

**COMUNE DI DERUTA**

**(Provincia di Perugia)**

**PIANO DI RIPRISTINO AMBIENTALE  
PIANO DI GESTIONE POST-OPERATIVO  
PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO**

finalizzata al progetto di chiusura della discarica per rifiuti inerti.

**INTEGRAZIONI**

LOCALITA': *Macchie I - Deruta*

COMMITTENTE: *Comune di Deruta*

Perugia, 19 / 12 / 2022

**IL TECNICO**

DOTT. GEOL. CHRISTIAN PERUZZI



---

**DOTT. GEOL. CHRISTIAN PERUZZI**

*Strada Torontola Cerrone 1C2 - 06132 Fontignano(PG)  
Tel. 3395681834 - E-mail: [geopri@hotmail.it](mailto:geopri@hotmail.it)  
C.F. PRZCRS78S24G478E - P.I. 02919580544*

## SOMMARIO

<b>1.0 PREMESSA</b>	<b>.....pag 2</b>
<b>2.0 PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO</b>	<b>.....pag 2</b>
2.1 Acque sotterranee	.....pag 2
2.1.1 Punti di campionamento	.....pag 3
2.1.1.1 Punti di campionamento	.....pag 3
2.1.1.2 Tubazione di rivestimento	.....pag 4
2.1.1.3 Tubi filtro e drenaggio	.....pag 4
2.1.1.4 Metodo di separazione e di protezione della falda	.....pag 5
2.1.2 Parametri da analizzare e frequenza delle misure	.....pag 5
2.1.3 Piano di intervento in caso di superamento dei livelli di guardia	.....pag 7
2.2 Gestione e comunicazione dei risultati del monitoraggio	.....pag 7
<b>ALLEGATI</b>	<b>.....pag 8</b>

### **1.0 PREMESSA**

Il sottoscritto Dott. Geologo Peruzzi Christian, sulla base dell'incarico conferito dal Comune di Deruta e da quanto concordato con ARPA nell'incontro del 24/11/2020, al fine di stabilire il piano di monitoraggio per la fase post-operativa della discarica per rifiuti inerti in loc. Macchie I nel Comune di Deruta, propone le procedure di sorveglianza e controllo delle acque sotterranee, allo scopo di prevenire qualsiasi effetto negativo sull'ambiente ed individuare le eventuali misure correttive.

### **2.0 PIANO DI SORVEGLIANZA E CONTROLLO**

#### **2.1 Acque sotterranee**

Il monitoraggio della qualità delle acque sotterranee viene predisposto al fine di individuarne eventuali effetti sull'ambiente circostante prodotti dalle emissioni della

discarica. Esso prevede la misura di alcuni contaminanti nelle acque di falda prelevate a valle della discarica rispetto alla direzione di deflusso sotterraneo.

In fase di progetto esecutivo degli interventi da realizzare per il monitoraggio, in accordo con l'Autorità competente ed l'ARPA territoriale, sarà individuata l'ubicazione dei piezometri di monitoraggio della qualità delle acque sotterranee.

#### 2.1.1 Punti di campionamento

Si prevede di effettuare il campionamento delle acque sotterranee, presso il piezometro indicato in planimetria (All. I) come P-I (Campionamento delle Acque Sotterranee).

Dalle risultanze del piezometro P-I (livello falda, fattibilità, accessibilità, ecc.), si valuterà l'eventuale possibilità di realizzazione di un secondo piezometro di monitoraggio (P-2).

L'ubicazione dei piezometri (P-I ed eventuale P-2) per il prelievo dei campioni saranno facilmente accessibili e segnalati mediante idonea cartellonistica.

##### 2.1.1.1 Metodo di perforazione

La scelta del sistema di perforazione, da utilizzare per l'escavazione del piezometro di campionamento sino alla prima falda, è stata individuata in funzione della profondità da raggiungere, del diametro del piezometro finito che si vuole ottenere e del profilo litostratigrafico da attraversare con la perforazione. Il diametro esterno del piezometro ad opera realizzata sarà presumibilmente di 160 mm, per cui al fine di realizzare un filtro idoneo, il diametro di perforazione sarà almeno di 300 mm.

Considerata la profondità da raggiungere e le caratteristiche geomeccaniche dei depositi che verranno attraversati dal pozzo, i vantaggi e gli svantaggi delle varie metodologie di escavazione, si ritiene opportuno l'utilizzo del metodo della percussione o roto-percussione.

