

## **Puccetti S.p.A.**

### **RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE ALLA RICERCA DI ACQUE MINERALI DENOMINATA "PUCETTI" IN LOC. MONSAGRATI, COMUNE PESCAGLIA (LU)**

#### **ELABORATO G**

##### **Programma dei lavori di ricerca**

- G1) Piano di massima degli studi e dei lavori che si intendono eseguire**
- G2) Programma dei successivi studi sull'acqua rinvenuta**
- G3) Programma di massima delle prove di portata e di svolgimento dei lavori di ricerca;**
- G4) Indicazione della spesa prevista e dei tempi di attuazione;**
- G5) Indicazione dell'uso e dell'ipotetica portata, previsti per la futura utilizzazione**

**Agosto 2019**

Richiedente per Puccetti S.p.A.  
Massimo Puccetti

Tecnico incaricato:  
Dr. Geol. Giancarlo Nolledi



## **G1 - PIANO DI MASSIMA DEGLI STUDI E DEI LAVORI CHE SI INTENDONO ESEGUIRE**

Ai fini della pratica di autorizzazione alla ricerca di acque minerale denominata "Puccetti" sita in Località Monsagrati in Comune di Pescaglia (LU), basandosi su quanto ricavato dalle indagini preliminari e sugli indizi minerari sinora raccolti (v. Elab.F), si è verificato che nell'area, sussistono condizioni geologiche ed idrogeologiche tali da far ritenere possibile l'intercettazione di acque sotterranee per le quali si può prevedere lo sfruttamento ai fini di un eventuale imbottigliamento.

L'area oggetto della ricerca si localizza lungo la valle del T. Freddana, nella Frazione Monsagrati, nei terreni di proprietà Puccetti S.p.A. (v. Elabb. A, B, C). Poiché la ricerca in questione è mirata ad estrarre acque minerali per utilizzarle poi nello stabilimento di imbottigliamento di acque minerali compreso nell'ambito dell'area di ricerca, quest'ultima sarà da concentrare a valle della S.P. per Camaiore, in prossimità dello stabilimento, una zona posta di fondo valle.

La superficie che sarà interessata dallo studio del bacino idrogeologico (v. Elabb. A, B, C) è di circa 0.163 Km<sup>2</sup> (16.3 ha). I punti che rappresentano i vertici di tale quadrilatero sono individuati, oltre che in carta, dalle seguenti coordinate (Gauss-Boaga):

<b>VERTICE</b>	<b>Coordinate Gauss-Boaga</b>	
	<b>Est</b>	<b>Nord</b>
<b>I</b>	1614168.1	4862964.8
<b>II</b>	1614369.0	4863002.4
<b>III</b>	1614533.7	4862701.7
<b>IV</b>	1614624.7	4862637.1
<b>V</b>	1614327.6	4862537.9
<b>VI</b>	1614212.4	4862455.2
<b>VII</b>	1614142.6	4862455.2
<b>VIII</b>	1614129.7	4862583.6

In tale contesto, facendo riferimento alle indagini descritte nell'Elab. F, alla luce del quadro idrogeologico individuato è stata riscontrata la possibilità di eseguire un pozzo di ricerca di acqua minerale che consenta il prelievo dal serbatoio idrogeologico rappresentato dal "calcare selcifero".

Da quanto indicato nella relazione citata è possibile individuare, all'interno dell'area di ricerca, l'ubicazione del pozzo di ricerca da realizzare (v. Fig. 1), che rappresenta, in sintesi, l'unica operazione necessaria una volta allestito il cantiere, per i lavori di ricerca previsti in questa fase. La zona individuata all'interno dell'area di ricerca risulta quella dove le esigenze logistiche e le caratteristiche geometriche presentano condizioni tali da risultare le più favorevoli per la captazione di acque minerali sotterranee.

L'ubicazione del pozzo di ricerca (Coordinate M.Mario/Gauss Boaga - Zona 1 - EPSG:3003: Est: 1614275.55 ; Nord: 4862546.80), si colloca ad una distanza di 2 m dal capannone esistente, a 13 m dal tratto intubato del corso d'acqua affluente di sinistra del Freddana che attraversa da N verso S i terreni della proprietà (Solco di Rondo da Elenco R. Toscana), ed infine si colloca ad una distanza di circa 35 m dal ciglio di sponda del T. Freddana.

