



Cso XI Febbraio, 14  
10152 TORINO

## COMUNE DI SANTENA (TO)

Località Tetti Agostino

NUOVI POZZI P11 E P12 PER APPROVIGIONAMENTO IDRICO  
AD USO POTABILE IN SOSTITUZIONE DEGLI ESISTENTI P3 E  
P6 DA ABBANDONARE

ALL.	DENOMINAZIONE Relazione idrogeologica e progetto delle opere di captazione						
------	--	--	--	--	--	--	--

CODICE	Unità Emittente	Fg	Scala	Data	Rev.	Esecutore	Resp. Unità
	OPER/STEC	***	*****		1	GEOSTUDIO	SICLARI



STUDIO TECNICO ASSOCIATO  
C.so Trapani 39 - 10139 TORINO  
Tel. 011 4470700 - P.I. 04664840016



Corso Re Umberto, 9 BIS  
10121 TORINO

## SOMMARIO

<b>1</b>	<b>PREMESSA .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA .....</b>	<b>6</b>
2.1	UBICAZIONE .....	6
2.2	FINALITÀ E MOTIVAZIONI DELLA SCELTA .....	7
2.3	RELAZIONI TRA L'OPERA IN PROGETTO E IL P.R.G.C. VIGENTE.....	8
<b>3</b>	<b>INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO .....</b>	<b>14</b>
3.1	INQUADRAMENTO GEOLOGICO - GEOMORFOLOGICO .....	14
3.2	CORPI IDRICI SUPERFICIALI .....	19
3.3	DISSESTI IN ATTO O POTENZIALI .....	21
3.4	RICOSTRUZIONE STRATIGRAFICA.....	26
	3.4.1 <i>Modello stratigrafico d'insieme</i> .....	26
	3.4.2 <i>Caratterizzazione stratigrafica di dettaglio</i> .....	28
3.5	CARATTERISTICHE IDROGEOLOGICHE DEL SITO .....	35
	3.5.1 <i>Assetto idrogeologico dell'area</i> .....	35
	3.5.2 <i>Falda freatica</i> .....	37
	3.5.3 <i>Basamento della prima falda</i> .....	39
	3.5.4 <i>Falde profonde</i> .....	41
3.6	DETERMINAZIONE DELLE CARATTERISTICHE IDRODINAMICHE DELLA FALDA.....	42
<b>4</b>	<b>DIMENSIONAMENTO DEL POZZO IN PROGETTO .....</b>	<b>43</b>
4.1	DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PRESA .....	43
4.2	VERIFICA DELLA PORTATA EMUNGIBILE E DELL'ABBASSAMENTO INDOTTO .....	44
4.3	DETERMINAZIONE DEL RAGGIO DI INFLUENZA.....	46
4.4	VELOCITÀ DI FILTRAZIONE E SUPERFICIE DELLE FINESTRATURE.....	47
4.5	PROGETTO DELLE OPERE PER L'ESTRAZIONE E L'UTILIZZAZIONE DELLE ACQUE RINVENUTE .....	48
<b>5</b>	<b>AREE DI SALVAGUARDIA E CENTRI DI PERICOLO POTENZIALE.....</b>	<b>51</b>
5.1	CRITERI DI DELIMITAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA.....	51
	5.1.1 <i>Valutazione della vulnerabilità intrinseca</i> .....	51
	5.1.2 <i>Scelta delle isocrone</i> .....	54
	5.1.3 <i>Modalità di calcolo e parametri di input</i> .....	55
	5.1.4 <i>Effetto del pompaggio dal pozzo in esame</i> .....	56
	5.1.5 <i>Delimitazione delle zone di rispetto</i> .....	57

5.2	CRITERI DI DELIMITAZIONE DELLE AREE DI SALVAGUARDIA.....	58
5.3	CENTRI DI PERICOLO POTENZIALI.....	59
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>65</b>
	<b>ALLEGATO 1 .....</b>	<b>66</b>
	<b>ALLEGATO 2 .....</b>	<b>67</b>
	<b>ALLEGATO 3 .....</b>	<b>68</b>

## **1 PREMESSA**

La presente relazione geologica ha lo scopo di caratterizzare in via preliminare la situazione geomorfologica, geologico – tecnica ed idrogeologica dell’area interessata dalla progettazione ed esecuzione di due pozzi ad uso potabile nei pressi di località Tetti Agostino, nel territorio comunale di Santena (TO).

I due pozzi, che interesseranno esclusivamente il complesso acquifero profondo in pressione, separato dalla falda superficiale da una potente bancata argillosa, sono destinati all’approvvigionamento idrico potabile per garantire, nelle condizioni di massimo rendimento, circa 40 l/s ciascuno, ritenuti sufficienti per compensare le carenze d’acqua causate dalla prevista chiusura definitiva dei pozzi denominati P3 (Cod. TO-P-03053) e P6 (Cod. TO-P-03056). Anche la loro ubicazione sarà assai prossima a quella dei due pozzi da dismettere, in modo da collegarsi alla stessa rete acquedottistica.

Infatti, a seguito della verifica dello stato di consistenza dei pozzi P3 e P6, si è ritenuto opportuno usufruire della possibilità prevista al punto II D dell’allegato D del D.P.G.R. 05.03.2001 n. 4/R (chiusura del pozzo non a norma e sua sostituzione con nuovo pozzo). Il presente progetto viene pertanto redatto contestualmente ai progetti di chiusura dei pozzi P3 e P6, redatti su fascicolo a parte.

L’acqua erogata da tali pozzi verrà convogliata mediante adeguata condotta di adduzione all’esistente rete di distribuzione dell’acquedotto comunale di Santena e di Chieri.

