, oppure devono essere visibili. Dove questo non è possibile le canalizzazioni devono essere eseguite con tubi saldati a specchio.
24. L'immissione delle acque depurate nel ricettore deve avvenire in modo che non si arrechi danno a captazioni d'acqua di falda o a captazioni di sorgenti.
25. L'acqua depurata non può essere infiltrata (cf. OPAC cap.4 cif 221 cpv.1 lett.c).
26. La base dell'impianto d'infiltrazione deve trovarsi almeno 1m sopra il livello massimo dell'acqua sotterranea. Eventuali disturbi alle acque sotterranee dovuti a sondaggi penetranti sotto il livello di falda devono essere impediti mediante adeguati mezzi di protezione (cf. OPAC art. 43 cpv.3).
27. Esclusa l'infiltrazione d'acqua non inquinata proveniente dai tetti (cf. OPAC cap.4 cif. 221 cpv.1 lett.c).
28. Con strato impermeabile e convogliamento delle acque dei binari all'esterno delle zone di protezione.
29. Sono necessari accorgimenti speciali per la protezione delle acque nel caso in cui, non solo eccezionalmente, siano depositati dei vagoni cisterna con sostanze pericolose per le acque,

30. In zona S2 non è ammessa la costruzione di impianti; l'autorità competente può concedere delle deroghe, sulla base di motivazioni importanti, se un eventuale pericolo per l'utilizzazione dell'acqua potabile può essere escluso.
31. Ammesso nell'interesse della captazione d'acqua.
32. Di norma, i sentieri non devono condurre direttamente alle zone di protezione.
33. Secondo LPAc art. 24
34. Bisogna mirare ad un pascolo di tipo estensivo.
35. Nelle zone S2 e S3 bisogna mirare a una progressiva riduzione della produzione agricola ed ortofrutticola a vantaggio di un aumento delle zone prative.
36. Autorizzazione necessaria secondo l'art.7 dell'ordinanza "Rapporto con gli organismi nell'ambiente" (OEDA SR 814.911) del 25.8.1999.
37. Le fosse e le vasche per il colaticcio devono essere costruite sopra il livello massimo della falda.
38. Nelle aree A<sub>u</sub> e Z<sub>u</sub> lo stato dei letamai (inclusi i raccordi e le canalizzazioni) deve essere verificato almeno ogni 10 anni.
39. Installazione di un sistema di riconoscimento delle perdite, con pozzetti di controllo e impermeabilizzazione completa sotto la soletta. Lo stato dei letamai (inclusi i raccordi e le canalizzazioni) deve essere verificato ogni 5 anni.
40. Altezza massima 4 m, capacità massima 600 m<sup>3</sup>.
41. Nella zona S1 gli alberi e gli arbusti dovrebbero essere piantati o mantenuti soltanto se le loro radici non possono minacciare la qualità delle captazioni.
42. È vietato l'utilizzo di erbicidi e fertilizzanti.
43. Le istanze competenti (Ufficio federale dell'agricoltura, Ufficio federale dei trasporti) si riservano il diritto di imporre delle limitazioni e dei divieti per i singoli prodotti, (ad es. quantitativo mass. utilizzabile, restrizioni per certi frutti, divieto d'utilizzo dell'atrazina in zona carsica, ecc.).
44. L'utilizzo di sostanze per la protezione delle piante dai roditori, eccezion fatta per l'uso privato personale, necessita di un'autorizzazione (Osto art.46 cpv.1).
45. Non è ammesso l'utilizzo di prodotti per la protezione delle piante, i quali potrebbero arrivare nelle captazioni di acqua potabile.
46. L'utilizzo di prodotti per la protezione delle piante nel bosco necessita di un'autorizzazione (art.25 Ofo SR 921.01).
47. Se i prodotti per la protezione delle piante non possono essere sostituiti da altri accorgimenti meno gravosi per l'ambiente, il loro utilizzo nei vivai è autorizzato all'esterno delle zone S1 e S2 (Ofo art.26 cpv.1 lett.c).
48. L'utilizzo di erbicidi nei boschi è proibito. (Ofo art.26 cpv.2)
49. Nei vivai forestali l'utilizzo degli erbicidi è autorizzato (Ofo art.26 cpv.2).
50. Solo con mezzi espressamente autorizzati per l'utilizzo presso gli impianti ferroviari, secondo le istruzioni del dipartimento federale dei trasporti.
51. Sono esclusi trattamenti di singole ceppaie di piante problematiche, sempre che queste non possano essere combattute con successo mediante altri mezzi, come falciagioni periodiche (cf. Osto cap. 4.3 cpv. 2 lett.c).
52. Secondo Osto cap. 4.3 cpv. 2 lett.c.
53. Sono esclusi trattamenti di singole ceppaie di piante problematiche, sempre che queste non possano essere combattute con successo mediante altri mezzi, come falciagioni periodiche (cf. Osto cap. 4.3 cpv. 2 lett.c).
54. La premessa per l'utilizzo sono gli accorgimenti costruttivi contro l'infiltrazione ed il dilavamento (cf. Osto cap. 4.3 cpv. 2)
55. Il letame deve essere utilizzato nell'agricoltura e nell'orticoltura, in maniera rispettosa dell'ambiente e secondo lo stato attuale della tecnica (LPac art.14 cpv. 2). L'acqua di falda non deve, in nessun caso, essere alterata dal concime (LPac art.27 cpv.1).
56. In casi eccezionali l'autorità competente può autorizzare fino a tre spandimenti di colaticcio per periodo di vegetazione, con una quantità massima di 20 m<sup>3</sup>/ha alla volta, ed a distanza di tempo ragionevole