Le scelte tecnologiche di avanzamento nella perforazione sono inoltre state valutate allo scopo di determinare il minimo impatto antropico sulle acque che si intendono captare.

Il pozzo di ricerca, in parte già realizzato, sarà ripreso utilizzando un impianto di perforazione a rotazione con metodo della "*circolazione diretta*" dei fluidi. Il fluido potrà essere costituito da fango bentonitico oppure da aria compressa additivata con tensioattivi. Il fluido bentonitico sarà formato entro una apposita vasca, da cui sarà aspirato ed iniettato in profondità con la pompa del fango attraverso la testa di rotazione/iniezione e le aste. Il movimento ascensionale tra le aste e le pareti del perforo riporta in superficie i detriti che saranno separati dal fango con l'utilizzo del vibrovaglio. Inoltre il fluido esercita una pressione sulle pareti del perforo, rendendole stabili.

In tutte le operazioni di captazione sarà adottato un rigoroso criterio tecnologico-costruttivo in modo che, in nessun caso, le acque di superficie possano raggiungere l'acquifero pregiato attraverso il manufatto.

L'ambiente più superficiale, in continuità con quanto già realizzato nel permesso di ricerca precedente, verrà completamente isolato dall'ambiente profondo attraverso la realizzazione dell' "avampozzo". Si tratta di un vero e proprio pozzo cieco (v. Fig. 2 con schema di progetto) la cui intercapedine foro-camicia viene interamente impermeabilizzata mediante scarpa di cementazione.

L'avampozzo è già stato realizzato con tubazione in acciaio del diametro di mm 304, condotto fino a 35 m dal p.c. ed è preposto all'isolamento totale del sistema freatico. E' stata realizzata la ripresa della terebrazione entro l'avampozzo, ancora con la stessa metodologia di perforazione, impiegando un diametro inferiore, di 200 mm fino a fondo pozzo, ad una profondità massima prevista di 150-180 m, ritenuta sufficiente ad intercettare le litologie del "selcifero" per circa 70 m.

Nel corso della perforazione il fluido di circolazione sarà tenuto costantemente sotto controllo con appositi tests di cantiere (densità, viscosità, pH ecc.), per mantenere le caratteristiche chimico-fisiche entro i limiti previsti dal programma di perforazione; si preleveranno altresì gli opportuni campioni dei terreni attraversati ("cutting"), componendo la sezione stratigrafica.

Ultimata la perforazione si provvederà alla posa in opera di una colonna tubolare definitiva in acciaio inox AISI 304 del Øe 139 mm che costituirà il corpo del pozzo; detta colonna porterà i tubi-filtro in giusta corrispondenza dei livelli acquiferi prescelti.

Il dimensionamento del sistema filtrante, costituito dal filtro metallico e dal dreno artificiale, sarà effettuato sulla base della tipologia dello strato interessato dalla

captazione. Nel caso di acquiferi in roccia come quello in esame, sarà sufficiente un'analisi basata sulle velocità di avanzamento e sugli altri elementi raccolti durante la terebrazione del pozzo che conduca al posizionamento dei tratti filtranti in corrispondenza dei livelli più fratturati che saranno incontrati nel corso della perforazione.

Si procederà quindi alla messa in opera nell'intercapedine fra perforo e colonna permanente, del ghiaietto calibrato per costituire il corpo drenante in corrispondenza dei filtri.

Eventuali tratti di perforazione in corrispondenza di orizzonti impermeabili (o di quei livelli che se pur potenzialmente acquiferi saranno da escludere dalla captazione), verranno ripristinati ponendo in opera idonei tamponi di argilla, boiaccia cementizia o calcestruzzo; i materiali saranno scelti in rapporto alla potenza degli strati ed alle condizioni operative. Il pozzo verrà quindi sviluppato, eliminando con le operazioni di spurgo (air-lift) eventuali detriti e formando il drenaggio naturale di falda con l'impiego di idoneo gruppo motocompressore per il pompaggio dell'acqua e procedendo, se necessario, al pistonaggio.

