

# PERMESSO DI RICERCA DI RISORSE GEOTERMICHE FINALIZZATO ALLA SPERIMENTAZIONE DI UN IMPIANTO PILOTA DENOMINATO "CORTOLLA"

COMUNI DI MONTECATINI VAL DI CECINA – PROVINCIA DI PISA

PROPONENTE:

**R.T.I.**

Raggruppamento Temporaneo di Impresa



## PROGETTO DEFINITIVO

NUMERO ELABORATO:

**CRT-RP01-A09-V00**

TITOLO:

Acquedotto temporaneo per perforazione

DATA:

Febbraio 2017

PROGETTISTI:

**RENEWEM S.r.l**

Via Norvegia n° 68 - 56021 Cascina (PI) - ITALIA

UFFICI:

Renewem srl

Via Norvegia n° 68 - 56021 Cascina (PI) - ITALIA  
tel. 0039 050 6205317 fax. 0039 050 0987814

Cosvig

Via T. Gazzei n° 89 - Radicondoli (SI) - ITALIA  
tel. e fax. 0039 0577 752950

REVISIONE

DATA		NOTE
REV.1		
REV.2		
REV.3		



**PERMESSO DI RICERCA DI RISORSE GEOTERMICHE  
FINALIZZATO ALLA SPERIMENTAZIONE DI UN  
IMPIANTO PILOTA DENOMINATO “CORTOLLA”**

COMUNI DI MONTECATINI VAL DI CECINA – PROVINCIA DI PISA

**PROCEDURA DI VALUTAZIONE DI IMPATTO AMBIENTALE**

**ACQUEDOTTO TEMPORANEO PER PERFORAZIONE**

**RENEWEM S.R.L.**

*Gruppo di lavoro:*

Dott. W. Luperini

Dott. F. Martini

Dott. N. Sannino

## SOMMARIO

PREMESSA .....	1
1. VOLUMI DI ACQUA NECESSARI PER LA PERFORAZIONE .....	1
2. MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO.....	4

## **PREMESSA**

Il presente documento contiene la descrizione dell'acquedotto temporaneo che sarà realizzato per approvvigionare l'acqua necessaria alla fase di perforazione dei pozzi del progetto "Cortolla".

L'opera prevista consiste nella posa fuori terra di una condotta temporanea che connette il lago di Scandri, da cui l'acqua viene prelevata, alle postazioni di perforazione.

Nel seguito di questo documento vengono forniti i dati relativi al dimensionamento di detta opera ed alle sue caratteristiche progettuali, rimandando alla Tavola 1 allegata la documentazione dei particolari costruttivi.

## **1. VOLUMI DI ACQUA NECESSARI PER LA PERFORAZIONE**

Il quantitativo di acqua necessario alla realizzazione di un pozzo geotermico ha una stretta dipendenza dalla durata delle fasi di perforazione in regime di perdita totale di circolazione, dalla portata dell'assorbimento e dalla profondità a cui vengono rinvenuti gli orizzonti assorbenti. Questi orizzonti sono tipicamente strutture caratterizzate da una elevata permeabilità secondaria a carattere anisotropo la cui conoscenza a priori è impossibile, pertanto sono di conseguenza difficili da stimare i volumi di acqua necessari previsti. Possono però essere fatte alcune stime cautelative partendo dalle conoscenze dei pozzi perforati in aree limitrofe.

Sulla base delle conoscenze disponibili, per la perforazione dei pozzi sono stati previsti i seguenti quantitativi di acqua:

- Una quantità complessiva per la preparazione dei fanghi pari a circa 505 m<sup>3</sup> per ogni pozzo verticale e 312 m<sup>3</sup> per ogni pozzo deviato;
- Una quantità complessiva per la perforazione dei primi 120 m (perforazione con uso esclusivo di acqua dolce) di circa 62 m<sup>3</sup> per ogni pozzo verticale e 23 m<sup>3</sup> per ogni pozzo deviato;
- Una riserva idrica, nel caso di perdite improvvise di fluidi pari a 3198 m<sup>3</sup> per la postazione Cortolla 1 e 3408 m<sup>3</sup> per la postazione Cortolla 2 stoccati nelle vasche predisposte.

