



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

**Ufficio federale dell'ambiente UFAM / Divisione Acque**

# **Falde freatiche**

## **Identificatore 139.1**

**Geodati di base del diritto ambientale**  
**Documentazione per il modello**

(Versione 1.0)

Berna, 22.11.2016

<b>Denominazione ufficiale</b>	Modello di dati «Falde freatiche»  Modello di dati per la voce 139.1 del catalogo dei geodati di base
<b>FIG</b>	Sottocomunità informazioni specializzate «Acque sotterranee e approvvigionamento di acqua potabile» (subFIG Acque sotterranee)
<b>Responsabile FIG</b>	Hugo Aschwanden, UFAM, divisione Acque
<b>Responsabile subFIG</b>	Urs Helg, UFAM, divisione Acque Michael Sinreich, UFAM, divisione Idrologia
<b>Membri subFIG Acque sotterranee</b>	Dominik Angst (UFAM) Dominik Bänninger (BL) Pierre Christe (VS) Toni Dervey (BE) Frédéric Guhl (UFAM) Urs Helg (UFAM) Roger Isler (BE) Annette Jenny (ZH) Marius Menz (LU) Christine Najar (Swisstopo) Kurt Nyffenegger (ZH) Mattias Pfund (Basler & Hofmann) Dirk Radny (EAWAG) Isabelle Rytz (Basler & Hofmann) Michael Sinreich (UFAM) Kurt Spälti (IKGEO) Rolf Zürcher (Swisstopo)
<b>Modellizzazione</b>	Thomas Grütter, infoGrips GmbH thomas.gruetter@infogrips.ch
<b>Data</b>	22.11.2016
<b>Versione</b>	Versione adottata

#### Storico delle modifiche

Versione	Descrizione	Data
1.0	Prima versione del modello di dati	22.11.2016

## Indice

<b>1. Introduzione.....</b>	<b>3</b>
<b>2. Situazione iniziale.....</b>	<b>4</b>
2.1. Sovrapposizioni tematiche e interdipendenze.....	4
2.2. Legislazione specifica .....	6
2.3. Rete svizzera di osservazione dell'ambiente, RSO .....	6
2.4. Definizioni secondo la LGI.....	6
<b>3. Descrizione del modello .....</b>	<b>7</b>
3.1. Introduzione .....	7
3.2. Falda freatica in materiale sciolto.....	8
3.3. Falda freatica in roccia coerente (opzionale) .....	10
3.4. Isoipsa .....	12
3.5. Strato di copertura poco permeabile .....	13
3.6. Orizzonte sorgivo.....	13
<b>4. Modello di dati concettuale .....</b>	<b>14</b>
4.1. Diagramma di classi UML / rappresentazione grafica.....	14
4.2. Topic «Falde freatiche» .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
4.3. Catalogo degli oggetti.....	15
4.3.1 Elenchi dei codici .....	15
4.3.2 Tipi di dati .....	15
4.3.3 Strutture .....	15
4.3.4 Acquifero in materiale sciolto (Grundwasserleiter_Lockergestein) .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
4.3.5 Falda freatica in roccia coerente (Grundwasserleiter_Festgestein) (opzionale)	16
4.3.6 Isoipsa (Isohypse) .....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
4.3.7 Strato di copertura poco permeabile (Geringdurchlaessige_Deckschicht)	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>
4.3.8 Orizzonte sorgivo (Quellhorizont).....	<b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>

<b>5.</b>	<b>Modello di rappresentazione .....</b>	<b>19</b>
5.1.	Acquifero in materiale sciolto (Grundwasserleiter_Lockergestein) <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
5.2.	Acquifero in roccia coerente (Grundwasserleiter_Festgestein) ... <b>Fehler!</b> <b>Textmarke nicht definiert.</b>	
5.3.	Isoipsa (Isohypse) ..... <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
5.4.	Strato di copertura poco permeabile (Geringdurchlaessige_Deckschicht) ..... <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
5.5.	Orizzonte sorgivo (Quellhorizont).... <b>Fehler! Textmarke nicht definiert.</b>	
<b>6.</b>	<b>Allegato .....</b>	<b>24</b>
6.1.	Bibliografia.....	24
<b>7.</b>	<b>Modello di dati nel formato INTERLIS 2.....</b>	<b>25</b>

## 1. Introduzione

LGI

La legge federale sulla geoinformazione (LGI) è in vigore dal 1° luglio 2008. Il suo scopo è di definire, a livello nazionale, degli standard di diritto federale vincolanti per il rilevamento, la modellizzazione e lo scambio di geodati<sup>1</sup> della Confederazione, segnatamente di geodati di base di diritto federale. La legge disciplina inoltre il finanziamento e la protezione dei dati e contiene anche nuove basi legali per la gestione dei dati dei Cantoni e dei Comuni. Le autorità, l'economia e la popolazione potranno così accedere più facilmente ai dati, rilevati e gestiti con un onere non indifferente. Gli stessi dati potranno essere utilizzati in molteplici applicazioni. L'armonizzazione permetterà anche di collegare banche dati, consentendo analisi semplici e innovative. L'obiettivo è di garantire il valore e la qualità dei geodati a lungo termine.

OGI

Assieme alla LGI è entrata in vigore anche l'ordinanza sulla geoinformazione (OGI), che precisa la LGI dal punto di vista scientifico e tecnico ed enumera, nell'allegato 1, i «geodati di base di diritto federale». L'articolo 9 OGI prevede tra l'altro che il servizio specializzato della Confederazione competente nel caso specifico stabilisca un modello di geodati minimo per ciascuna raccolta di geodati di base (all. 1 OGI). Per le raccolte di geodati di base nel settore ambientale, il servizio competente è l'UFAM. Per le disposizioni la cui esecuzione spetta ai Cantoni, il modello di dati è elaborato in collaborazione con i Cantoni. L'OGI prevede infine, in combinato disposto con la relativa ordinanza del diritto ambientale, che l'UFAM stabilisca anche un modello di rappresentazione minimo. Se l'esecuzione è di competenza dei Cantoni, anche il modello di rappresentazione è elaborato congiuntamente dall'UFAM e dai Cantoni.