Al fine della tutela della qualità delle acque saranno comunque da prevedere ed eventualmente attuare misure atte ad evitare comunicazioni tra eventuali livelli multifalda ritrovati lungo la perforazione, garantendo l'isolamento tra acquiferi diversi.

## **G2 - PROGRAMMA DEI SUCCESSIVI STUDI SULL'ACQUA RINVENUTA**

Le acque intercettate saranno sottoposte ad analisi periodiche, chimiche e batteriologiche (almeno 4) durante il corso dell'anno.

I risultati analitici ottenuti, oltre a fornire le necessarie informazioni qualitative sull'acqua che si intende captare, consentiranno anche di acquisire ulteriori dati sulla tipologia del circuito idrico e sulla provenienza di tali acque al fine di poterne definire le aree di salvaguardia (zona di rispetto e zona di protezione dell'acquifero captato).

Oltre a quanto sopra, in base a quanto segnalato dalla struttura regionale competente in occasione della precedente fase di ricerca, sarà realizzato un piezometro di controllo che interessi le alluvioni del Torrente Freddana. Tale piezometro sarà utile al fine di verificare l'effettiva separazione tra i diversi acquiferi presenti nell'area.

Il piezometro sarà realizzato appositamente per il controllo diretto sulla falda superficiale captando per intero il solo orizzonte alluvionale (il cui locale spessore è risultato di circa 13 m), arrestando la perforazione al letto di questo senza intaccare il tetto dell'orizzonte lapideo sottostante (scaglia rossa).

In dettaglio il perforo potrà essere realizzato ed attrezzati come segue:

- perforazione del diametro di 101 mm fino a fondo foro (circa 10 m), con rilievo della stratigrafia dei terreni attraversati dal cutting ottenuto;
- tubazione piezometrica del diam. 80 mm con finestratura (tubo micro fessurato) a partire dal fondo pozzo fino a circa 2.00 m dal p.c.;
- drenaggio per riempire l'intercapedine tra il foro ed il tubo a partire dal fondo foro fino a m 1.50 dal p.c.;
- cementazione con boiaccia e bentonite della porzione superiore, tra 1.50 m ed il p.c.

### **G3 - PROGRAMMA DI MASSIMA DELLE PROVE DI PORTATA E DI SVOLGIMENTO DEI LAVORI DI RICERCA**

Ultimato il pozzo di ricerca si prevede l'esecuzione di prove di portata di lunga durata con utilizzo, come piezometro di controllo, del pozzo industriale (che intercetta la stessa litologia e attinge allo stesso acquifero profondo nel "selcifero). Oltre a tale punto di controllo, in base a quanto a suo tempo segnalato dalla struttura regionale competente, al fine di verificare l'effettiva separazione tra i diversi acquiferi presenti nell'area, sarà utilizzato anche un piezometro opportunamente realizzato che interessi le alluvioni del Torrente Freddana per controllare livelli e comportamenti delle falde superficiale e profonda. Un ulteriore punto di controllo da utilizzare durante le prove sarà il pozzo ad uso idropotabile posto in prossimità del campo sportivo.

Le prove saranno finalizzate alla valutazione delle caratteristiche funzionali del nuovo pozzo ed alla determinazione della sua portata ottimale di regime in modo che questa risulti compatibile con i parametri idrogeologici dell'acquifero ed in modo da non creare interferenze con gli altri pozzi che attingono ad esso.

Le prove di portata consentiranno di definire la curva caratteristica del pozzo e pertanto anche la scelta della più opportuna pompa definitiva.

Per l'esecuzione delle prove si installerà una pompa con portata e prevalenza superiore ai valori massimi stimati con l'air-lift durante la fase di sviluppo.