Tale riserva potrà garantire, infatti, l'utilizzo della portata massima stimata di 16.67 l/s (60 m<sup>3</sup>/h) per un periodo di oltre 53 ore per la postazione Cortolla 1 e 57 ore per la postazione Cortolla 2.

Quindi durante la perforazione sarà necessaria una quantità di acqua iniziale per la preparazione dei fanghi che aumenterà mano a mano che la perforazione si approfondisce. Una volta preparato il fango bentonitico sarà necessario solo un reintegro di acqua dovuto al fatto che non tutto il fango è recuperabile attraverso il circuito di recupero del fango di cui è dotato l'impianto di perforazione.

In Tabella 1-1 e in Tabella 1-2 sono riportati i volumi idrici necessari per le diverse fasi di perforazione per ogni pozzo verticale e per ogni pozzo deviato. Oltre alla stima dei volumi di acqua necessaria per l'esecuzione della perforazione in regimi normali di circolazione (meno di 497 m<sup>3</sup> totali) è stata stimato il quantitativo d'acqua necessario per perforare in regime di perdita di circolazione ipotizzate nella fase da 12"¼ per il pozzo verticale e da 8"½ per quello deviato.

Le perdite di circolazione avvengono in orizzonti con una elevata permeabilità secondaria a carattere anisotropo la cui conoscenza a priori è impossibile, pertanto sono di conseguenza difficili da stimare i volumi di acqua necessari previsti. Possono però essere fatte delle stime cautelative partendo dalle conoscenze dei pozzi perforati in aree limitrofe.

Da queste stime risulta che:

- nella fase 12"¼ del pozzo verticale si prevedono nei livelli di anidriti, brecce e dolomie assorbimenti e/o perdite di circolazione fino a 960 m<sup>3</sup>/g (60 mc/h (16.7 l/s) per 16 ore/giorno, per 23 giorni) per un volume d'acqua complessivo stimato di circa 16560 m<sup>3</sup>;
- nella fase 8"½ del pozzo deviato si prevedono nei livelli di anidriti, brecce e dolomie assorbimenti e/o perdite di circolazione fino a 960 m<sup>3</sup>/g (60 m<sup>3</sup>/h (16.7 l/s) per 16 ore/giorno, per 28 giorni) per un volume d'acqua complessivo stimato di circa 20160 m<sup>3</sup>;

Quindi durante le perdite di circolazione sarà necessario un approvvigionamento idrico di circa 60 m<sup>3</sup>/h. La portata massima di 60 m<sup>3</sup>/h (16.7 l/s) è prevista per un periodo di 23 giorni non consecutivi per il pozzo verticale e di 28 giorni per quello deviato.

Pertanto la quantità di acqua necessaria durante le condizioni normali di perforazione è di circa 60 m<sup>3</sup>/giorno (2.5 m<sup>3</sup>/h, 0.7 l/s), tuttavia le soluzioni proposte per l'approvvigionamento idrico dovranno essere progettate in modo da garantire la portata di 60 m<sup>3</sup>/h (16.7 l/s) per almeno 28 giorni.

Pozzo Cortolla Verticale			Volume foro		Perdite di circolazione	P.c. consumo giornaliero		Volume p.c.	Volume acqua (A+B)	Approvv. necessario	
Diametro	Durata	Spessore	Tot	Tot+50% (A)		16	ore/g	Tot fase x75% (B)			
<i>pollici</i>	<i>giorni</i>	<i>m</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc/h</i>	<i>mc</i>		<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc/h</i>	<i>l/s</i>
26	1	120	41	62		0		0	62	4	1
16	20	1430	185	278		0		0	278	1	0
12 1/4	23	1450	110	165	60	960		16560	16725	45	13
TOTALI			337	505				16560	17065		

Tabella 1-1. Stima dei volumi di acqua necessari totali e per le diverse fasi di perforazione per ogni pozzo verticale.