l'uno dall'altro; sempre che sulla base della composizione del terreno vi sia la garanzia che nessun germe patogeno possa raggiungere la captazione o l'impianto di arricchimento (cf. OSto cap. 4.5 cifr.33 cpv. 2).

Inoltre vale:

- il livello massimo della falda non deve salire a meno di 2 m dalla superficie.
  - le concimazioni devono essere distribuite uniformemente (non è autorizzato lo spandimento mediante tubi o lance per colaticcio), e devono essere eseguito solo nel periodo vegetativo e solo su superfici con coltura vegetale.
  - bisogna evitare che il concime liquido si accumuli in depressioni del suolo o possa ruscellare in direzione della captazione.
57. Nel bosco l'utilizzo di fertilizzanti o prodotti simili è vietato (Ofo art.27). Un permesso speciale può essere concesso per lo spandimento di letame in pascoli recintati. (Ofo art.27 cpv.2lett.b)
58. Secondo Ofo cap.4.5 cif.322.
59. Nel bosco l'utilizzo di fertilizzanti o prodotti simili è vietato (Ofo art.27). Un permesso speciale può essere concesso per l'utilizzo di composto in pascoli recintati (Ofo art.27 cpv.2lett.b), oppure per l'utilizzo in piantagioni forestali (Ofo art.27 cap.2 lett.a cifr.1).
60. Nel bosco l'utilizzo di fertilizzanti o prodotti simili è vietato (Ofo art.27).Un permesso speciale può essere concesso per l'utilizzo di fertilizzanti minerali in piantagioni forestali. I fertilizzanti minerali non azotati possono essere utilizzati anche nei pascoli cintati (Ofo art.27 cpv.2),
61. Autorizzazione necessaria secondo art.44 LPAC.
62. Durante l'estrazione di materiale bisogna lasciare uno strato protettivo di almeno 2 m di materiale naturale sopra il livello massimo delle acque sotterranee calcolato su di un periodo di 10 anni; con ciò si intende il livello libero che statisticamente viene raggiunto una volta ogni 10 anni. Se in un periodo di ricarica il livello freatico risulta essere più alto, allora fa stato quest'ultimo. (OPAc cap. 4 cif. 211 cpv. 3 lett.a).
63. Se in zona carsica o di roccia fratturata è stata determinata un'area di richiamo invece di una zona S3, allora può essere dato un permesso di estrazione soltanto se la vulnerabilità dell'acquifero non viene innalzata al punto da dover inserire la zona di estrazione nella zona di protezione S2.
64. L'autorizzazione all'estrazione di ghiaia dalla falda non deve essere accordata, se non è assicurato che:
- il flusso della falda durante e dopo l'estrazione, rispettivamente dopo il riempimento, rimane garantito (lasciare intatti dei corridoi di ghiaia)
  - il rischio dovuto a fluidi nocivi all'acqua può essere escluso mediante accorgimenti specifici (bagger galleggianti elettrici, estrazioni dalla riva con draghe, olii idraulici biodegradabili ecc).
65. L'innaffiamento di legname trattato è vietato.
66. Solo legname non trattato; nessun innaffiamento.
67. Vale anche per i bersagli dell'aviazione militare.