Tali indagini consisteranno in:

- prova di pompaggio a portate variabili ("prova a step") al pozzo realizzato
- prova di pompaggio a portata costante, di lunga durata, con controllo degli abbassamenti sia nel pozzo, nel piezometro e nei pozzi vicini che attingono allo stesso serbatoio idrico

Le prove di portata al pozzo verranno eseguite con elettropompa sommersa provvisoria, modulando le portate mediante saracinesca. Le portate saranno misurate utilizzando sia strumenti elettronici, sia un apposito contenitore a volume noto installato presso il tubo di uscita e con un cronometro. Il livello dei pozzi sarà controllato per mezzo di sonda elettrica.

In ottemperanza alle vigenti normative in materia di ricerca, estrazione ed utilizzo di acque sotterranee minerali, tutte le informazioni tecniche inerenti gli effetti idrogeologici specifici indotti dai prelievi in argomento sulle riserve idriche sotterranee saranno debitamente dettagliate in apposita relazione tecnica dopo lo svolgimento delle prove di collaudo e notificate agli enti di competenza.

## ***Gestione dei residui***

Nella perforazione a rotazione con circolazione diretta dei fluidi sono da distinguere due tipi di residuo: il detrito solido (o cutting), ed il fluido (o "fango").

Durante la perforazione il fango trascina il cutting verso la superficie dove avviene la separazione, il fango torna in pozzo per attuare la "circolazione" necessaria a mantenere stabili le pareti del perforo. E' previsto un sistema di separazione all'interno di una vasca metallica fuori suolo e una ulteriore vasca di sedimentazione dei residui.

Nella prima vasca di "circolazione" la separazione dei detriti avviene mediante due sistemi: il Vibrovaglio per la separazione del cutting grossolano ed il dissabbiatore con pompa e ciclone per la separazione del cutting più sottile. I residui solidi cadono sul fondo della apposita vasca di sedimentazione impermeabilizzata.

Dopo la fine della perforazione, nella fase di completamento del pozzo il fluido utilizzato sarà riversato nella vasca di sedimentazione. La vasca di sedimentazione del fluido potrà essere distinta da quella di sedimentazione del solido.

I materiali di risulta provenienti dalla realizzazione del pozzo, sono perciò classificabili come residui fluidi e residui solidi; la stratigrafia del sito permette già di identificare tutti i residui di perforazione come "non pericolosi". In particolare si identificano rispettivamente:

- Codice CER 01 05 04 fanghi e rifiuti di perforazione per acque dolci, classificati come non pericolosi;
- Codice CER 17 05 04 terre e rocce di scavo.

Questi residui verranno raccolti separatamente e stoccati, per essere trasportati in discarica autorizzata secondo la normativa vigente di cui al D.Lgs. 152/2006 e smi., mediante una ditta autorizzata, con ritorno della quarta copia del formulario al detentore, così da poter verificare il corretto smaltimento dei medesimi. La gestione dei rifiuti in cantiere avverrà mediante l'allestimento di cassoni temporanei atti a contenere tutti i materiali di risulta.

In particolare nell'area di cantiere, oltre a posizionare in maniera appropriata la perforatrice e le attrezzature di corredo, sarà organizzato il sistema di gestione dei fluidi di trivellazione e dei relativi residui.

Questo sistema è generalmente formato dai seguenti componenti (v. Fig.3), tutti costituiti da carpenteria metallica e collocati soprasuolo:

- n 2 vasche di circolazione del volume di circa 8 mc ciascuna;
- n 1 apparecchiatura per la separazione meccanica dei detriti dal fango (vibrovaglio);
- n 1 vasca di stoccaggio del volume di circa 10 mc, destinata ad accogliere temporaneamente il cutting prima del trasporto a rifiuto.

In merito alla gestione delle acque prodotte, si precisa che le acque derivanti dalle prove di pompaggio, ai sensi della L.R. 20/2006 e dell'art. 52 bis del Regolamento 46/R/2008, sono acque di restituzione e saranno convogliate nella fognatura esistente., mentre le acque di perforazione e di spurgo saranno gestite e trattate come acque di processo. Le acque di restituzione saranno gestite secondo quanto previsto dagli artt. 52 e 52 bis del Regolamento citato mentre le acque di processo saranno gestite secondo quanto previsto dall'articolo 52 ter, quindi come rifiuti liquidi ovvero come scarico industriale previo trattamento (da autorizzarsi a cura dell'Autorità competente individuata dalla L.R. 20/2006).