Lo studio è redatto in conformità a quanto previsto dal Regolamento regionale 29 luglio 2003, n. 10/R “Disciplina dei procedimenti di concessione di derivazione di acqua pubblica”, in attuazione della Legge regionale 29 dicembre 2000 n. 61 “Disposizioni per la prima attuazione del decreto legislativo 11 maggio 1999, n. 152, in materia di tutela delle acque”.

Per approfondire gli aspetti di carattere geologico e idrogeologico, si è fatto riferimento a documentazioni cartografiche e ai dati reperibili in letteratura tecnica, nonché alle informazioni a disposizione relativamente ad altri pozzi ad uso idropotabile esistenti nella zona ed appartenenti allo stesso campo pozzi.

Data la documentazione disponibile, non si è ritenuto necessario ricorrere all’esecuzione di indagini geognostiche specifiche, potendosi ritenere sufficienti, per gli scopi dello studio, le informazioni desumibili dagli elaborati consultati.



Poiché i pozzi sono destinati a scopi potabili, è prevista inoltre la definizione di aree di salvaguardia della captazione con l'individuazione dei centri di pericolo potenziale. L'estensione dell'area di salvaguardia viene valutata con riferimento all'intero campo pozzi, così come risultante a seguito della chiusura dei pozzi P3 e P6 e della loro sostituzione con i nuovi pozzi P11 e P12.

Si richiede pertanto, con la presente, autorizzazione alla terebrazione di due opere di presa atte a sopperire le esigenze idriche richieste per scopi idropotabili.

## **2 INQUADRAMENTO GENERALE DELL'AREA**

### **2.1 Ubicazione**

L'area interessata dal progetto è ubicata nel Comune di Santena (TO), in località Tetti Agostino, a circa 1 km ad E del concentrico e a 1.8 km ad W della frazione Marocchi di Poirino.

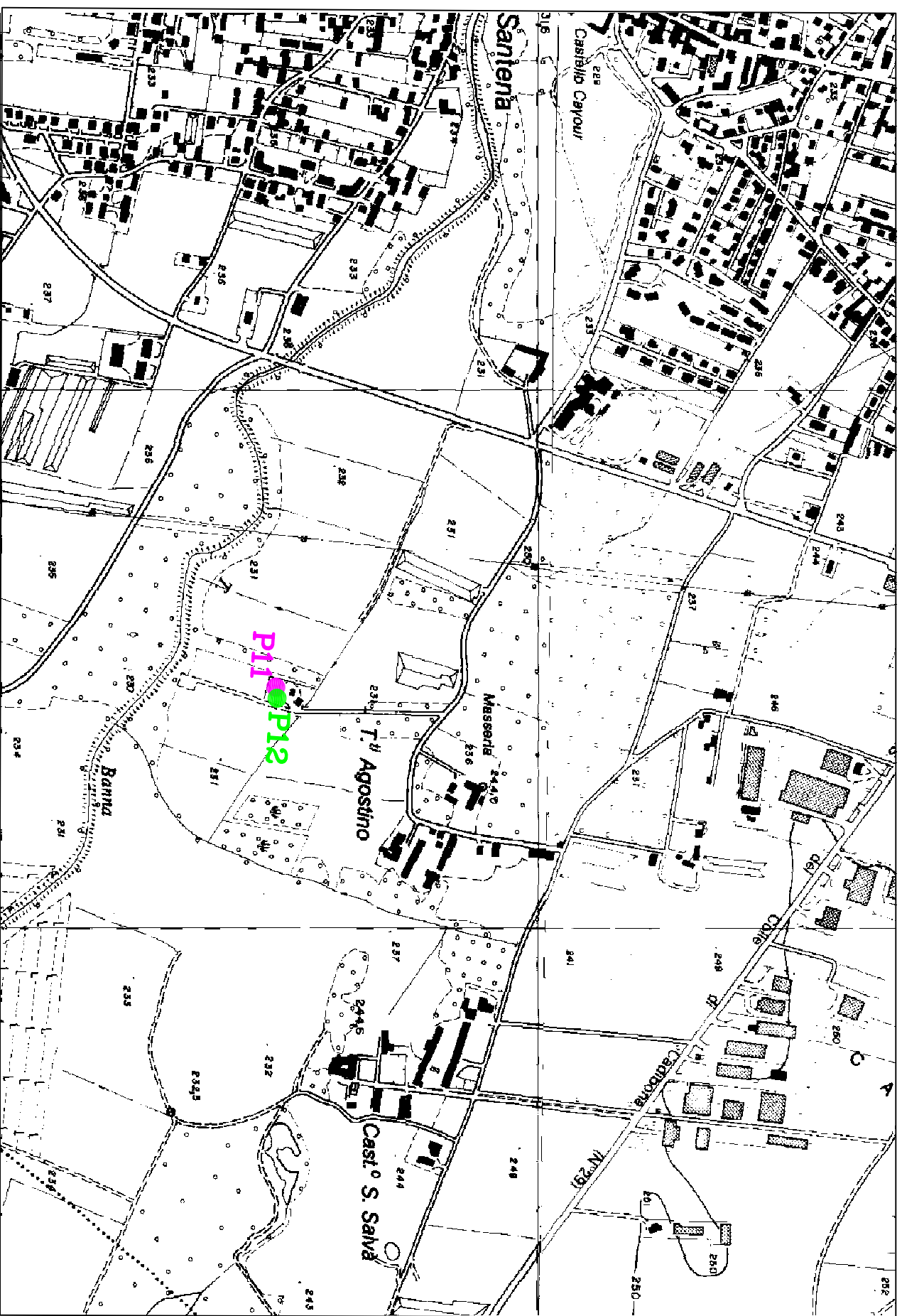
La quota del sito di progetto è di circa 233 m s.l.m. per quel che riguarda il pozzo denominato P11, mentre per il pozzo P12 è di 231 m s.l.m..