Valenza giuridica

I modelli di geodati minimi descrivono il nucleo comune delle raccolte di geodati (a livello federale), che consente di scambiare geodati e, se necessario, di creare modelli di dati ampliati (a livello cantonale o comunale). Per i trasferimenti esterni, i Cantoni sono obbligati a utilizzare i modelli di geodati minimi, rimangono tuttavia liberi di integrare nei loro modelli anche informazioni supplementari.

---

<sup>1</sup> Definizioni secondo la LGI, art. 3

## 2. Situazione iniziale

### 2.1. Sovrapposizioni tematiche e interdipendenze

Panoramica

Per la tematica *falde freatiche, affioramenti, utilizzazione delle acque sotterranee e impianti adibiti all'approvvigionamento con acqua potabile*, il catalogo dei geodati di base (all. 1 OGI) menziona tre voci con contenuti molto affini e interdipendenti.

ID	Denominazione
66	Inventario dell'approvvigionamento con acqua potabile in situazioni di emergenza
139	Inventario delle falde freatiche e degli impianti adibiti all'approvvigionamento idrico
141	Affioramenti, captazioni e impianti di ravvenamento della falda freatica

Esistono quattro tematiche relativamente ben delimitate, che ricorrono nelle tre voci del catalogo con un grado di dettaglio variabile e possono quindi essere considerate i «moduli» per la definizione dei modelli. Si tratta delle seguenti tematiche:

- affioramenti, captazioni e impianti di ravvenamento della falda freatica,
- falde freatiche,
- infrastruttura per l'approvvigionamento con acqua potabile,
- captazioni di acque superficiali.

La seguente matrice offre una panoramica sulle correlazioni tra i moduli dei modelli e le voci del catalogo (**X**: copertura completa, **x**: copertura parziale):

ID secondo l'OGI	Tematiche	Falde freatiche	Affioramenti, captazioni e impianti di ravvenamento della falda freatica	Infrastruttura per l'approvvigionamento con acqua potabile	Captazioni di acque superficiali
66		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>X</b>	<b>X</b>
139		<b>X</b>	<b>X</b>		
141			<b>X</b>		

I moduli identificati sopra sono in parte già menzionati nella *Raccolta dei geodati di base di diritto federale* come raccolte di dati fisicamente indipendenti, di una voce del catalogo.

Falde freatiche, ID 139.1

Il presente documento presenta il modello **«Falde freatiche»**. Il modello descrive concretamente la raccolta di geodati di base 139.1, che fa parte della voce 139 del catalogo dei geodati di base (parte «falde freatiche»). Inoltre è riutilizzato, in forma ridotta, anche nella voce 66 del catalogo dei geodati di base.

## 2.2. Legislazione specifica

Le basi legali per la rilevazione dei dati modellizzati nel presente documento sono costituite dalla legge federale sulla protezione delle acque (LPaC).

### Legge federale sulla protezione delle acque

LPaC (RS 814.20),  
Art. 58 Compiti dei Cantoni

1 I Cantoni procedono agli altri rilevamenti necessari per l'esecuzione della presente legge. Ne comunicano i risultati ai servizi federali competenti.

2 I Cantoni compilano un inventario degli impianti adibiti all'approvvigionamento idrico e delle falde freatiche del loro territorio. L'inventario è pubblico, a meno che gli interessi della difesa integrata non impongano il segreto.

## 2.3. Rete svizzera di osservazione dell'ambiente, RSO

Siccome i parametri della RSO sono sostituiti da indicatori dell'UFAM (ancora in preparazione), il presente documento rinuncia ad attribuire i parametri della RSO agli elementi del modello descritti.

## 2.4. Definizioni secondo la LGI

La LGI definisce come segue<sup>2</sup> i termini qui utilizzati:

Geodati

*Dati georeferenziati che descrivono, con un determinato riferimento temporale, l'estensione e le caratteristiche di determinati spazi e opere, segnatamente la posizione, la natura, l'utilizzazione e i rapporti giuridici (p. es. carte stradali digitali, elenchi degli indirizzi dei pianificatori di percorso).*

Geodati di base

*Geodati fondati su un atto normativo federale, cantonale o comunale (p. es. misurazione ufficiale, piano delle zone edificabili, inventario delle torbiere alte).*

Geodati di riferimento

*Geodati di base che servono da base geometrica per geodati supplementari (classificati in quanto tali nell'all. 1 OGI).*

<sup>2</sup> Art. 3 LGI ([http://www.admin.ch/ch/i/rs/510\\_62/a3.html](http://www.admin.ch/ch/i/rs/510_62/a3.html))



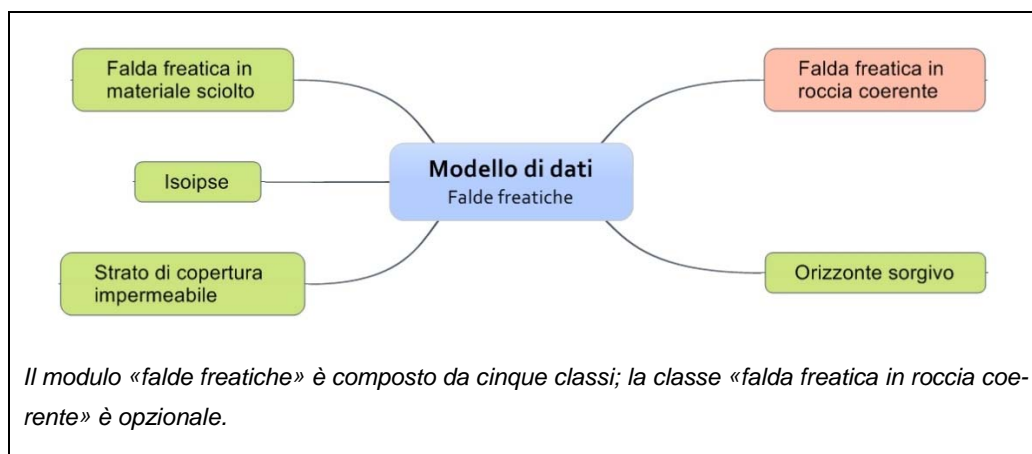
### 3. Descrizione del modello

Nota sulla traduzione

Il modello di dati («file ili») è formulato in tedesco. Per questo motivo, nella seguente descrizione del modello le denominazioni degli elementi del modello, ossia i nomi delle classi, i nomi e i valori degli attributi come pure i vincoli di integrità, sono lasciati in tedesco. Tra parentesi è riportata la traduzione in italiano.