Pozzo Cortolla Deviato			Volume foro		Perdite di circolazione	P.c. consumo giornaliero		Volume p.c.	Volume acqua (A+B)	Approvv. necessario	
Diametro	Durata	Spessore	Tot	Tot+50% (A)		16	ore/g	Tot fase x75% (B)			
<i>pollici</i>	<i>giorni</i>	<i>m</i>	<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc/h</i>	<i>mc</i>		<i>mc</i>	<i>mc</i>	<i>mc/h</i>	<i>l/s</i>
16	1	120	16	23		0		0	23	1,5	0,4
12 1/4	24	1635	124	186		0		0	186	0,5	0,1
8 1/2	28	1859	68	102	60	960		20160	20262	45,2	12,6
TOTALI			208	312				20160	20472		

Tabella 1-2. Stima dei volumi di acqua necessari totali e per le diverse fasi di perforazione per ogni pozzo deviato.

## 2. MODALITÀ DI APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Per l'approvvigionamento idrico si prevede di prelevare l'acqua dal Lago di Scandri realizzando un acquedotto temporaneo fino alle postazioni di perforazione (Figura 2-1).

Il fabbisogno idrico massimo di circa 1 m<sup>3</sup>/giorno per i servizi igienici sarà garantito tramite una cisterna di circa 10 m<sup>3</sup> di capacità, ricaricata settimanalmente. Le acque reflue saranno raccolte in apposite vasche e inviate settimanalmente a trattamento tramite ditta specializzata.

Il lago di Scandri è ubicato ad una quota di 200 m slm presso l'omonimo Podere di Scandri. Ha una superficie di circa 15334 m<sup>2</sup> e una profondità media di circa 3 m. Ciò assicura un volume di acqua di 46000 m<sup>3</sup>.

La progettazione della rete dell'acquedotto è stata effettuata tenendo in considerazione sia la distanza (5000 m) che il dislivello (340 m) esistente tra il Lago di Scandri (Figura 2-2) e la postazione di perforazione Cortolla 2 in quanto delle due postazioni previste è quella ubicata a quota maggiore (540 m slm).

L'acquedotto di servizio alla perforazione prevede quindi un tratto principale che connette il Lago di Scandri con la postazione di perforazione Cortolla 1 della lunghezza di 5 km, e un ramo secondario della lunghezza di 2 km che dalla postazione Cortolla 1 porta l'acqua alla postazione di perforazione Cortolla 2.

Il tratto principale dell'acquedotto, in considerazione della distanza (5 km) e della differenza di quota esistente (280 m), è stato suddiviso in tre tratte prevedendo due postazioni di rilancio oltre a quella di prelievo dell'acqua dal lago. In Tabella 2-1 sono riassunte le informazioni per ogni stazione di rilancio.

Stazione	Quota (m slm)	Distanza (m)
Stazione di pompaggio (SP)	200	
Stazione di rilancio 1 (SR1)	312	1758 (SP-SR1)
Stazione di rilancio 2 (SR2)	395	1739 (SR1-SR2)
Postazione Cortolla 1	480	1725 (SR2-Cortolla 1)
Postazione Cortolla 2	540	2016 (Cortolla 1-Cortolla 2)

Tabella 2-1. Informazioni riguardanti la stazione di pompaggio e quelle di rilancio.