Di seguito si riporta un estratto della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000, Sez. 174020 e 174060, con indicata l'ubicazione dei pozzi in progetto, nonché un estratto di mappa catastale, foglio di mappa n. 9 del Comune di Santena, con indicazione della particella catastale 226 sulla quale si individuano i pozzi in progetto.

Il sito in cui sono ubicati i pozzi si trova anche sul Foglio n. 68 I N.O. "Cambiano" della Carta d'Italia (scala 1:25.000); le coordinate U.T.M. del sito in cui ricadono i due pozzi in esame sono rispettivamente:

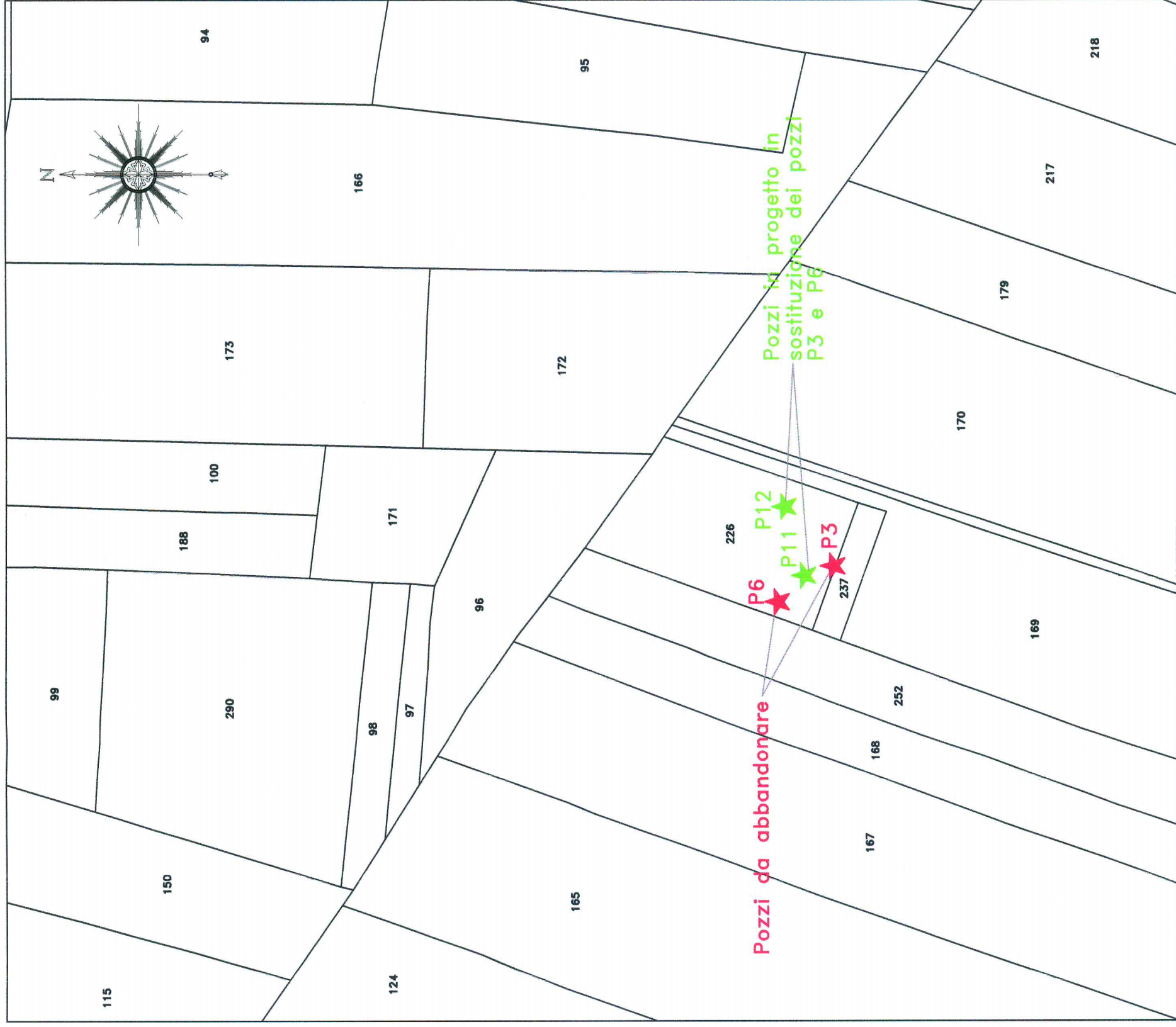
- 32 T MQ 0470 7750 per il pozzo P11;
- 32 T MQ 0465 7780 per il pozzo P12.

Relativamente alle opere infrastrutturali viarie, le opere di presa sono poste a circa 600 m ad E da Via Circonvallazione ed a 1 Km a S della S.S. n° 29 del Colle di Cadibona – Via Asti.



Estratto della Carta Tecnica Regionale in scala 1:10.000 (Sez. 174020 e 174060)  
con evidenziata l'ubicazione dei pozzi denominati rispettivamente P11 e P12 in progetto.