#### 3.1. Introduzione

Il presente modulo descrive le falde freatiche adottando la stessa estensione e lo stesso grado di dettaglio delle carte cantonali delle acque sotterranee e degli atlanti dell'approvvigionamento idrico. A essere descritta è l'**immagine cartografica** discreta delle falde freatiche mediante isolinee ecc. e non il fenomeno continuo di per sé (che dovrebbe essere modellizzato sotto forma di griglia).



Qui di seguito sono descritte le singole classi del modello con i relativi attributi.

### 3.2. Falda freatica in materiale sciolto

Per acquiferi in materiale sciolto s'intendono corpi rocciosi non compatti, in cui lo spazio poroso collegato è saturo di acqua o percorso da acqua. Gli acquiferi in materiale sciolto sono caratterizzati da un'elevata capacità di ritenzione idrica, una bassa velocità di deflusso e un buon potere filtrante e sono quindi adatti per la produzione di acqua potabile.<sup>3</sup>

Geometrie  
(estensione)  
Obbligatorio

L'estensione corrisponde alla superficie dell'acquifero o di una falda freatica all'interno dell'acquifero che presenta caratteristiche costanti.

L'estensione non è sempre nota, soprattutto per le falde inferiori negli acquiferi sovrapposti. Ai singoli segmenti di linea della geometria è pertanto associato un attributo che descrive lo stato dell'andamento. Se l'attributo non è definito, significa che l'andamento del segmento è noto.

Valore	Commento
Verlaufstatus = unsicher (stato dell'andamento = incerto)	L'andamento non è noto. Il segmento di linea non è disegnato.

La seguente figura illustra la situazione: la falda è registrata sotto forma di superficie, il cui andamento è in parte sconosciuto. Per l'attributo «stato dell'andamento», alla linea verde è pertanto attribuito il valore «incerto» ed essa non è tracciata nella rappresentazione.



<sup>3</sup> Grundwasserschutzzonen bei Lockergesteinen, UFAM 2012

Mächtigkeit  
(spessore)  
*Obbligatorio*

Lo spessore descrive la distanza verticale tra il sostrato impermeabile alla base della falda (letto della falda) e la superficie della falda.

Valore	Commento
gering (basso)	Spessore fino a 2 m
mittel (medio)	Spessore tra 2 e 10 m
gross (alto)	Spessore tra 10 e 20 m
sehr gross (molto alto)	Spessore superiore a 20 m
unbestimmt (sconosciuto)	Lo spessore non è noto

Status  
(stato)  
*Obbligatorio*

Lo stato descrive il grado di conoscenza della falda freatica.

Valore	Commento
nachgewiesen_bekannt (documentato, noto)	La falda freatica è documentata o nota. Questo valore è attribuito anche alle falde freatiche non documentate integralmente.
vermutet (presunto)	L'esistenza della falda freatica è presunta, ma non documentata
unbestimmt (sconosciuto)	Non sono disponibili informazioni sullo stato della falda freatica

Bezeichnung  
(denominazione)  
*Opzionale*

Questo attributo permette di specificare la falda freatica.

Stockwerk  
(livello)  
*Obbligatorio*

Il livello descrive la stratificazione della falda. Per gli acquiferi sovrapposti è possibile indicare il livello esatto.

Valore	Commento
einstoeckig (falda unica)	Falda freatica unica
mehrstoekig (falde sovrapposte)	Falde freatiche sovrapposte <ul style="list-style-type: none"> <li>- Livello sconosciuto</li> <li>- Livello superiore</li> <li>- Secondo livello</li> <li>- Terzo livello</li> <li>- Quarto livello</li> </ul>
unbestimmt (sconosciuto)	La stratificazione non è nota

Druckverhaeltnis  
(pressione)  
*Obbligatorio*

La pressione designa le condizioni di pressione all'interno dell'acquifero.

Valore	Commento
frei (libero)	Il limite superiore dell'acquifero è costituito da una superficie di acqua libera
gespannt (confinato)	Il limite superiore dell'acquifero è costituito da uno strato di copertura scarsamente permeabile. Non esiste alcuna superficie di

Valore	Commento
	acqua libera. La superficie piezometrica (potenziale idraulico) si situa quindi al di sopra del limite superiore dell'acquifero.
artesisch (artesiano)	Acquifero confinato la cui superficie piezometrica (potenziale idraulico) si situa al di sopra del limite superiore del terreno
unbestimmt (sconosciuto)	Le condizioni di pressione non sono note

Lage  
(posizione)  
Obbligatorio

La posizione indica se l'acquifero si trova all'interno o all'esterno del fondovalle.

Valore	Commento
Talsole (fondovalle)	Il materiale sciolto riempie la valle
ausserhalb_Talsole (esterno)	Il materiale sciolto copre il fondovalle
unbestimmt (sconosciuto)	La posizione non è nota

### 3.3. Falda freatica in roccia coerente (opzionale)

Per poter rilevare anche altre falde freatiche, oltre a quelle in materiale sciolto, il modello di dati contiene, accanto agli elementi che figurano abitualmente sulle carte delle acque sotterranee, una classe supplementare riservata agli acquiferi in rocce coerenti (falde freatiche carsiche e falde freatiche in rocce fessurate). Gli attributi della classe si basano sulla suddivisione delle rocce coerenti secondo il grado di eterogeneità, conformemente alla guida pratica sulle zone di protezione delle acque sotterranee negli acquiferi in rocce fessurate [POCHON & ZWAHLEN, 2003], nonché sulla produttività conformemente alla tavola HADES 8.6 «Riserve idriche sotterranee» [BITTERLI et al., 2004].