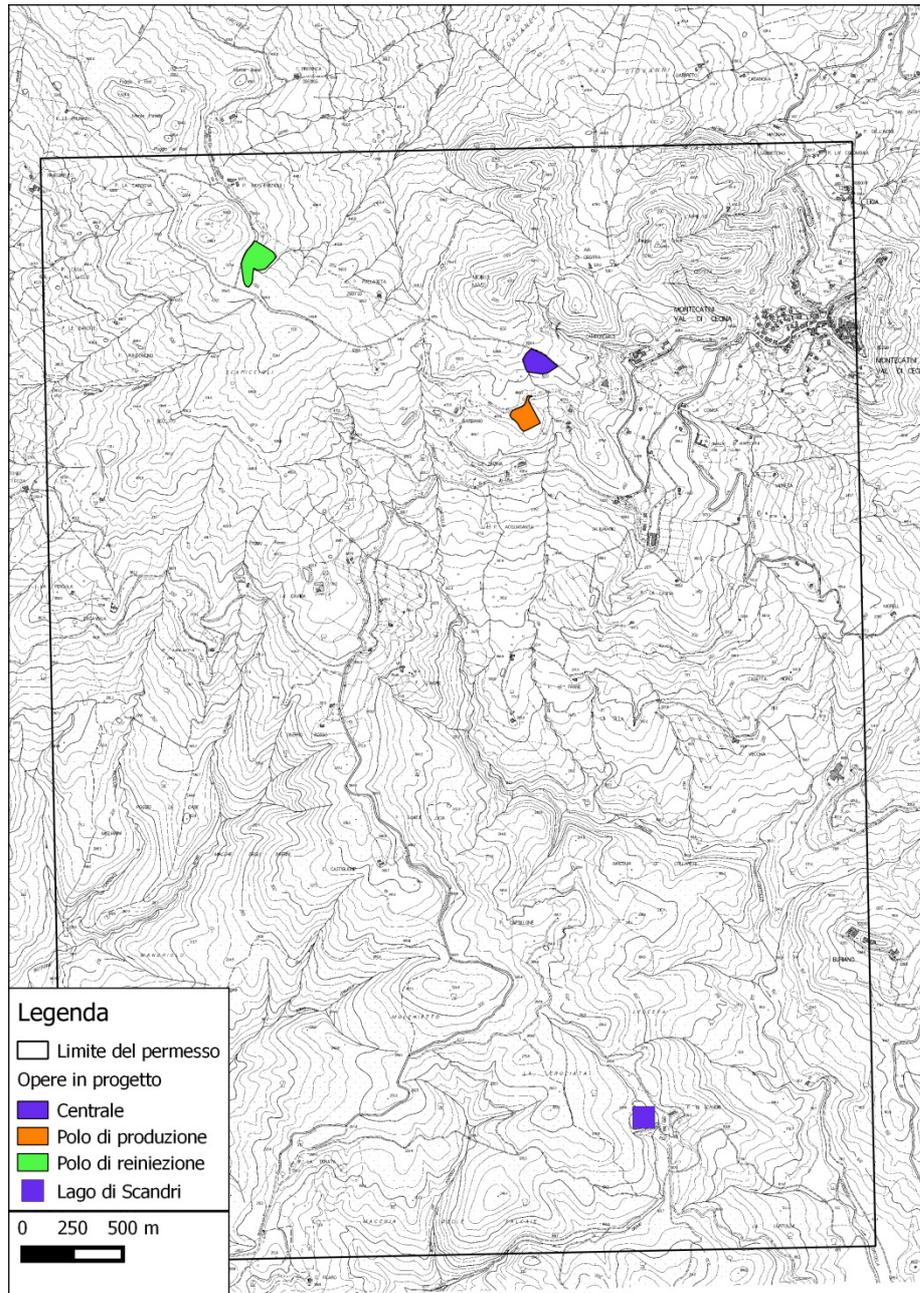


Figura 2-1. Ubicazione del punto di approvvigionamento idrico per la perforazione

Al fine di calcolare la potenza di ogni pompa sono state valutate le perdite di carico per ogni tratto di acquedotto utilizzando le seguenti formule:

$$J = \beta * \left( \frac{Q^2}{D^5} \right) * L$$

$$\beta = 10.3 / (K^2 * D^{\frac{1}{3}})$$

dove:

J: perdite di carico (m);

Q: portata (m<sup>3</sup>/s);

D: diametro interno della tubazione (m);

L: lunghezza della tubazione (m);

β: coefficiente;

K: scabrezza (m<sup>1/3</sup>\*s<sup>-1</sup>).

Utilizzando i dati di Tabella 2-2 e le lunghezze di Tabella 2-1 sono state calcolate le perdite di carico per ogni tratto di condotta (Tabella 2-3).

Parametro	u.m.	Valore
Q	m <sup>3</sup> /s	0.0167 (60 m <sup>3</sup> /h)
K	m <sup>1/3</sup> *s <sup>-1</sup>	145
D	m	0.0968

Tabella 2-2. Parametri utilizzati nel calcolo delle perdite di carico

Tratto di condotta	J (m)
SP-SR1	58.22
SR1-SR2	57.59
SR2-Cortolla 1	57.13
Cortolla 1-Cortolla 2	66.76

Tabella 2-3. Perdite di carico

La potenza di ogni singola pompa (Tabella 2-4) è stata calcolata utilizzando la seguente formula:

$$P = 9.81 * Q * Ht$$

dove:

P: potenza della pompa (kW);

Q: portata (m<sup>3</sup>/s);

Ht:  $\Delta H + J$  (m)

$\Delta H$ : differenza di quota tra presa e restituzione (m).