STRALCIO PLANIMETRICO SCALA 1:1500  
MAPPA CATASTALE FOGLIO 9



## 2.2 Finalità e motivazioni della scelta

I nuovi pozzi sono destinati ad incrementare la portata degli esistenti acquedotti di Santena e di Chieri, e far pervenire l'acqua dalle opere di presa in progetto fino alla rete di distribuzione dell'acquedotto. I pozzi in questione, nelle condizioni di massimo rendimento, dovrebbero essere in grado di erogare per ognuno almeno 40 l/s, idonei ad integrare la portata attuale dei pozzi esistenti in zona.

Più nel dettaglio, i pozzi in progetto saranno realizzati per compensare alla perdita di portata dovuta alla chiusura degli adiacenti pozzi denominati P3 e P6, sfruttando la possibilità prevista al punto II D dell'allegato D del D.P.G.R. 05.03.2001 n. 4/R (richiesta di nuovo pozzo contestuale alla chiusura del pozzo esistente); si rammenta che il pozzo in progetto denominato P11 sarà realizzato in prossimità di quello da dismettere chiamato P3, mentre il pozzo P12 sostituirà il pozzo P6, e che la presunta portata di esercizio aumenterà a 40 l/s, rispetto ai 15 l/s emunti dai vecchi pozzi. L'attivazione dei pozzi P11 e P12 sarà comunque contestuale o successiva alla disattivazione dei pozzi P3 e P6, a seguito della quale saranno predisposte le relazioni finali ad opera di professionista abilitato.

Gli approvvigionamenti, in conformità alla normativa attuale, saranno alimentati dalle sole falde profonde, essendo entrambe i pozzi destinati ad uso idropotabile.

In definitiva, pertanto, la richiesta autorizzativa si riferisce, per ciascun pozzo, ad una portata massima istantanea di **40,0 l/s** e di **600.000 m<sup>3</sup>/anno**.

## 2.3 Relazioni tra l'opera in progetto e il P.R.G.C. vigente

Da un punto di vista catastale, gli interventi in progetto, come si è visto in precedenza, interessano i terreni censiti in corrispondenza del mappale n. 226 del Foglio n. 9 del Comune di Santena.

Secondo quanto riportato sul piano regolatore (Tav. 2, Variante generale, di cui si allega un estratto in seguito), si può osservare come l'area in cui sono ubicati i pozzi in progetto è definita come "area agricola di tutela ambientale e idrogeologica" (AAT); quest'area è destinata all'attività produttiva (terreni a colture protette in serre fisse, a colture orticole, a seminativo, prato e/o pascolo, e terreni ad incolto produttivo) in cui sono ammesse esclusivamente nuove opere destinate alla residenza rurale con le connesse attrezzature ed infrastrutture, ed è consentito il mutamento della destinazione d'uso degli immobili nei limiti ed alle condizioni di cui ai commi 10 e 11 dell'art. 25 della L.R. 56/1977 e successive modifiche ed integrazioni, e il recupero di edifici rurali abbandonati o semi – abbandonati da destinare all'agriturismo nel rispetto delle prescrizioni fissate dalle leggi regionali vigenti in materia.

Adiacente ad essa, in corrispondenza delle aree recintate in cui sono presenti i pozzi di Società Acque Potabili S.p.A., è presente un'area definita come "Area per Impianti Tecnologici", contraddistinta in cartografia con la sigla IT: si tratta di aree edificate ed occupate da impianti ed infrastrutture tecnologiche per la distribuzione di servizi primari che si intendono confermare nella loro ubicazione, consistenza e destinazione d'uso propria. Sugli impianti ed edifici sono consentiti interventi sino alla ristrutturazione edilizia ed inoltre, una tantum, ampliamenti per adeguamenti funzionali alla normativa specifica in misura non superiore al 20% della S.l.p. in esercizio, assicurando la distanza dai confini di 5 m ed il rispetto dei caratteri e dei materiali tradizionali ricorrenti in loco.

Spostandoci verso N troviamo un'area destinata ad un maneggio, una ad area verde orticolo (**vot**) e una a servizi pubblici (**S52**, per parcheggi **P** e verde **V**).