## **4 Impianti concernenti l'utilizzo dell'acqua potabile**

### **4.1 Pozzi ed impianti correlati nella zona di protezione adiacente**

In generale, già nella fase di progettazione per la costruzione dei pozzi vengono eseguite perforazioni di sondaggio, in molti casi seguite da pozzi di prova, i cui risultati servono ad una progettazione affidabile della captazione definitiva.

Le captazioni stesse vengono concepite secondo diversi punti di vista, in funzione delle situazioni idrogeologiche e topografiche riscontrate, nonché in funzione delle esigenze commerciali e di gestione, ( vedi anche cap. 4.5.3).

I potenziali rischi per la falda causati dalle perforazioni di sondaggio si possono riassumere così:

- collegamento permanente fra gli acquiferi in caso di acquiferi sovrapposti - - creazione di vie di contatto preferenziali tra la superficie e la falda, dovuti al dissodamento del materiale lungo il perimetro della perforazione.
- alterazione di depositi artificiali o naturali con conseguente introduzione di sostanze inquinanti nel ciclo idrogeologico della falda

Lo stesso vale anche i pozzi non costruiti a regola d'arte, i quali possono pregiudicare la qualità della falda in cui si trovano.

I sondaggi devono perciò essere autorizzati solo in condizioni idrogeologiche chiaramente definite e devono essere completati con apposite misure di sicurezza, sia che si tratti di sondaggi geognostici, di controllo o di sfruttamento delle acque. Essi devono essere eseguiti seguendo le metodologie più recenti. Come misure di sicurezza sono inoltre da intendersi le prescrizioni per la pulizia dell'area di perforazione, le regole di comportamento nel caso in cui vengano intercettate delle zone inquinate (siti contaminati, idrocarburi ecc.), oppure formazioni contenenti gas (pericolo d'esplosione), acqua artesiani, strati di separazione negli acquiferi in materiale sciolto ed orizzonti con acqua sotterranea in roccia, così come le necessarie disposizioni per assicurare il foro a sondaggio terminato.

Durante la costruzione di un pozzo di captazione sono imperativi l'accompagnamento idrogeologico e l'elaborazione di una documentazione completa del carotaggio (logging). Se durante la perforazione devono essere utilizzati dei fluidi per il lavaggio del foro, la loro innoquità per le acque sotterranee deve essere dimostrata. Nelle zone di protezione bisogna privilegiare sondaggi rivestiti senza l'uso di fluidi tissotropici.

Nelle zone di protezione ogni sondaggio o pozzo di prova deve essere referenziato. Tutti i punti di misura in falda non più utilizzati durante la fase di sfruttamento devono essere smantellati secondo lo stato attuale della tecnica, e non tramite un semplice riempimento con "materiale limoso". I punti di misura definitivi devono essere perfettamente chiusi ed assicurati in superficie; essi devono essere inclusi nel concetto di controllo della captazione e delle zone di protezione.

Per quanto riguarda ulteriori infrastrutture nelle vicinanze della captazione, vale il principio che in S1 e S2 sono autorizzate solo quelle costruzioni che servono alla produzione di acqua potabile, e che non possono essere piazzate al di fuori della zona S2. Con riferimento ai contenitori di stoccaggio in zona di protezione 2 e 3 cf. Oliq art.9.

Trasformatori con fluidi di raffreddamento non sono ammessi in S1 (e quindi nemmeno all'interno dell'impianto di pompaggio stesso).

## **4.2 Rigenerazione di vecchie captazioni**

La seguente parte di capitolo si occupa della protezione delle acque in relazione agli accorgimenti che si rendono necessari quando c'è un calo di portata nelle captazioni esistenti.