Conclusa la perforazione si provvederà al suo condizionamento secondo il seguente ordine di interventi:

- 1) tubaggio e rivestimento del perforo;
- 2) realizzazione di un dreno artificiale nell'intercapedine compresa tra le pareti di scavo e la tubazione di rivestimento;
- 3) spurgo e sviluppo del piezometro;

- 4) cementazione dell'intercapedine perforo-tubazione di rivestimento nei primi metri di profondità dal p.c.;
- 5) costruzione di una piazzola in cemento e di un "boccapozzo".

#### *2.1.1.2 Tubazione di rivestimento*

Per il completamento del piezometro di campionamento verranno utilizzati tubi in PPHM o PVC del tipo atossico di colore verde/celeste, con incastro a bicchiere di dimensioni (diametro  $\varnothing=16$  cm, lunghezza  $L=500$  cm, spessore  $S=7,7$  mm) opportunamente adeguate.

La tubazione di rivestimento vista la profondità del piezometro resisterà sia alla pressione esterna dovuta alla spinta del terreno, alla spinta di un eventuale pressione idrostatica dovuta alla colonna del cemento immesso alle spalle dei tubi per cementarli (uguale a circa  $2,40 \text{ Kg/cm}^2$  ogni 10 m di profondità) ed in fine allo sforzo di compressione dovuto al peso proprio dei tubi. Pertanto sono stati omessi i calcoli delle relative sollecitazioni.

#### *2.1.1.3 Tubi filtro e drenaggio*

Per quanto riguarda i tubi filtro, verranno realizzate sulle pareti della tubazione di rivestimento in PPHM o PVC in corrispondenza dell'acquifero, delle feritoie verticali larghe  $2/3$  mm e lunghe 15 cm distanti tra loro 25 cm, complessivamente 30 feritoie per tubo da 5 m, cioè 1 coppia di 15 feritoie contrapposte.

L'intercapedine compresa tra il foro d'escavazione e la tubazione in PPHM o PVC, a partire dall'acquifero verrà riempita con del materiale granulare inerte a grani arrotondati, possibilmente siliceo, messo in opera con il metodo per gravità. Il dreno così realizzato svolgerà anche la funzione di filtro. Nel caso non si abbia a disposizione tale materiale (di natura silicea) si può utilizzare il più comune ghiaietto lavato di fiume (di natura calcarea) o della graniglia di cava. La granulometria media del dreno (ghiaio e/o graniglia), considerato che gli acquiferi sono contenuti nei depositi ghiaiosi e sabbiosi, durante l'utilizzo a regime possano rilasciare particelle di piccole dimensioni (sabbia), al fine di evitare intasamenti, dovrà essere superiore all'ampiezza dei fori filtranti del tubo e del diametro massimo di 5-10 mm.

Qualora durante l'escavazione del piezometro i depositi attraversati presentino delle caratteristiche granulometriche particolari la direzione lavori potrà consigliare l'impiego di altre tipologie di tubi filtro.

Dopo la formazione del dreno si proverà allo spurgo o sviluppo del piezometro mediante aria compressa o pompaggio con elettropompa sommersa priva di valvola di fondo.

#### *2.1.1.4 Metodo di separazione e di protezione della falda*

Nel corso della messa in opera dei tubi in PPHM o PVC dovranno essere eseguite le sotto descritte cementazioni per prevenire eventuali infiltrazioni di acqua superficiale.

Per i primi 7 m di profondità dal p.c. le pareti del foro verranno cementate al fine di evitare l'infiltrazione di acqua dalla superficie; tale operazione sarà effettuata con malta cementizia eventualmente additivata con bentonite.

La parte superficiale sarà protetta da una piazzola in cemento ed il piezometro verrà chiuso da un "boccapozzo" dotato di bocchetta di aerazione e coperchio metallico munito di lucchetto, per garantire la sicurezza dell'opera di monitoraggio.

La sistemazione definitiva del "boccapozzo" sarà strutturata come di seguito descritto:

- piazzola in cemento di forma quadrata con lato di 150 cm e spessore di 20 cm;
- pozzetto in cls vibrocompresso di forma quadrata con lato di 100;
- bocchetta di aerazione dotata di retina di protezione;
- coperchio metallico munito di lucchetto.