A febbraio 2011

## REGIONE PIEMONTE

PROVINCIA DI TORINO  
U.S.S.L. N. 30

**COMUNE DI SANTENA**

# PIANO REGOLATORE GENERALE COMUNALE

## VARIANTE GENERALE

ALLEGATI DI PROGETTO

SVILUPPI DEL P.R.G.C.  
AREE URBANIZZATE

DEFINITIVO

PROGETTO PRELIMINARE ADOTTATO CON DELIBERA C.C. n. 40 DEL 16/07/01

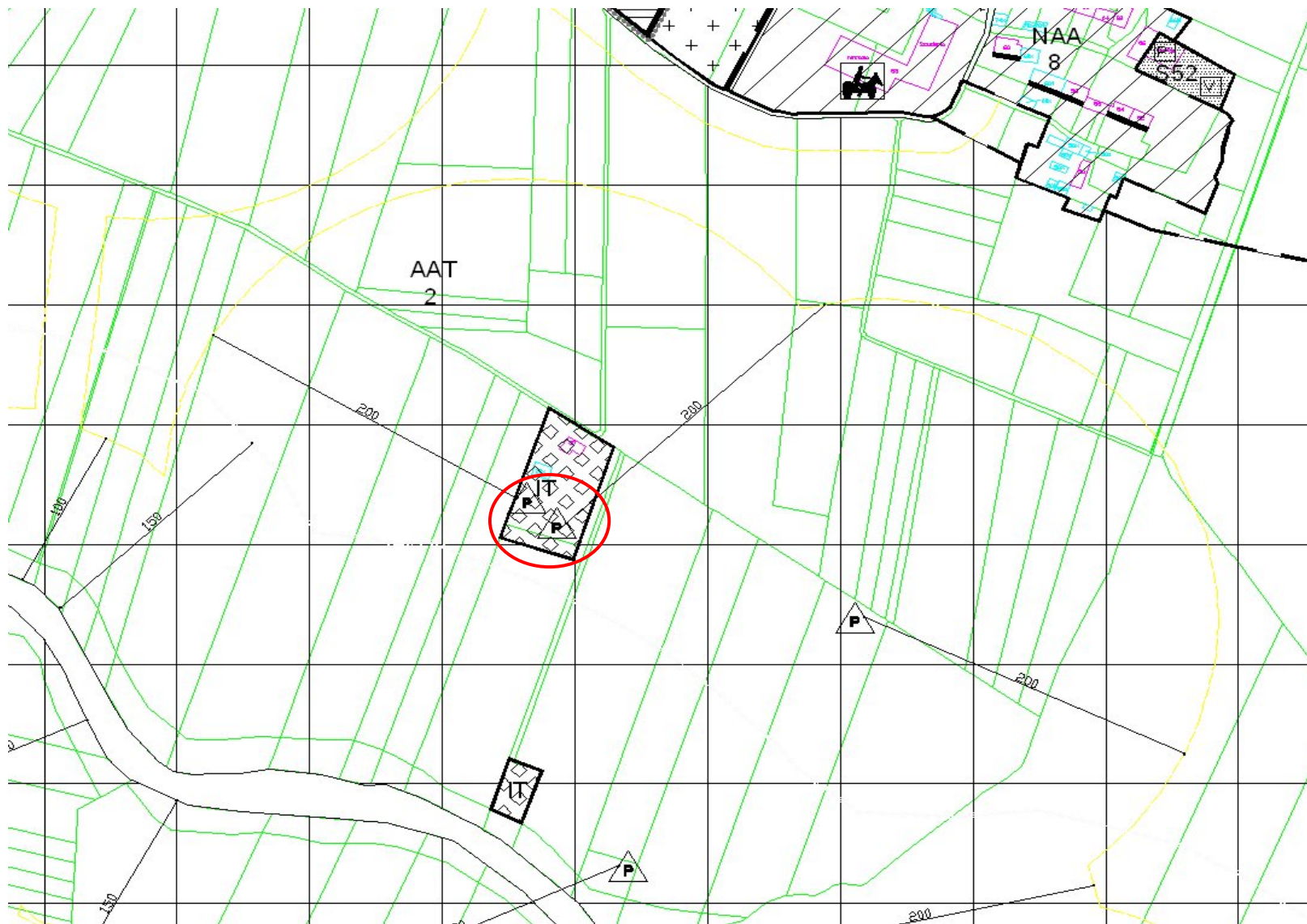
PROGETTO DEFINITIVO ADOTTATO CON DELIBERA C.C. n. 44 DEL 30/05/03

INTEGRATA A SEGUITO OSSERVAZIONI REGIONALI DEL 07/04/04 E 19/05/04  
CONFORME ALLE MODIFICHE INTRODOTTE CON D.G.R. n. 10-152119 DEL 30/05/03

ULTERIORMENTE INTEGRATO CON LE VARIANTI PARZIALI APPROVATE  
SUCCESSIVAMENTE, AI SENSI DELL'ART. 17 DELLA L.R. 56/77

SCALA 1:2000


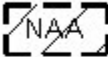
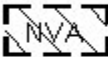
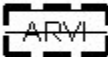


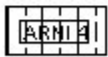
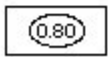
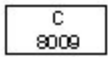
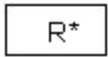

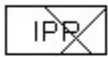


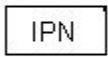
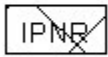
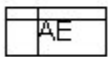

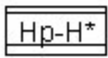
TAVOLA 2

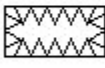


Estratto della Tavola 2 “Variante generale” allegata al P.R.G.C. del Comune di Santena, reperita dal sito internet [http://www.comune.santena.to.it/be/main.php?page=fe\\_std&id\\_page=ediliziaurbanistica&sezione\\_fe=sezione1](http://www.comune.santena.to.it/be/main.php?page=fe_std&id_page=ediliziaurbanistica&sezione_fe=sezione1), con evidenziata l’ubicazione del pozzo in esame. Legenda alle pagine seguenti.



## LEGENDA

	NUCLEO CENTRALE ANTICO
	NUCLEI ANTICHI AGRICOLI
	NUCLEI DI VALORE AMBIENTALE
	AREE RESIDENZIALI VECCHIO IMPIANTO
	AREE RESIDENZIALI RECENTI SATURE
	AREE RESIDENZIALI RECENTI DI COMPLETAMENTO
	AREE RESIDENZIALI NUOVO IMPIANTO (RIFERIM. SCHEDE NORMATIVE)
	DENSITA' FONDIARIA DI PROGETTO
	LOTTE DI COMPLETAMENTO (RIFERIM. SCHEDE NORMATIVE)
	AMBITO DI RILOCALIZZAZIONE
	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI CONSOLIDATI
	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI DI RIORDINO
	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI MINORI E/O ISOLATI
	INSEDIAMENTI PRODUTTIVI-COMMERCIALI ESISTENTI
	AREE PER NUOVI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI
	AREA PRODUTTIVA DI NUOVO IMPIANTO PER RILOCALIZZAZIONE
	AREE ESTRATTIVE (CAVE)
	FABBRICATI RESIDENZIALI AD 1 P.NO F.T. NORMATI DALL'ART. 47 DELLE N.T.A.
	ATTREZZATURE PRIVATE DI INTERESSE GENERALE (Hp_Atrezzatura ospedaliera - H*_attrezzatura socio-assistenziale-ricettivo alberghiera)