In ultimo si fa presente che sia durante la perforazione e delle successive prove di produzione, una volta messa in sicurezza l'opera di presa, saranno adottati tutti gli accorgimenti necessari per evitare, senza aggravare la pericolosità idraulica al contorno, che eventuali acque di esondazione provenienti dal T. Freddana o dai suoi affluenti non possano penetrare nella perforazione o nel pozzo né possano venire a contatto con sostanze inquinanti (carburanti, lubrificanti ecc. presenti in cantiere).

Nel cantiere saranno adottate tutte le misure necessarie per evitare dispersione di rifiuti e idrocarburi e per impedire possibili contaminazioni delle acque superficiali o sotterranee, nonché del suolo, anche a seguito di incidente. Saranno inoltre tenuti a disposizione, durante le attività di esecuzione dei lavori previsti, idonei presidi da utilizzare in caso di sversamento (ad esempio materiali assorbenti).

Al fine di evitare il rilascio nell'ambiente di idrocarburi, l'area destinata ai rifornimenti di carburanti e lubrificanti ai mezzi d'opera sarà allestita con modalità tali da consentire la tempestiva raccolta di eventuali liquidi inquinanti provenienti da sversamento accidentale. I depositi di idrocarburi saranno posti in bacini di contenimento opportunamente dimensionati, posti al coperto e collocati in condizioni di sicurezza dal punto di vista idraulico e geomorfologico.

**G4 - INDICAZIONE DELLA SPESA PREVISTA E DEI TEMPI DI ATTUAZIONE****G4-1 – Stima dei costi di realizzazione del pozzo di ricerca, di gestione e smaltimento:**

Art.	Descrizione	Unità	Quant.	Prezzo unit.	Prezzo Totale
<b>CANTIERE E SICUREZZA</b>					
1	Noleggio escavatore per sbancamenti, creazione vasche di accumulo acqua e residui della perforazione, ecc.	ore	8	45,00	360,00
2	Allestimento e successiva rimozione di recinzione provvisoria con rete metallica e cancello di ingresso al cantiere.	m	50	12,00	600,00
3	Iniziative volte alla sicurezza quali: impermeabilizzazione vasche, impianto di messa a terra, dispositivi anticaduta, predisposizioni per scarico e movimentazione materiali, DPI, servizi igienici, direttive specifiche al personale ecc.	a corpo	1	800,00	800,00
4	Montaggio attrezzature e approntamento cantiere	a corpo	1	1 500,00	1 500,00
5	Trasporto materiali e macchinari in andata e ritorno.	a corpo	1	1 500,00	1 500,00
<b>PERFORAZIONE</b>					
6	Realizzazione avampozzo mediante la trivellazione diametro adeguato alla posa in opera di tubo guida del Ø mm 340 alla profondità di previsti m 35 cementando quindi l'intercapedine.	m	35	290,00	10 150,00
7	Trivellazione a circ.diretta roccia calcarea con utensile a distruzione di nucleo ed impiego di fanghi bentonitici del Ø costante di mm 200 fino a fondo pozzo (previsti m 180)	m	180	160,00	28 800,00
<b>COMPLETAMENTO</b>					
8	Fornitura e posa in opera tubazione cieca avampozzo in acciaio al carbonio Øe mm 219	m	35	82,00	2 870,00
9	Fornitura e posa in opera tubazione definitiva in acciaio inox, compreso elettrodi e saldature (AISI 304 Ø 139 mm)	m	180	145,00	26 100,00
10	Fornitura e posa in opera di filtri in acciaio inox AISI 304 a "ponte" Øe mm 139	m	24	177,00	4 248,00
11	Drenaggio con ghiaietto siliceo di fiume calibrato	m	80	50,00	4 000,00
12	Cementazione da eseguirsi mediante iniezione sottopressione di boiaccia cementizia, in risalita alla scarpa o dal setto impermeabile fino al completo riempimento della sezione	mc	1.50	720,00	1 080,00
13	Formazione di setti impermeabili con cilindretti di argilla disidratata tipo "compactonit"	m	10	80,00	800,00
<b>SVILUPPO E PROVA</b>					
14	Posa e recupero delle attrezzature occorrenti per lo sviluppo.	a corpo	1	1 000,00	1 000,00
15	Sviluppo del pozzo con impianto air-lift, compreso gli operatori per il pozzo a m 180 da p.c.	a corpo	1	2 500,00	2 500,00
16	Lavoro di installazione e successivo smontaggio delle attrezzature necessarie per le prove di portata.	a corpo	1	1 100,00	1 100,00
17	Prove di pompaggio eseguite con gruppo elettropompa sommersa completa degli accessori (misuratore di	ore	60	75,00	4 500,00