Gli elaborati grafici (All. 2 e All. 3) mostrano rispettivamente il particolare della sezione del piezometro ed il progetto di sistemazione del "boccapozzo".

#### 2.1.2 Parametri da analizzare e frequenza delle misure

Il campionamento e le analisi complete delle acque sotterranee (fase post-operativa), prelevato presso il punto P-1 ed eventuale P-2, sarà effettuato per un anno con frequenza trimestrale. In base agli esiti dalle analisi, dopo un anno di monitoraggio, si valuterà la possibilità di considerarsi concluse le analisi proposte oppure, in caso di presenza di elementi di percolazione, si procederà con ulteriori accertamenti da concordare con le Autorità competenti ed l'ARPA territoriale.

I parametri che si andranno ad analizzare sono riportati nella Tabella 2.A sottostante.

L'esecuzione dei campionamenti e delle analisi utilizzeranno, secondo i criteri di Legge, metodiche standard e saranno comunicati nei rapporti di laboratorio, che faranno parte integrante e sostanziale della relazione annuale da redigere a cura del Gestore.

Tabella 2.A - Valori limite di emissione delle acque sotterranee

<b>Parametri</b>	<b>Unità di misura</b>	<b>Valore limite di emissione</b>
<i>pH</i>	Unità pH	-
<i>Temperatura</i>	°C	-
<i>Conducibilità</i>	μS/cm	-
<i>Eh</i>	mV	-
<i>COD</i>	mg/l	-
<i>Calcio</i>	mg/l	-
<i>Magnesio</i>	mg/l	-
<i>Sodio</i>	mg/l	-
<i>Potassio</i>	mg/l	-
<i>Cloruri</i>	mg/l	-
<i>Solfati</i>	mg/l	250
<i>Alcalinità totale</i>	mg/l HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	-
<i>Fluoruri</i>	μg/l	1500
<i>Ferro</i>	μg/l	200
<i>Manganese</i>	μg/l	50
<i>Arsenico</i>	μg/l	10
<i>Rame</i>	μg/l	1000
<i>Cadmio</i>	μg/l	5
<i>Cromo Totale</i>	μg/l	50
<i>Cromo VI</i>	μg/l	5
<i>Mercurio</i>	μg/l	1
<i>Nichel</i>	μg/l	20
<i>Piombo</i>	μg/l	10
<i>Selenio</i>	μg/l	10
<i>Zinco</i>	μg/l	3000

Azoto ammoniacale (NH <sub>4</sub> )	mg/l	-
Nitriti	µg/l	500
Nitrati	mg/l	-
SOLVENTI ORGANICI AROMATICI:		
Benzene	µg/l	1
Etilbenzene	µg/l	50
Stirene	µg/l	25
Touene	µg/l	15
Para-Xilene	µg/l	10

### 2.1.3 Piano di intervento in caso di superamento di livelli limite

In caso di superamento dei valori limite, il Gestore si impegna ad eseguire le seguenti operazioni atte al contenimento dell'inquinamento:

- avvisare immediatamente il Responsabile Tecnico della discarica;
- verifica della tenuta del manto di impermeabilizzazione al fine di localizzare eventuali perdite di percolato;
- rimozione locale dei rifiuti e ripristino dell'impermeabilizzazione;
- si provvederà ad intensificare la frequenza di campionamento per verificare la significatività dei dati e successivamente l'efficacia degli interventi correttivi adottati.

A seconda di quanto concluso sulla base delle verifiche condotte, con l'Autorità competente ed l'ARPA territoriale, verranno individuate le azioni correttive appropriate. Sulla vicenda verranno redatti appropriati verbali e relazioni che saranno archiviati tra gli atti dell'impianto.

### 2.2 Gestione e comunicazione dei risultati del monitoraggio

I certificati inerenti le determinazioni analitiche eseguite in attuazione del presente piano saranno conservati in archivio presso la sede del Gestore (Comune di Deruta) e posti a richiesta a disposizione del personale preposto ai controlli.

Annualmente il gestore, così come previsto all'art. 13 comma 5 del D. Lgs 36/03, trasmette alla Regione Umbria una sintesi dei risultati del Piano di Sorveglianza e Controllo (PSC) raccolti per ogni campagna di monitoraggio annuale, mediante una

Relazione Annuale che riporti i risultati fisico-chimici analitici delle acque meteoriche di scorrimento superficiale e delle acque.