	SERVIZI PUBBLICI : (il numero rinvia a tabella)	ESISTENTI s	- IN PROGETTO S
	ATTREZZATURE :	ESISTENTI	- IN PROGETTO
	- SCUOLE	S	- S
	- INTER.COMUNE	C	- C
	- VERDE-SPORT	V	- V
	- PARCHEGGI	P	- P
	SERVIZI PUBBLICI PER GLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI CONSOLIDATI - DI RIORDINO E NUOVO IMPIANTO		
	SERVIZI PUBBLICI PER GLI INSEDIAMENTI PRODUTTIVI MINORI E COMMERCIALI		
	ATTREZZATURE PUBBLICHE DI INTERESSE GENERALE (P.CO CAVOUR)		
	IMPIANTI (ED INFRASTRUTTURE) TECNOLOGICI		
	AREA DI ROTTAMAZIONE COMUNALE		
	AREE AGRICOLE PROPRIAMENTE DETTE		
	AREE AGRICOLE DI TUTELA AMBIENTALE		
	AREE A VERDE PRIVATO VINCOLATO		
	AREE A VERDE ORTICOLO		
	PORCILAIE ESISTENTI		
	AREE AGRICOLE DI TUTELA IDROGEOLOGICA		
	AREE DI INTERESSE AMBIENTALE		
	AREE SOGGETTE A STRUMENTO URBANISTICO ESECUTIVO		
	AREE DI INTERESSE COMUNITARIO-NATURALISTICO DENOMINATE 'STAGNI DI PIORINO E FAVARI'		
	AREE SOGGETTE A QUOTA PARTE EDILIZIA PUBBLICA		
	AREA MANEGGIO		
	VINCOLO EX LEGE 431/85 E ART. 146- DL 490/99- LETT. C)		

	FASCE DI RISPETTO IMP. TECNOLOGICI		POZZI	-		DEPURATORI
(con relativa entità)						
	VINCOLO CIMITERIALE VIGENTE E FASCIA DI RISPETTO RELATIVA					
(con relativa entità)						
	VINCOLO CIMITERIALE MODIFICATO DALL'ART. 28 - LEGGE 166/02					
(con relativa entità)						
	FASCE DI RISPETTO	-	STRADE			
(con relativa entità)		-	CORSI D'ACQUA			
		-	CONDOTTE ELETTRICHE	(LE FASCE RIPORTATE HANNO		
			(VALORE INDICATIVO: VALGONO I DISPOSTI ART. 36.5 - C.2 - N.T.A.)			
	LINEA FERROVIARIA					
	NUOVE ARTERIE VIARIE E/O INTERVENTI SULLA VIABILITA' ESISTENTE					
	VIABILITA' MINORE OGGETTO DI RECUPERO					
	CONFINE COMUNALE					
	NUOVE SISTEMAZIONI ROTATORIE PREVISTE					
	INNESTI VIARI PREVISTI SOPPRESSI					
	RIFACIMENTO PONTE ESISTENTE					
	NUOVO PONTE IN PROGETTO					
	NUOVE PASSERELLE PEDONALI PREVISTE					
	EDIFICI VINCOLATI DI INTERESSE STORICO-ARCHITETTONICO					
	EDIFICI (O PARTE DI ESSI) DI SIGNIFICATIVO INTERESSE ARCHITETTONICO-AMBIENTALE (art. 24 L.R. 56/77)					
	FRONTI DI EDIFICI (O PARTI) CON ELEMENTI ARCHITETTONICI DA CONSERVARE (balconi, cornicioni, comici, arcate, etc.)					
	PRINCIPALI ELEMENTI-MANUFATTI DI INTERESSE ARCHITETTONICO-AMBIENTALE					
	CAPPELLE					
	PILONI VOTIVI					
	PORTALI					
	OSPEDALE PREVISTO					

### 3 INQUADRAMENTO GEOLOGICO E IDROGEOLOGICO

#### 3.1 Inquadramento geologico - geomorfologico

I pozzi in esame ricadono sul Foglio n. 68 “Carmagnola” della Carta Geologica d’Italia (scala 1:100.000), di cui si riporta un estratto in seguito, in corrispondenza del limite tra i depositi fluviali antichi würmiani, denominati con la sigla **a<sup>1</sup>** (Alluvioni prevalentemente argilloso – sabbiose, ghiaiose a S del F. Po) e le Alluvioni Medio – Recenti, denominate con la sigla **a<sup>2</sup>** (Alluvioni sabbioso – argillose, di poco sospese sugli alvei attuali, estese lungo il F. Po ed i corsi d’acqua principali, talora anche attualmente esondabili). Queste litologie affioranti sono legate all’evoluzione del modellamento geomorfologico operato dal T. Banna, situato a circa 350 m a S del sito oggetto di studio, che ha definito una fascia di divagazione costituita dai depositi alluvionali associati a questo corso d’acqua.



Estratto Foglio n. 68 “Carmagnola” della Carta Geologica d’Italia,  
con evidenziata l’ubicazione dell’area in esame (all’interno del cerchio rosso). Legenda alla  
pagina seguente.

## Legenda semplificata



Alluvioni sabbioso-argillose, di poco sospese sugli alvei attuali, estese lungo il F. Po ed i corsi d'acqua principali, talora anche attualmente esondabili. Esse sono fissate e coltivate, con insediamento umano (**ALLUVIONI MEDIO-RECENTI**).



Alluvioni prevalentemente argilloso-sabbiose, ghiaiose a Sud del Po, debolmente sospese sulle Alluvioni Medio-Recenti (**ALLUVIONI ANTICHE-FLUVIALE WÜRM**).