Estensione (Geometrie)  
Obbligatorio

L'estensione corrisponde alla superficie dell'acquifero o di un settore della falda freatica che presenta caratteristiche costanti e può riferirsi a singoli bacini di sorgenti come pure all'intera formazione rocciosa.

Typ  
(tipo)  
Obbligatorio

Questo attributo descrive il tipo di falda freatica in roccia coerente. Sia per gli acquiferi carsici sia per quelli in rocce fessurate si distingue tra eterogeneità forte e debole della roccia (OPAc, 1998, stato 2 febbraio 2016).

Valore	Commento
Karst_stark_heterogen (carsico, molto eterogeneo)	Acquifero carsico fortemente eterogeneo
Karst_schwach_heterogen (carsico, poco eterogeneo)	Acquifero carsico debolmente eterogeneo
Karst_unbestimmt (carsico, sconosciuto)	Acquifero carsico il cui grado di eterogeneità non è noto

Valore	Commento
Kluft_stark_heterogen (roccia fessurata, molto eterogeneo)	Acquifero in roccia fessurata fortemente eterogeneo
Kluft_schwach_heterogen (roccia fessurata, poco eterogeneo)	Acquifero in roccia fessurata debolmente eterogeneo o omogeneo
Kluft_unbestimmt (roccia fessurata, sconosciuto)	Acquifero in roccia fessurata il cui grado di eterogeneità non è noto

Ergiebigkeit  
(produttività)  
*Obbligatorio*

Analogamente alla tavola HADES 8.6, la produttività è utilizzata come caratteristica senza specificare l'unità di misura. Essa esprime la permeabilità all'acqua o la quantità disponibile di acque sotterranee in modo non quantitativo.

Valore	Commento
ergiebig (produttivo)	Cfr. tavola HADES 8.6
wechselnd_ergiebig (variabile)	
weniger_ergiebig (poco produttivo)	
nicht_oder_lokal_kaum_ergiebig (non o appena produttivo localmente)	
unbestimmt (sconosciuto)	La produttività non è nota

Art  
(genere)  
*Obbligatorio*

Il genere concretizza l'importanza della superficie. La superficie può rappresentare l'affioramento dell'acquifero, la sua geometria effettiva nel sottosuolo o l'estensione del settore saturo della falda freatica.

Valore	Commento
Ausstreichen (affioramento)	Acquifero che affiora in superficie
Geometrie_Untergrund (geometria nel sottosuolo)	Estensione effettiva dell'acquifero
Wasservorkommen (volume di acqua)	Estensione effettiva del settore saturo

Mächtigkeit  
(spessore)  
*Obbligatorio*

Per le rocce coerenti, lo spessore della roccia acquifera può essere stimato, in modo approssimativo, in base alla distanza verticale tra la superficie freatica – o il livello della sorgente – e la profondità a cui non si riscontrano più condotti idrologicamente attivi (fessure e/o cavità carsiche) – o il sostrato impermeabile.

Valore	Commento
gering (basso)	Spessore <50 m
mittel (medio)	Spessore tra 50 e 150 m
gross (alto)	Spessore >150 m
unbestimmt (sconosciuto)	Lo spessore non è noto

### 3.4. Isoipsa

Le isoipse sono linee che nel materiale sciolto uniscono punti con la stessa altezza della superficie freatica. Nelle falde confinate, l'altezza della superficie freatica corrisponde al potenziale idraulico effettivo (altezza piezometrica o superficie piezometrica) e non al livello dell'acqua confinata (spessore dello strato).

Andamento (Geometrie)  
*Obbligatorio*

L'andamento corrisponde alla linea che descrive la posizione dell'isoipsa.

Kote  
(quota)  
*Obbligatorio*

La quota corrisponde al valore dell'altezza della superficie freatica in metri sopra il mare. È espresso il potenziale idraulico (altezza piezometrica).

Grundwasserstand  
(livello freatico)  
*Obbligatorio*

Il livello freatico indica il livello dell'acqua a cui si riferisce l'isoipsa.

Valore	Commento
Niedrigstwasserstand (minimo)	Livello freatico minimo misurato
Niedrigwasserstand (basso)	Livello freatico basso (media pluriennale)
Mittelwasserstand (medio)	Livello freatico medio (media pluriennale)
Hochwasserstand (alto)	Livello freatico alto (media pluriennale)
Hoechsthochwasserstand (massimo)	Livello freatico massimo misurato
unbestimmt (sconosciuto)	Il livello freatico a cui si riferisce l'isoipsa non è noto

Druckniveau  
(livello di pressione)  
*Obbligatorio*

Il livello di pressione indica se l'isoipsa si riferisce all'acquifero libero o confinato.

Valore	Commento
frei (libero)	L'isoipsa si riferisce all'acquifero libero
gespannt (confinato)	L'isoipsa si riferisce all'acquifero confinato
unbestimmt (sconosciuto)	Il livello di pressione a cui si riferisce l'isoipsa non è noto

**3.5. Strato di copertura poco permeabile**

Questa classe comprende gli strati di copertura poco permeabili dell'acquifero. Conformemente alle Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee, si tratta di strati con uno spessore di norma superiore ai 5 metri, formato in genere da argilla, limo, limo glaciale o sabbia fine, che comportano una particolare azione protettiva e una ricarica ridotta della falda.

Estensione (Geometrie)  
*Obbligatorio*

L'estensione corrisponde alla superficie dello strato di copertura poco permeabile.

**3.6. Orizzonte sorgivo**

Un orizzonte sorgivo è uno strato impermeabile che affiora in superficie, lungo il quale possono sgorgare più sorgenti.