	portata, sonda, saracinesca ecc.) con assistenza di personale specializzato				
<b>Art.</b>	<b>Descrizione</b>	<b>Unità</b>	<b>Quant.</b>	<b>Prezzo unit,</b>	<b>Prezzo Totale</b>
	<b>SERVIZI</b>				
18	Assistenza dell'escavatore per pulizia vasca	ore	40	45,00	1 800,00
19	Fermo cantiere senza personale addetto, compatibilmente agli orari e ai turni di rientro in sede.	giorno		800,00	
20	Analisi laboratorio per smaltimento dei fanghi e dei rifiuti solidi della perforazione, Cod. C.E.R. 010503	a corpo	1	1 000,00	1 000,00
21	Smaltimento dei fanghi e dei rifiuti solidi della perforazione, Cod. C.E.R. 010504	t	12.5	180,00	2 250,00
22	Analisi laboratorio materiali residui della perforazione, Cod. C.E.R. 010503	a corpo	1	1 000,00	1 000,00
23	Trasporto residui della perforazione e collocamento al recupero finale. Cod. C.E.R. 170504	t	25	80,00	2 000,00
24	Gestione in cantiere dei rifiuti della perforazione, loro stoccaggio temporaneo e definitivo riutilizzo in sito, previa autorizzazione	a corpo	1	2 000,00	2 000,00
25	Esecuzione logs geofisici	cad	1	2 000,00	2 000,00
				<b>TOTALE</b>	<b>103.958,00</b>

#### G4-2 Tempi di attuazione previsti (Cronoprogramma)

Sulla base delle esperienze maturate con la precedente ricerca (v motivazioni al par. 1.1.), si prevedono le seguenti tempistiche di attuazione:

Mesi	1				2				3				4				5				6			
Settimane	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
<b>Preparazione ed installazione del cantiere</b>																								
<b>Perforazione</b> (compresa realizzazione avanpozzo)																								
<b>Completamento del pozzo con tubazione definitiva diam. 139 mm</b>																								
<b>Sviluppo del pozzo.</b> Allestimento sistema di spurgo e spurgo del pozzo																								
<b>Collaudo del pozzo.</b> Allestimento impianto di sollevamento ed esecuzione delle prove di portata																								
<b>Smaltimento detriti.</b> Smaltimento detriti di perforazione, dei detriti solidi impalpabili, depurazione fluidi																								