Inoltre saranno comunicate all'Ente Preposto:

- eventuali anomalie e/o emissioni eccezionali;
- una discussione degli esiti dei rilievi ambientali effettuati e loro elaborazione per evidenziare la conformità dell'esercizio dell'impianto alle condizioni prescritte nel presente Piano;
- una analisi sintetica della gestione e manutenzione dell'impianto con eventuali proposte di miglioramento.

Il report annuale sarà predisposto in formato digitale.

Le tabelle riassuntive che contengono le sintesi delle analisi effettuate per la matrice acqua saranno fornite su database excel (o equivalenti open-source), al fine di consentire agli enti di controllo la rapida elaborazione per le valutazioni di competenza.

**Perugia, 19/12/2022**

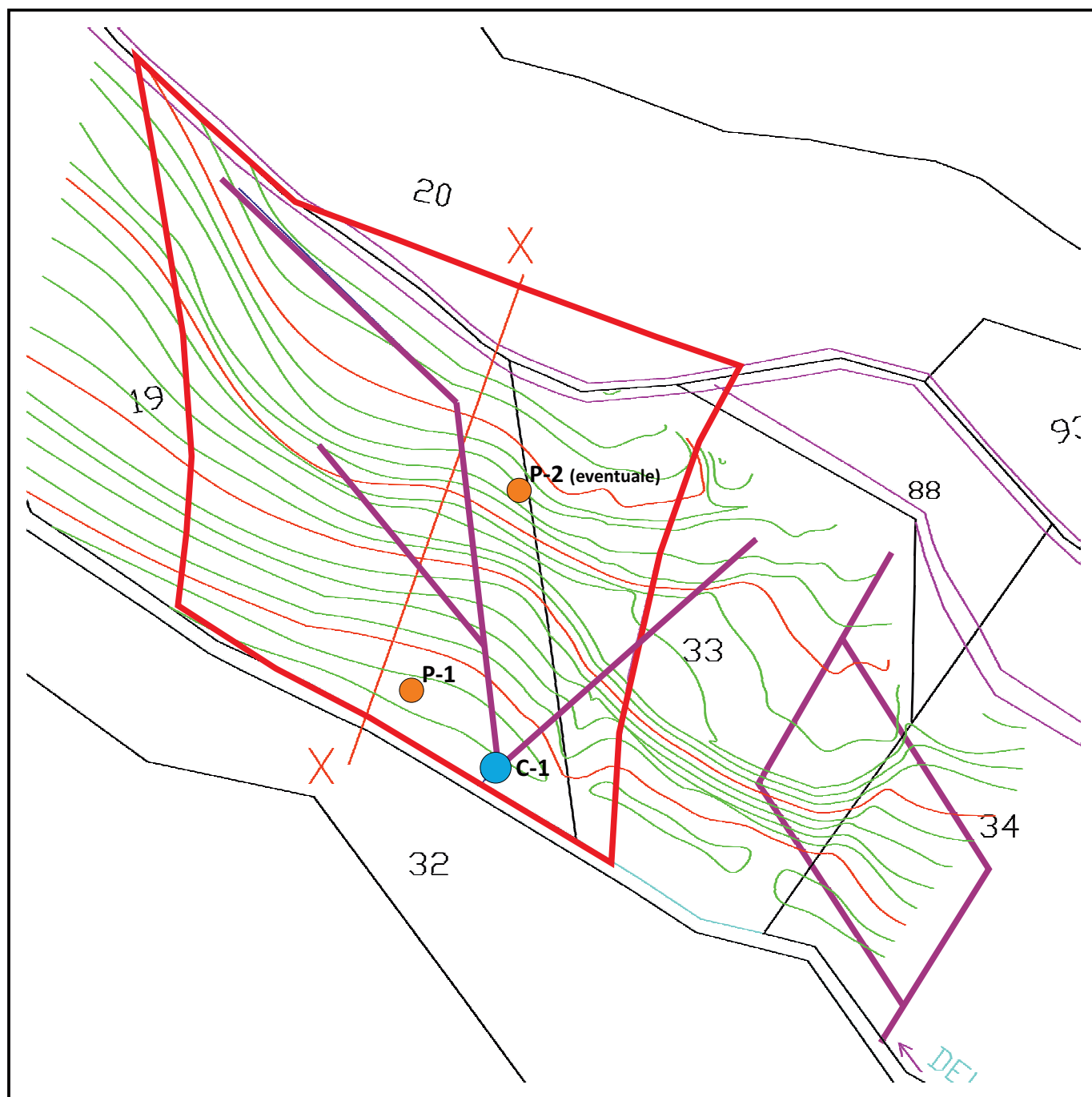
**DOTT. GEOL. CHRISTIAN PERUZZI**



**A L L E G A T I**



PLANIMETRIA DI DETTAGLIO  
(Scala 1:1.000)