Andamento (Geometrie)  
*Obbligatorio*

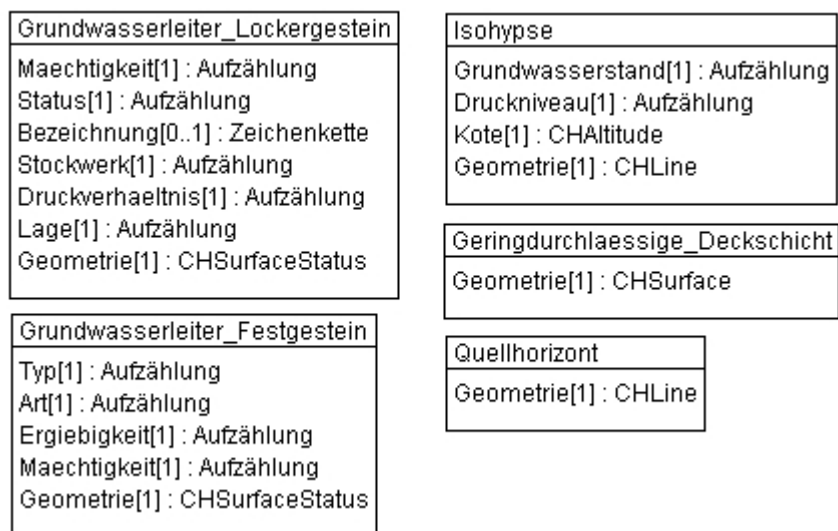
L'andamento descrive la posizione dell'orizzonte sorgivo sotto forma di linea.

## 4. Modello di dati concettuale

### 4.1. Diagramma di classi UML / rappresentazione grafica

Il modello UML è la rappresentazione grafica del modello di dati concettuale. Gli elementi del modello nonché le loro caratteristiche e correlazioni sono rappresentati mediante diagrammi di classi UML.

### 4.2. Topic «Falde freatiche»





### 4.3. Catalogo degli oggetti

Il catalogo degli oggetti enumera le classi e i loro attributi (estratti dai diagrammi di classi UML) sotto forma di tabella.

#### 4.3.1 Elenchi dei codici

Nessun elenco di codici

#### 4.3.2 Tipi di dati

Nome dell'attributo	Definizione	Dettagli
CHAltitude	-200.0 .. 5000.0 [INTERLIS.m]	
CHLine	POLYLINE WITH (STRAIGHTS) VERTEX Coord2	
CHSurface	SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX Coord2 WITHOUT OVERLAPS > 0.0001	
CHSurfaceStatus	SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX Coord2 LINE ATTRIBUTES SurfaceLineStatus;	

#### 4.3.3 Strutture

Nome dell'attributo	Attributo	Dettagli
SurfaceLineStatus	Stato dell'andamento	Cfr. cap. 3.2

#### 4.3.4 Acquifero in materiale sciolto (Grundwasserleiter\_Lockergestein)

Nome dell'attributo	Tipo	Cardinalità	Dettagli
Maechtigkeit (spessore)	Enumeration	1	gering (basso), mittel (medio), gross (alto), sehr_gross (molto alto), unbestimmt (sconosciuto)
Status (stato)	Enumeration	1	nachgewiesen_bekannt (documentato, noto), vermutet (presunto), unbestimmt (sconosciuto)
Bezeichnung (denominazione)	Text	0..1	500
Stockwerk (livello)	Enumeration	1	einstoeckig (falda unica), mehrstoeckig (falde sovrapposte), unbestimmt (sconosciuto), oberstes_Stockwerk (livello superiore), zweites_Stockwerk (secondo livello), drittes_Stockwerk (terzo livello), viertes_Stockwerk (quarto livello), unbestimmt (sconosciuto)
Druckverhaeltnis (pressione)	Enumeration	1	frei (libero), gespannt (confinato), artesisch (artesiano), unbestimmt (sconosciuto)
Lage (posizione)	Enumeration	1	Talsole (fondovalle), ausserhalb_Talsole (esterno), unbestimmt (sconosciuto)
Geometrie (geometria)	CHSurfaceStatus	1	Superficie con indicazione dello stato per i segmenti di linea

#### 4.3.5 Acquifero in roccia coerente (Grundwasserleiter\_Festgestein) (opzionale)

Nome dell'attributo	Tipo	Cardinalità	Dettagli
Typ (tipo)	Enumeration	1	Karst_stark_heterogen (carsico, molto eterogeneo), Karst_schwach_heterogen (carsico, poco eterogeneo), Karst_unbestimmt (carsico, sconosciuto), Kluft_stark_heterogen (roccia fessurata, molto eterogeneo), Kluft_schwach_heterogen (roccia fessurata, poco eterogeneo), Kluft_unbestimmt (roccia fessurata, sconosciuto)
Art (genere)	Enumeration	1	Ausstreichen (affioramento), Geometrie_Untergrund (geometria nel sottosuolo), Wasservorkommen (volume di acqua)

Nome dell'attributo	Tipo	Cardinalità	Dettagli
Ergiebigkeit (produttività)	Enumeration	1	ergiebig (produttivo), wechselnd_ergiebig (variabile), weniger_ergiebig (poco produttivo), nicht_oder_lokal_kaum_ergiebig (non o appena produttivo localmente), unbestimmt (sconosciuto)
Maechtigkeit (spessore)	Enumeration	1	gering (basso), mittel (medio), gross (alto), unbestimmt (sconosciuto)
Geometrie (geometria)	CHSurfaceStatus	1	

#### 4.3.6 Isoipsa (Isohypse)

Nome dell'attributo	Tipo	Cardinalità	Dettagli
Grundwasserstand (livello freatico)	Enumeration	1	Niedrigstwasserstand (minimo), Niedrigwasserstand (basso), Mittelwasserstand (medio), Hochwasserstand (alto), Höchsthochwasserstand (massimo), unbestimmt (sconosciuto)
Druckniveau (livello di pressione)	Enumeration	1	frei (libero), gespannt (confinato), unbestimmt (sconosciuto)
Kote (quota)	CHAltitude	1	
Geometrie (geometria)	CHLine	1	

#### 4.3.7 Strato di copertura poco permeabile (Geringdurchlaessige\_Deckschicht)

Nome dell'attributo	Tipo	Cardinalità	Dettagli
Geometrie (geometria)	CHSurface	1	

#### 4.3.8 Orizzonte sorgivo (Quellhorizont)

Nome dell'attributo	Tipo	Cardinalità	Dettagli
Geometrie (geometria)	CHLine	1	




## 5. Modello di rappresentazione




Quale sfondo si raccomanda la carta nazionale in bianco e nero.