Stazione	H presa (m)	H rest. (m)	$\Delta H$ (m)	J (m)	Ht (m)	Q (m <sup>3</sup> /s)	P (kW)
SP	200	312	112	58.22	170.22	0.0167	27.89
SR1	312	395	83	57.59	140.59	0.0167	23.03
SR2	395	480	85	57.13	142.13	0.0167	23.28
Cortolla 1	480	540	60	66.76	126.76	0.0167	20.77

*Tabella 2-4. Potenza delle pompe per ogni stazione.*

Ogni postazione è costituita da una pompa e da una vasca prefabbricata con volume di 6 m<sup>3</sup> per la raccolta dell'acqua (Tavola 1). Il trasporto dell'acqua avverrà attraverso una tubo in pead DN110 PN16 posato fuori terra e posto lungo il margine delle strade in modo da non arrecare intralci al traffico. La postazione SP sarà dotata di una pompa della potenza di 30 kW, mentre ognuna delle altre da una pompa da 25 kW.

Il prelievo dell'acqua dal lago avverrà attraverso la realizzazione di una piccola opera di presa costituita da un manufatto prefabbricato in c.a. (dimensioni 100x100x100(h) cm) chiuso da una griglia metallica posto all'interno del lago. La griglia metallica permetterà il passaggio dell'acqua all'interno del manufatto evitando però contemporaneamente il passaggio di materiale solido (ghiaia, ciottoli, rami, ecc) e pesci, evitando in questo modo che esso sia risucchiato dalla pompa.

Il sistema di derivazione che sarà posizionato ad una quota di 2 m superiore rispetto al livello del lago, prevede una pompa con potenza di circa 4-5 kW che ha lo scopo di prelevare l'acqua dal lago tramite una tubazione inserita nell'opera di presa. L'acqua viene poi immessa all'interno di una vasca prefabbricata posta in adiacenza alla pompa. Da questa vasca una seconda pompa invia l'acqua alla prima stazione di rilancio posta 112 m più in alto e da questa alla successiva fino a raggiungere le vasche acqua della postazione di perforazione Cortolla 1.

Una volta ultimata la perforazione dei pozzi nella postazione Cortolla 1, l'acqua raccolta nelle vasche di questa postazione sarà inviata attraverso un secondo tratto di acquedotto della lunghezza di 2 km alla postazione Cortolla 2.

L'ubicazione delle stazioni di rilancio è stata scelta in modo che siano facilmente raggiungibili, pertanto sono state posizionate lungo le strade (bianche o asfaltate) principali in aree prive di vegetazione. Ogni stazione di rilancio prevede solo un leggero livellamento dell'area in modo da posizionare la vasca per il contenimento dell'acqua e della pompa di sollevamento. Ogni area sarà recintata con recinzione mobile dotata di cancello in modo da impedire l'accesso ai non addetti ai lavori. La prima stazione di rilancio (SR1) è ubicata lungo la Strada Comunale di Gello in prossimità del Podere Caprillone ad una quota di 312 m slm. La seconda stazione di rilancio (SP2) è invece ubicata lungo la Strada Comuna di Gello in località La Cavina ad una quota di 395 m slm, anche in questo caso è stata scelta un'area priva di vegetazione arborea (Figura 2-2). La stazione di rilancio Cortolla 1 è invece ubicata all'interno della postazione di perforazione Cortolla 1 in adiacenza alle vasche acqua.