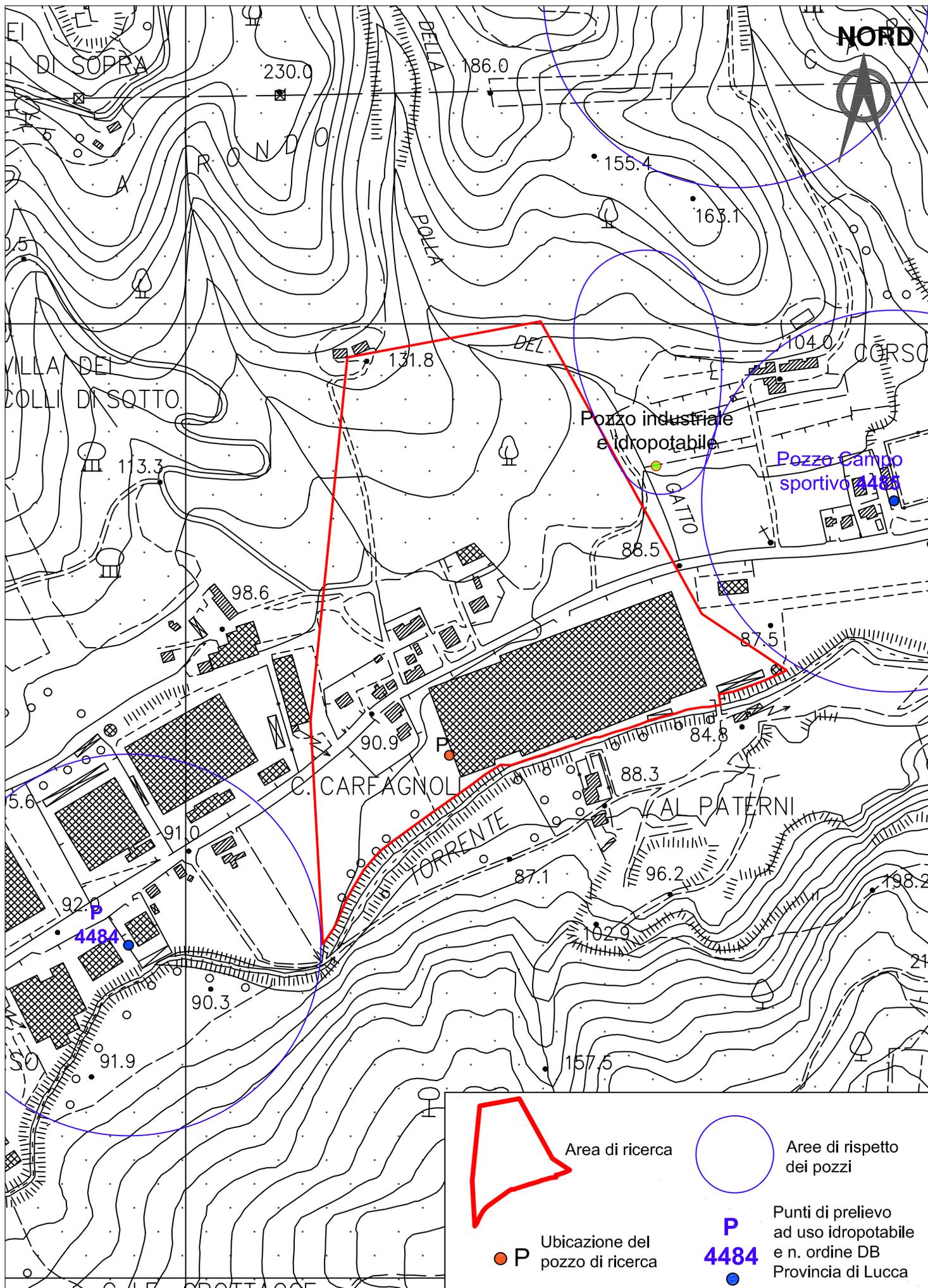
Oltre a quanto sopra esposto, si segnala che le analisi chimico fisiche sui campioni di acqua prelevati dal pozzo, necessarie per il riconoscimento ufficiale della risorsa da parte del Ministero della Sanità, avranno inizio dopo le necessarie prove di collaudo del pozzo. I tempi previsti per le operazioni di campionamento ed analisi sono complessivamente di 12 mesi in quanto è necessario il prelievo di n. 4 campioni dei quali ciascuno rappresentativo di ogni stagione dell'anno.