P l e i s t o c e n e



Sistema dei terrazzi e depositi argilloso-sabbioso-ghiaiosi, con paleosuolo giallo-rossiccio, sospesi sino ad una decina di metri sulle Alluvioni Medio-Recenti del F. Po (**FLUVIALE e FLUVIOGLACIALE RISS**).



Depositi ghiaioso-sabbiosi degli alti terrazzi, alteratissimi, con potente paleosuolo argilloso rosso-bruno (tipico "ferretto"), spesso mascherato dal loess rissiano (**fg²-fl²**) (**FLUVIOGLACIALE e FLUVIALE MINDEL**). Superficie di erosione e relativi paleosuoli di età postvillafanchiana, generalmente con copertura loessica rissiana, dell'**Altopiano di Poirino (AP)**.

Nel concentrico di Santena e nei settori settentrionali ed orientali del territorio comunale sono, invece, affioranti i depositi dell'Altopiano di Poirino, denominati sulla Carta Geologica con la sigla **AP** (Superficie di erosione e relativi paleosuoli di età postvillafanchiana, generalmente con copertura loessica rissiana – Altopiano di Poirino), mentre nel settore meridionale sono presenti i depositi fluviali e fluvio-glaciali rissiani (**fg<sup>R</sup>** e **fl<sup>R</sup>**), costituiti dal “sistema dei terrazzi a depositi argilloso – sabbioso – ghiaiosi, con paleosuolo giallo – rossiccio, sospesi sino ad una decina di metri sulle Alluvioni Medio – Recenti del F.Po”.

L'Altopiano di Poirino comprende tutta l'area subplaneggiante che si sviluppa, con una estensione di circa 400 km<sup>2</sup>, a S del rilievo della Collina di Torino, a NW dei rilievi del Braideso (margine nordoccidentale delle Langhe) e ad W dei rilievi



dell'Astigiano; questo appare sospeso, tramite scarpate di altezza variabile, rispetto alla pianura piemontese meridionale, che lo delimitano nel suo settore occidentale.








Le porzioni più rilevate (G.M. Forno, 1982) sono quelle sud – orientali (a SE di Sanfrè), che raggiungono circa 380 m s.l.m., e quelle nord – orientali (attorno a Buttigliera), che raggiungono circa i 290 m di quota.

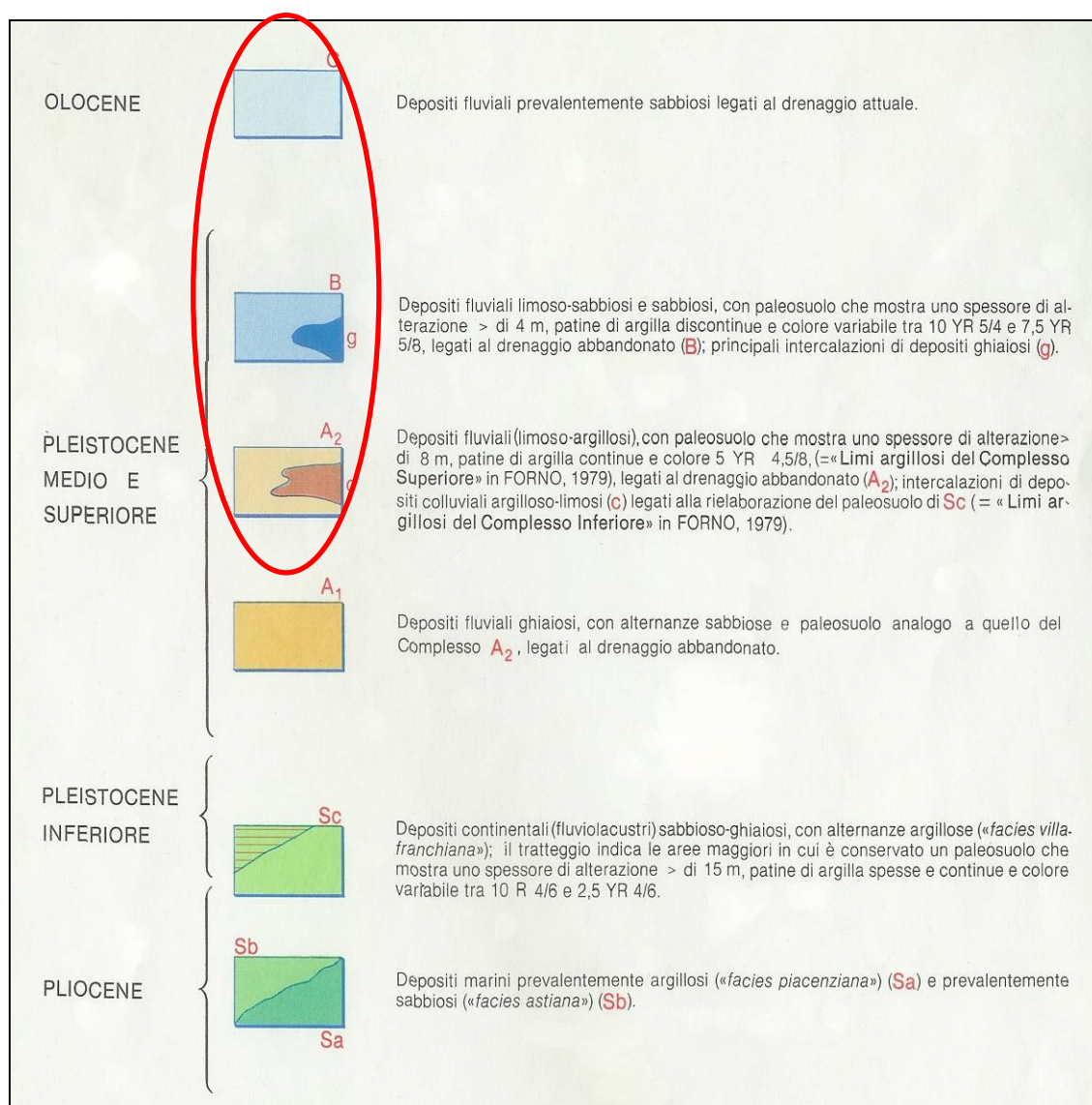
Studi più recenti sulla geologia dell'Altopiano di Poirino (Forno, 1979 e 1980) hanno evidenziato, come mostra l'estratto della “Carta Geologica dell'Altopiano di Poirino” allegato in seguito, la natura fluviale dei depositi affioranti nell'area in esame, prevalentemente sabbiosi (C, legati al drenaggio attuale) o sabbiosi e limoso – sabbiosi (B e A<sub>2</sub>, legati al drenaggio abbandonato).