COMUNE DI DERUTA - Loc. Macchie I  
Foglio 31 - P.lle 19/parte-20/parte-33/parte

LEGENDA



Perimetrazione area di discarica autorizzata



Canalette regimazione acque meteoriche

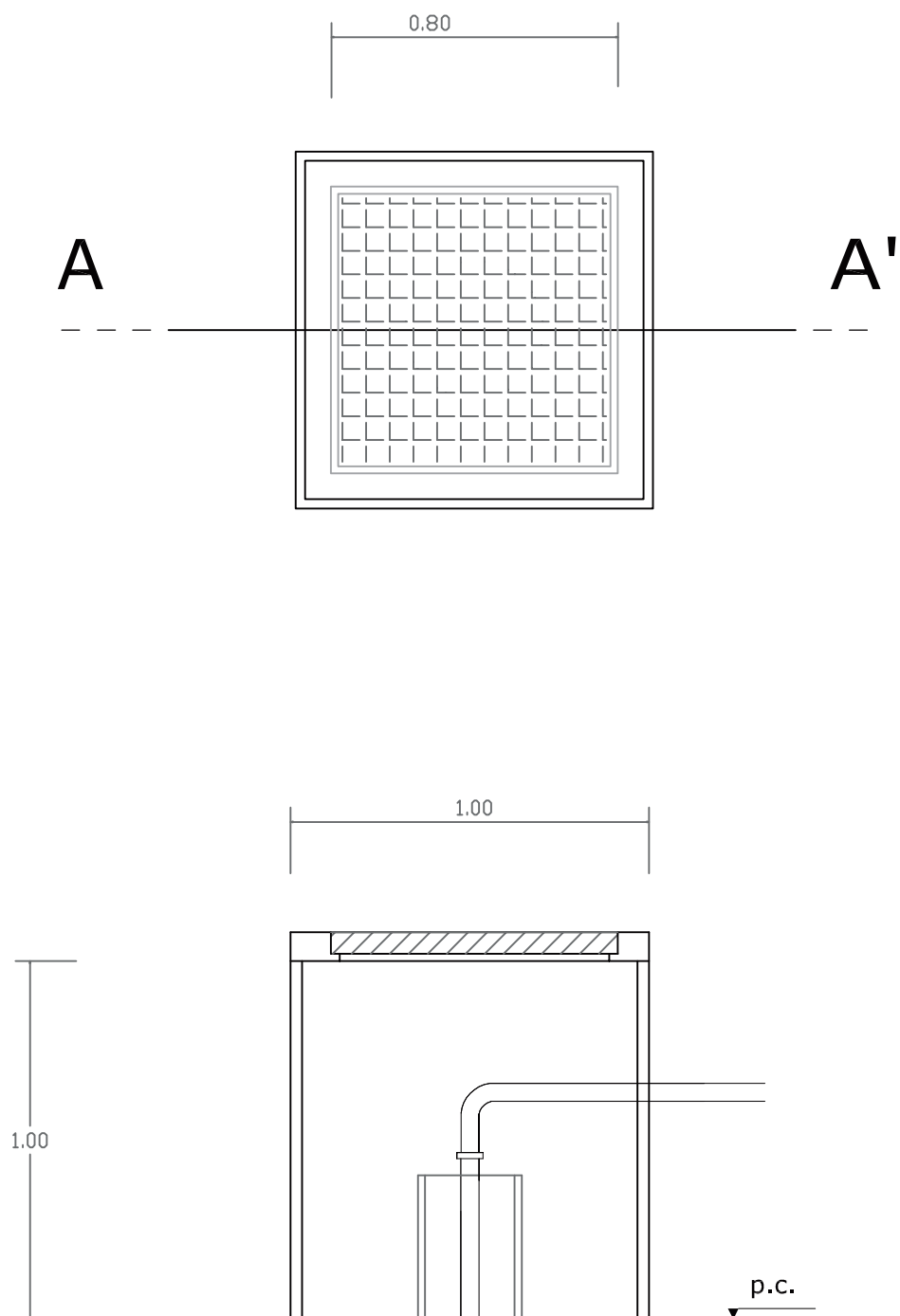


Punto di Campionamento Acque Superficiali (C-I)