### 5.1. Acquifero in materiale sciolto (Grundwasserleiter\_Lockergestein)

Per le falde freatiche documentate o note è rappresentato il livello superiore in funzione dello spessore. In caso di falde presunte o sconosciute, il livello superiore è rappresentato in modo uniforme, indipendentemente dallo spessore.





I livelli inferiori delle falde freatiche sovrapposte sono rappresentati mediante una linea.

Regola	Riempimento/tratteggio/motivo	Contorno	Modello
Maechtigkeit = gering AND (Stockwerk = einstoeckig OR OR Stockwerk = mehrstoeckig.oberstes_Stockwerk) AND Status = nachgewiesen_bekannt (spessore = basso AND [livello = falda unica OR Livello = falde sovrapposte. Livello superiore] AND Stato = documentato, nono)	RGB: 255,190,135 Trasparenza: 50%	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	
Maechtigkeit = mittel AND (Stockwerk = einstoeckig OR Stockwerk = mehrstoeckig.oberstes_Stockwerk) AND Status = nachgewiesen_bekannt (spessore = medio AND [livello = falda unica OR livello = falde sovrapposte. Livello superiore] AND stato = do- cumentato, noto)	RGB: 190,255,255 Trasparenza: 50%	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	
Maechtigkeit = gross AND (Stockwerk = einstoeckig OR Stockwerk = mehrstoeckig.oberstes_Stockwerk) AND Status = nachgewiesen_bekannt (spessore = alto AND [livello = falda unica OR livello = falde sovrapposte. Livello superiore] AND stato = decu- mentato, noto)	RGB: 135,255,255 Trasparenza: 50%	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	

Regola	Riempimento/tratteggio/motivo	Contorno	Modello
Maechtigkeit = sehr_gross AND (Stockwerk = einstoeckig OR Stockwerk = mehrstoeckig.oberstes_Stockwerk) AND Status = nachgewiesen_bekannt (spessore = molto alto AND [livello = falda unica OR livello = falde sovrapposte. Livello superiore] AND stato = documentato, noto)	RGB: 0,255,255 Trasparenza: 50%	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	
(Stockwerk = einstoeckig OR Stockwerk = mehrstoeckig.oberstes_Stockwerk) AND Status IN (vermutet, unbestimmt) ([livello = falda unica OR livello = falde sovrapposte. Livello superiore] AND stato IN [presunto, sconosciuto])	<b>Riempimento</b> Nessuno <b>Tratteggio</b> RGB: 135,255,255 Trasparenza: 50% Angolo: 45° Larghezza: 8pt Distanza: 8pt	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	
Stockwerk IN (mehrstoeckig.unbestimmt, mehrstoeckig.zweites_Stockwerk, mehrstoeckig.drittes_Stockwerk, mehrstoeckig.viertes_Stockwerk) AND Geometrie.Verlaufstatus IS NOTHING (livello IN [falde sovrapposte. Sconosciuto, falde sovrapposte. Secondo livello, falde sovrapposte. Terzo livello, falde sovrapposte. Quarto livello] AND geometria. Stato dell'andamento IS NOTHING)	Nessun riempimento	<b>Linea</b> RGB 44,0,135 Larghezza: 2pt  <b>Simbolo  </b> RGB 44,0,135 Larghezza: 2pt Lunghezza: 10pt Distanza: 10pt	

## 5.2. Acquifero in roccia coerente (Grundwasserleiter\_Festgestein)


Le falde freatiche in rocce coerenti sono rappresentate come segue.

Regola	Riempimento/tratteggio/motivo	Contorno	Modello
Typ = Karst_stark_heterogen (tipo = carsico, molto eterogene)	Nessun riempimento <b>Tratteggio</b> RGB: 101, 87, 111 Trasparenza: 50% Angolo: 45° Larghezza: 4pt Distanza: 4pt	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	
Typ = Karst_unbestimmt (tipo = carsico, sconosciuto)	Nessun riempimento <b>Tratteggio</b> RGB: 101, 87, 111 Trasparenza: 50% Angolo: 45° Larghezza: 2pt Distanza: 3pt	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	
Typ = Karst_schwach_heterogen (tipo = carsico, poco eterogeneo)	Nessun riempimento <b>Tratteggio</b> RGB: 101, 87, 111 Trasparenza: 50% Angolo: 45° Larghezza: 1pt Distanza: 3pt	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	
Typ = Kluft_stark_heterogen (tipo = roccia fessurata, molto eterogene)	Nessun riempimento <b>Tratteggio</b> RGB: 129, 177, 131 Trasparenza: 50% Angolo: 135° Larghezza: 4pt Distanza: 4pt	RGB: 125,125,125 Larghezza: 1pt	

Regola	Riempimento/tratteggio/motivo	Contorno	Modello
Typ = Kluft_unbestimmt (tipo = roccia fessurata, sconosciuto)	Nessun riempimento <b>Tratteggio</b> RGB: 129, 177, 131 Trasparenza: 50% Angolo: 135° Larghezza: 2pt Distanza: 3pt	RGB: 125, 125, 125 Larghezza: 1pt	
Typ = Kluft_schwach_heterogen (tipo = roccia fessurata, poco eterogeneo)	Nessun riempimento <b>Tratteggio</b> RGB: 129, 177, 131 Trasparenza: 50% Angolo: 135° Larghezza: 1pt Distanza: 3pt	RGB: 125, 125, 125 Larghezza: 1pt	

### 5.3. Isoipsa (Isohypse)

Le isoipse del livello freatico medio sono rappresentate come segue.