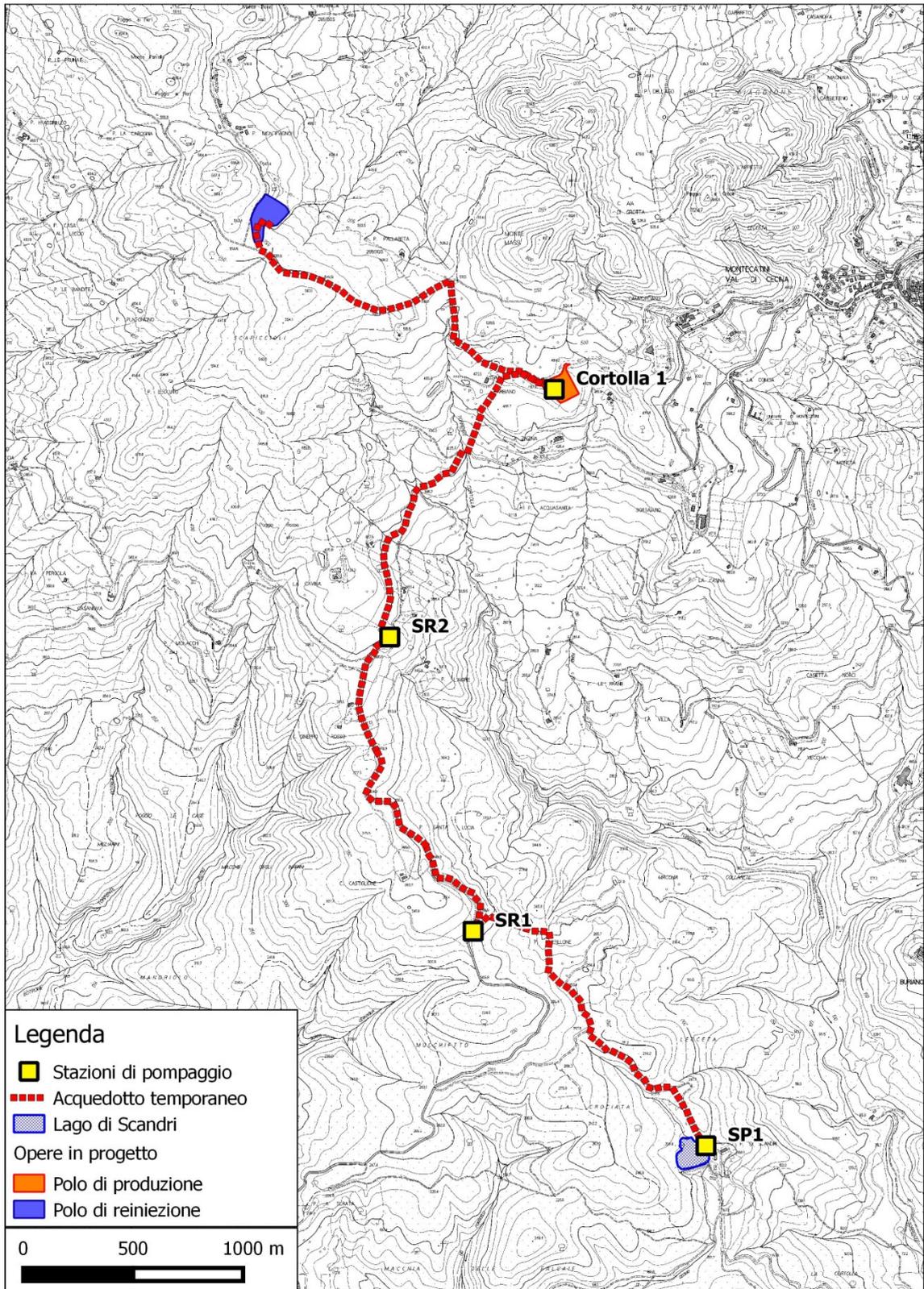


Figura 2-2. Tracciato dell'acquedotto temporaneo a servizio delle postazioni di perforazione.

Alcuni tratti della tubazione si troveranno a passare in aree adibite a bosco. Le operazioni di stendimento del tubo non comporteranno il taglio di alberi ma soltanto, se strettamente necessario, l'eventuale sfalcio del sottobosco e comunque limitatamente a circa 50 cm intorno alla tubazione.

Gli attraversamenti stradali saranno eseguiti in interrato in modo da non creare discontinuità sulla sede stradale. Si procederà quindi al taglio dell'asse stradale e alla realizzazione di uno scavo a sezione obbligata dove sarà alloggiato un tubo camicia in acciaio (diametro di 300-350 cm) nel quale sarà fatta passare la tubazione. Ai due lati della strada saranno installati due pozzetti di ispezione.

La presenza dell'acquedotto nel territorio sarà limitata soltanto alla durata dei lavori, una volta ultimate le perforazioni sarà completamente rimosso e si procederà alla sistemazione delle aree occupate.

TAVOLA 1-ACQUEDOTTO  
Stazioni di pompaggio