## **G5 -INDICAZIONE DELL'USO E DELL'IPOTETICA PORTATA, PREVISTI PER LA FUTURA UTILIZZAZIONE**

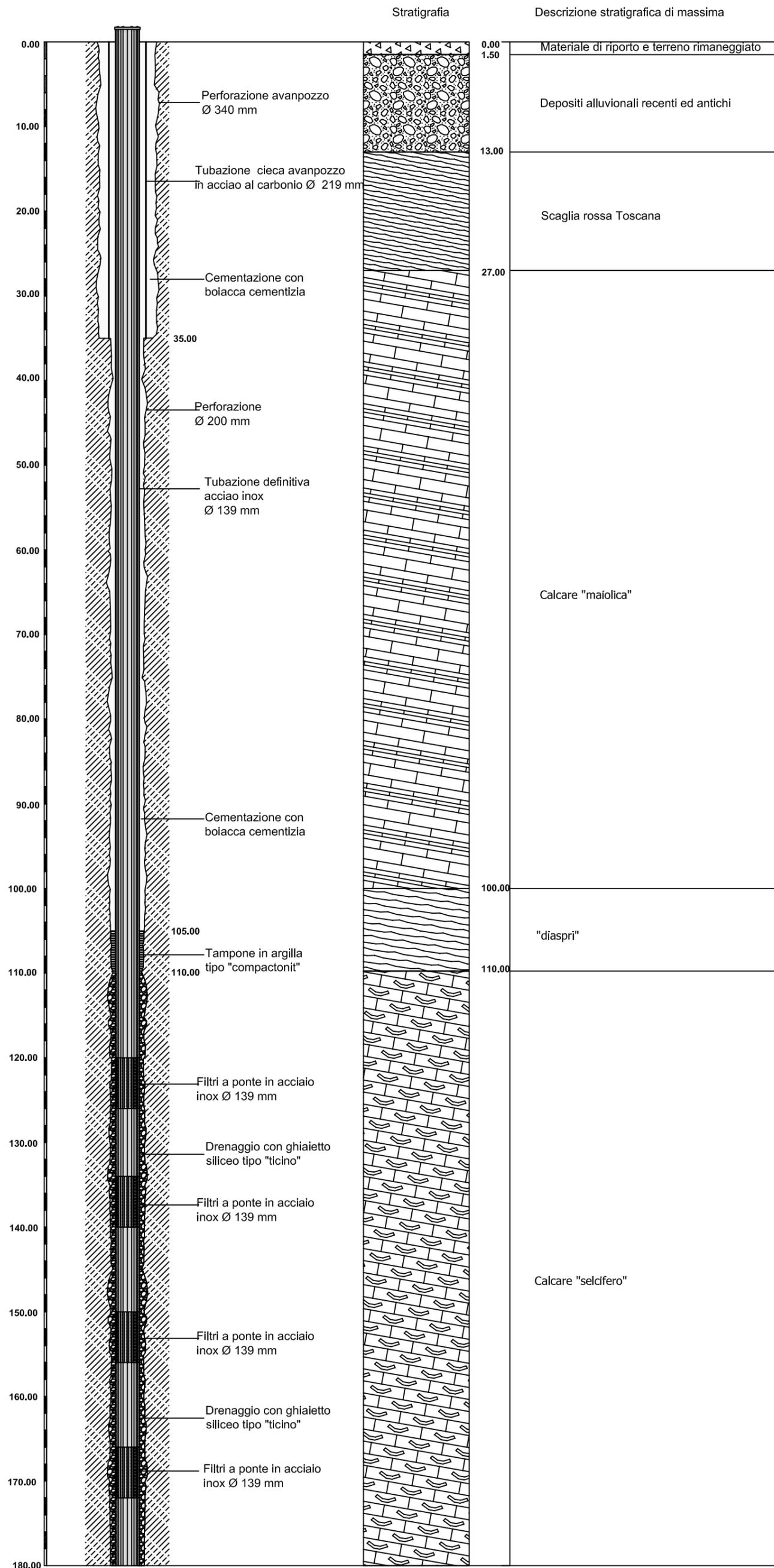
Le acque emunte, se dopo i campionamenti previsti dalla normativa risulteranno idonee, saranno utilizzate per l'imbottigliamento di acque minerali.

La portata ipotizzabile, basandosi sui dati a disposizione provenienti dalle prove al pozzo industriale (v. Elab. F), che 400 m più a monte capta lo stesso acquifero, fanno ritenere possibile senza particolari problematiche, un valore di portata di emungimento tra 10 e 15 l/sec.

Fig. 1: Planimetria con individuazione del pozzo di ricerca - scala 1:5000



**FIG. 2 - Schema costruttivo del pozzo di ricerca**



**Fig. 3 – SCHEMA DEL CANTIERE PER POZZO DI RICERCA**