Regola	Linea	Testo	Modello
Grundwasserstand = Mittelwasserstand (livello freatico = medio)	RGB: 44,0,135 Larghezza: 2pt	RGB: 44, 0, 135 Carattere: Arial_Bold Dimensione: 8pt Posizione: a metà del segmento Distanza: 2pt	

### 5.4. Strato di copertura poco permeabile (Geringdurchlaessige\_Deckschicht)


Gli strati di copertura poco permeabili sono rappresentati con un tratteggio.



Regola	Riempimento/tratteggio/motivo	Contorno	Modello
	Nessun riempimento <b>Tratteggio</b> RGB: 128, 84, 48 Larghezza: 1pt Distanza: 8pt	Nessun bordo	

### 5.5. Orizzonte sorgivo (Quellhorizont)

L'orizzonte sorgivo è rappresentato con una linea rossa.

Regola	Linea	Testo	Modello
	RGB: 255,0,0 Larghezza: 2pt		

## 6. Allegato

### 6.1. Bibliografia

UFAM 2012: [Grundwasserschutzzonen bei Lockergesteinen](#). Ein Modul der Vollzugshilfe Grundwasserschutz. Ufficio federale dell'ambiente, Berna. Pratica ambientale n. 1207: 58 p.

UFAFP, 2004: [Istruzioni pratiche per la protezione delle acque sotterranee](#). Pratica ambientale. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna. 141 p.

UFAFP, 1998: Praxishilfe [Kartierung der Vulnerabilität in Karstgebieten](#) (Methode EPIK). Pratica ambientale. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna

UFAFP, 1995: [Erläuterung zur Verordnung zur Trinkwasserversorgung in Notlagen](#). Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Berna, circa 40 p.

BITTERLI, T. et al. 2004: Riserve idriche sotterranee. Atlante idrologico della Svizzera HADES, Tavola 8.6, Ufficio federale dell'ambiente, Berna

OPAc (1998): Ordinanza del 28 ottobre 1998 sulla protezione delle acque (stato 2 febbraio 2016) (OPAc; RS 814.201)

POCHON, A. & ZWAHLEN, F. 2003: [Ausscheidung von Grundwasserschutzzonen bei Kluft-Grundwasserleitern](#) – Praxishilfe. Pratica ambientale. Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio, Ufficio federale delle acque e della geologia, Berna, 83 p.

SSIGA 1989: Richtlinien für Projektierung, Ausführung und Betrieb von Quelfassungen, W10 d/f

## 7. Modello di dati nel formato INTERLIS 2

INTERLIS 2.3;

```
!!=====
!! Eidgenoessisches Departement für Umwelt,
!! Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK
!! Bundesamt für Umwelt BAFU
!! Abteilung Wasser
!! 3003 Bern
!! www.bafu.admin.ch
!!
!! Geobasisdatensatz Nr. 139.1 Inventar über Grundwasservorkommen und
!! Wasserversorgungsanlagen
!! Teil Grundwasservorkommen
!!=====
!! Revision History
!! 2014.08.18   created
!! 2014.09.04   updated, Isohypse.Grundwasserstand Name and Domain changed
!! 2014.10.22   updated, entsprechend FIG Workshop 4
!! 2015.10.29   updated, entsprechend Rueckmeldungen Stellungnahmen
!! 2016.05.26   updated nach Rueckmeldung kommentierte Stellungnahmen
!!=====
!!@ technicalContact=mailto:gis@bafu.admin.ch
!!@ furtherInformation=http://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle
!!@ IDGeolV="139.1"
!!@ author=ig-tg
```

MODEL Grundwasservorkommen\_LV03\_V1 (de)

AT "http://models.geo.admin.ch/BAFU"

VERSION "2016-05-26" =

IMPORTS GeometryCHLV03\_V1;

STRUCTURE SurfaceLineStatus =

Verlaufstatus : (unsicher);

!! Verlaufstatus = undefiniert entspricht sicher, wird gezeichnet

!! Verlaufstatus = unsicher , wird nicht gezeichnet

END SurfaceLineStatus;

DOMAIN

CHAltitude = -200.0 .. 5000.0 [INTERLIS.m];

CHLine = POLYLINE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV03\_V1.Coord2;

CHSurface = SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV03\_V1.Coord2 WITHOUT OVERLAPS > 0.001;

CHSurfaceStatus = SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV03\_V1.Coord2 WITHOUT OVERLAPS > 0.001

LINE ATTRIBUTES SurfaceLineStatus;

TOPIC Grundwasservorkommen =

CLASS Grundwasserleiter\_Lockergestein =

Maechtigkeit : MANDATORY (gering, mittel, gross, sehr\_gross, unbestimmt);

Status : MANDATORY (nachgewiesen\_bekannt, vermutet, unbestimmt);

Bezeichnung: TEXT\*500;