Il processo di invecchiamento di una captazione d'acqua di falda si manifesta di regola con una diminuzione della portata specifica ( $Q/\Delta H$ ). L'invecchiamento è nella maggior parte dei casi dovuto all'incrostazione, alla sinterizzazione, all'insabbiamento o alla corrosione del filtro.

La caduta di portata si lascia combattere, almeno in parte, con adeguati accorgimenti di rigenerazione e risanamento. Alcune di queste tecniche non rispettano però le prescrizioni per la zona S1; questo vale in special modo per i metodi in cui la rigenerazione avviene utilizzando sostanze estranee all'interno della captazione stessa.

### **Accorgimenti di protezione durante l'utilizzo di metodi meccanico-idraulici.**

Sul mercato vengono offerti un gran numero di metodi meccanico-idraulici per la rigenerazione dei pozzi. Essi possono essere suddivisi nei seguenti gruppi:

Rigenerazione con metodi di lavaggio, con l'utilizzo di pistoni e tappi, il risciacquo per mezzo di lance o dispositivi di risciacquo, con acqua (alta o altissima pressione), così come con la combinazione di aria compressa e acqua in pressione.

Questi metodi di lavaggio unicamente meccanici non hanno influssi sull'acqua di falda, eccezion fatta per una temporanea contaminazione della captazione dovuta al materiale asportato. Il pozzo dovrà essere spurgato prima di essere riallacciato alla rete.

Rigenerazione per mezzo di onde schock (ultrasuoni, gas esplosivi, schock da esplosioni)

L'utilizzo di onde schock è senza influssi negativi sulle acque di falda, se impiegate in modo corretto.

I gas sviluppati sono eliminati completamente durante lo spurgo.

Secondo l' Art. 32 LPAC, la rigenerazione delle captazioni con metodi meccanico-idraulici non necessita pertanto di nessuna autorizzazione.

### **Accorgimenti di sicurezza per l'utilizzo di metodi chimici**

Per quel che riguarda la protezione delle acque, la rigenerazione chimica comporta alcuni problemi. Per i metodi di rigenerazione che utilizzano sostanze inorganiche (principalmente acido muriatico), a tutt'oggi non sono tuttavia conosciuti influssi negativi, eccezion fatta per l'influsso locale sulla biocenosi.

Per i metodi che utilizzano sostanze di rigenerazione organiche, sono state occasionalmente constatate delle contaminazioni durature, probabilmente dovute ad un mancato spurgo totale delle stesse.

Secondo l' Art.32 OPAC, per l'utilizzo di metodi di rigenerazione chimici è in ogni caso necessaria un'autorizzazione; in special modo per i metodi organici, l'innocuità del metodo di rigenerazione previsto in relazione alle acque di falda deve essere dimostrato in anticipo.

### 4.3 Accorgimenti di protezione per i risanamenti di captazione

Il risanamento di vecchie captazioni avviene per mezzo di una riperforazione esterna al filtro, con conseguente smontaggio e sostituzione dello stesso. Un'altra possibilità è la posa di un nuovo filtro all'interno della captazione esistente; a seconda delle possibilità il vecchio filtro viene strappato o aperto con esplosivi.

Si realizza così una nuova captazione con la medesima ubicazione della vecchia. Il risanamento necessita di autorizzazione secondo Art. 32 OPAC.

- Realizzazione di una captazione sostitutiva  
Per le nuove costruzioni valgono le condizioni e le prescrizioni applicate ad ogni nuova captazione; le zone di protezione sono da definire, rispettivamente da modificare secondo le direttive del cap.4.
- Abbandono / smantellamento di captazioni non risanate  
Lo smantellamento delle captazioni non risanate deve essere realizzato in modo da evitare la creazione di punti idrogeologicamente deboli all'interno delle zone di protezione.
- Montaggio di nuovi filtri all'interno di captazioni esistenti  
Di regola sono adottati gli accorgimenti supplementari per lo sviluppo del pozzo descritti nelle direttive per la rigenerazione delle captazioni esistenti(Capitolo 5.4.2)