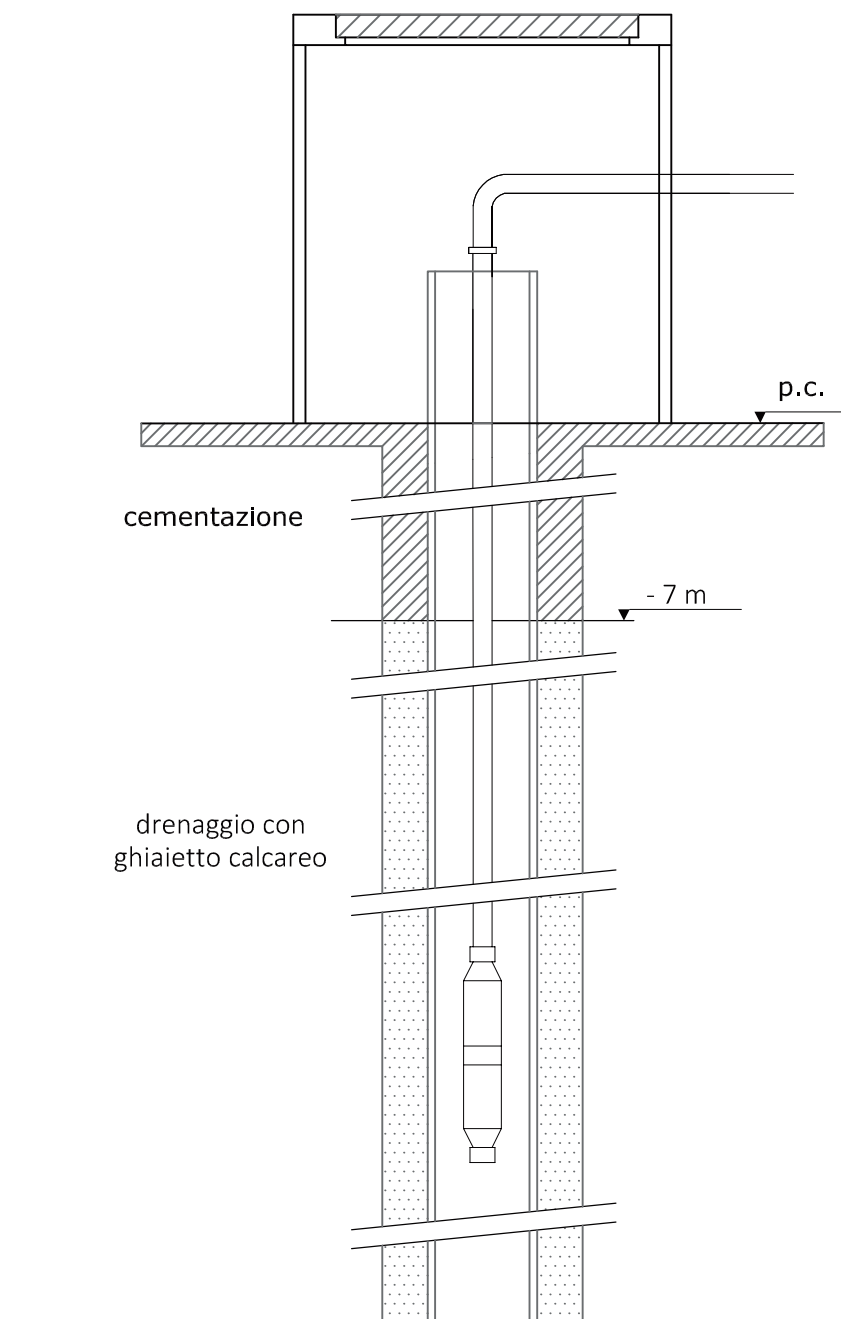
Punto di Campionamento Acque Sotterranee (P-I)

PIANTA E SEZIONE DEL BOCCAPOZZO



scala 1:20

SEZIONE DEL PIEZOMETRO



scala 1:20