Stockwerk : MANDATORY (einstoeckig,

mehrstoekig(

```
        unbestimmt,
        oberstes_Stockwerk,
        zweites_Stockwerk,
        drittes_Stockwerk,
        viertes_Stockwerk
    ),
    unbestimmt
);

Druckverhaeltnis : MANDATORY (frei, gespannt, artesisch, unbestimmt);
Lage : MANDATORY (Talsohle, ausserhalb_Talsohle, unbestimmt);
Geometrie : MANDATORY CHSurfaceStatus;
END Grundwasserleiter_Lockergestein;

CLASS Grundwasserleiter_Festgestein =
    Typ : MANDATORY (Karst_stark_heterogen, Karst_schwach_heterogen, Karst_unbestimmt, Kluft_stark_heterogen, Kluft_schwach_heterogen,
Kluft_unbestimmt);
    Art : MANDATORY (Ausstreichen, Geometrie_Untergrund, Wasservorkommen);
    Ergiebigkeit : MANDATORY (ergiebig, wechselnd_ergiebig, weniger_ergiebig, nicht_oder_lokal_kaum_ergiebig, unbestimmt);
    Maechtigkeit : MANDATORY (gering, mittel, gross, unbestimmt);
    Geometrie : MANDATORY CHSurfaceStatus;
END Grundwasserleiter_Festgestein;

CLASS Isohypse =
    Grundwasserstand : MANDATORY (Niedrigstwasserstand, Niedrigwasserstand, Mittelwasserstand, Hochwasserstand, Hoechsthochwasser-
stand, unbestimmt);
    Druckniveau : MANDATORY (frei, gespannt, unbestimmt);
    Kote : MANDATORY CHAltitude;
    Geometrie : MANDATORY CHLine;
END Isohypse;

CLASS Geringdurchlaessige_Deckschicht =
```

```
Geometrie : MANDATORY CHSurface;  
END Geringdurchlaessige_Deckschicht;
```

```
CLASS Quellhorizont =  
  Geometrie : MANDATORY CHLine;  
END Quellhorizont;
```

```
END Grundwasservorkommen;
```

```
END Grundwasservorkommen_LV03_V1.
```

```
!!=====
```

```
!! Eidgenoessisches Departement für Umwelt,  
!! Verkehr, Energie und Kommunikation UVEK  
!! Bundesamt für Umwelt BAFU  
!! Abteilung Wasser  
!! 3003 Bern  
!! www.bafu.admin.ch  
!!  
!! Geobasisdatensatz Nr. 139.1 Inventar über Grundwasservorkommen und  
!! Wasserversorgungsanlagen  
!! Teil Grundwasservorkommen  
!!=====
```

```
!! Revision History  
!! 2014.08.18   created  
!! 2014.09.04   updated, Isohypse.Grundwasserstand Name and Domain changed  
!! 2014.10.22   updated, entsprechend FIG Workshop 4  
!! 2015.10.29   updated, entsprechend Rueckmeldungen Stellungnahmen  
!! 2016.05.26   updated nach Rueckmeldung kommentierte Stellungnahmen  
!!=====
```

!!@ technicalContact=mailto:gjs@bafu.admin.ch

!!@ furtherInformation=http://www.bafu.admin.ch/geodatenmodelle

!!@ IDGeolV="139.1"

!!@ author=ig-tg

MODEL Grundwasservorkommen\_LV95\_V1 (de)

AT "http://models.geo.admin.ch/BAFU"

VERSION "201605-26" =

IMPORTS GeometryCHLV95\_V1;

STRUCTURE SurfaceLineStatus =

Verlaufstatus : (unsicher);

!! Verlaufstatus = undefiniert entspricht sicher, wird gezeichnet

!! Verlaufstatus = unsicher , wird nicht gezeichnet

END SurfaceLineStatus;

DOMAIN

CHAltitude = -200.0 .. 5000.0 [INTERLIS.m];

CHLine = POLYLINE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95\_V1.Coord2;

CHSurface = SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95\_V1.Coord2 WITHOUT OVERLAPS > 0.001;

CHSurfaceStatus = SURFACE WITH (STRAIGHTS) VERTEX GeometryCHLV95\_V1.Coord2 WITHOUT OVERLAPS > 0.001

LINE ATTRIBUTES SurfaceLineStatus;

TOPIC Grundwasservorkommen =

CLASS Grundwasserleiter\_Lockergestein =

Maechtigkeit : MANDATORY (gering, mittel, gross, sehr\_gross, unbestimmt);

Status : MANDATORY (nachgewiesen\_bekannt, vermutet, unbestimmt);

Bezeichnung: TEXT\*500;

Stockwerk : MANDATORY (einstoeckig,

mehrstoeckig(

unbestimmt,

oberstes\_Stockwerk,

zweites\_Stockwerk,

drittes\_Stockwerk,

viertes\_Stockwerk

),

unbestimmt

);

Druckverhaeltnis : MANDATORY (frei, gespannt, artesisch, unbestimmt);

Lage : MANDATORY (Talsohle, ausserhalb\_Talsohle, unbestimmt);

Geometrie : MANDATORY CHSurfaceStatus;

END Grundwasserleiter\_Lockergestein;

CLASS Grundwasserleiter\_Festgestein =

Typ : MANDATORY (Karst\_stark\_heterogen, Karst\_schwach\_heterogen, Karst\_unbestimmt, Kluft\_stark\_heterogen, Kluft\_schwach\_heterogen, Kluft\_unbestimmt);

Art : MANDATORY (Ausstreichen, Geometrie\_Untergrund, Wasservorkommen);

Ergiebigkeit : MANDATORY (ergiebig, wechselnd\_ergiebig, weniger\_ergiebig, nicht\_oder\_lokal\_kaum\_ergiebig, unbestimmt);

Maechtigkeit : MANDATORY (gering, mittel, gross, unbestimmt);

Geometrie : MANDATORY CHSurfaceStatus;

END Grundwasserleiter\_Festgestein;

CLASS Isohypse =

Grundwasserstand : MANDATORY (Niedrigstwasserstand, Niedrigwasserstand, Mittelwasserstand, Hochwasserstand, Hoechsthochwasserstand, unbestimmt);

Druckniveau : MANDATORY (frei, gespannt, unbestimmt);



```
Kote : MANDATORY CHAltitude;  
Geometrie : MANDATORY CHLine;  
END Isohypse;
```

```
CLASS Geringdurchlaessige_Deckschicht =  
  Geometrie : MANDATORY CHSurface;  
END Geringdurchlaessige_Deckschicht;
```

```
CLASS Quellhorizont =  
  Geometrie : MANDATORY CHLine;  
END Quellhorizont;
```

```
END Grundwasservorkommen;
```

```
END Grundwasservorkommen_LV95_V1.
```