Individuazione del sito in esame (in nero) su estratto della “Carta Geologica dell'Altopiano di Poirino” (da: Forno M.G., 1982 – Studio Geologico dell'Altopiano di Poirino (Torino), Geogr. Fis. Dinam. Quater., 129-162). Legenda alla pagina seguente.

## Legenda

	Orli di scarpate: con altezza superiore a 50 m		Principali cave
	con altezza compresa tra 50 e 10 m		Tracce dei profili
	con altezza inferiore a 10 m		Ubicazione dei campioni studiati
	Conoidi alluvionali		



La porzione di territorio indagata è caratterizzata da una morfologia sub-pianeggiante, debolmente inclinata verso SSW con una pendenza media dell'ordine dello 0,3%, con blande ondulazioni e dislivelli di qualche metro, modellata ad opera dell'evoluzione della rete idrografica propria della pianura torinese durante l'Età Quaternaria.

Per un inquadramento a scala di maggior dettaglio si è provveduto alla realizzazione della Tav. 1 - Carta geomorfologica.



### 3.2 Corpi idrici superficiali

Il reticolato idrico principale del settore di territorio indagato è rappresentato sostanzialmente dal Torrente Banna, che scorre circa 350 m a S del sito in studio; il suo alveo, incassato di pochi metri al di sotto del piano campagna, percorre, in posizione baricentrica, l'intero territorio comunale di Santena.

Si tratta di un torrente che drena l'area settentrionale e centrale dell'Altopiano di Poirino, scorrendo nella porzione più depressa di quest'ultimo (quote comprese tra 230 e 240 m s.l.m.), con direzione preferenziale NNW – SSE, con drenaggio verso W, e confluendo, in destra orografica, nel Fiume Po, all'altezza dell'abitato di Tetti Sapini, in comune di Moncalieri.

Tale corso d'acqua, come evidenziato da G.M. Forno (1980), “evidenzia un drenaggio abbandonato nel settore settentrionale dell'Altopiano di Poirino”, riutilizzando in alcuni tratti del suo attuale percorso le depressioni di alcuni meandri abbandonati, generati da un antico corso d'acqua anch'esso con scorrimento E – W, ma drenante ad E.

La geometria e le dimensioni di queste forme di drenaggio relitto indicano che si trattasse di un corso d'acqua di notevole portata, verosimilmente paragonabile a quella del Fiume Po in corrispondenza dell'area meridionale di Moncalieri, avvalorando l'ipotesi che lo smaltimento del deflusso del bacino piemontese meridionale avvenisse originariamente a S della Collina di Torino.

L'abbandono di questo corso d'acqua, avvenuto in un periodo posteriore alla massima espansione glaciale, sembrerebbe interpretabile non come una normale evoluzione di un corso d'acqua a meandri, ma correlabile con un forte sollevamento differenziale subito dalla pianura alluvionale che si estendeva verso S dalla Collina di Torino.

Quest'ultimo sollevamento, che ha costretto il collettore del bacino piemontese meridionale a scorrere a N della Collina di Torino, è stato massimo in corrispondenza della struttura rappresentata dal rilievo della Collina stessa, ed ha interessato nelle sue fasi più recenti anche il settore settentrionale dell'Altopiano di Poirino, imprimendole una debole inclinazione verso W.

La nuova vergenza, che andava modificando l'assetto morfologico dell'Altopiano di Poirino, determinò l'abbandono graduale dell'antico corso d'acqua a

meandri, con conseguente sviluppo dell'attuale reticolato idrografico del T. Banna e dei suoi tributari.

Se si escludono i fossi irrigui, le più importanti acque superficiali canalizzate sono riconducibili ai numerosi rii, talora appena accennati e privi di toponimo, che attraversano l'area e che sovente delimitano i confini di proprietà, garantendo portate regimate e che, almeno in origine, erano esclusivamente funzionali all'irrigazione delle aree agricole.

### 3.3 Dissesti in atto o potenziali

Poiché l'area indagata ricade all'interno del bacino del Fiume Po, per quanto riguarda il rischio di esondazioni si può fare riferimento agli studi condotti dall'Autorità di Bacino del F. Po, con sede a Parma, nell'ambito del Piano Stralcio delle Fasce Fluviali (P.S.F.F.) e del successivo Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico (P.A.I.).

Il Piano stralcio per l'Assetto Idrogeologico del bacino del Fiume Po, denominato anche P.A.I., adottato dal Comitato Istituzionale dell'Autorità di Bacino del F. Po con la Deliberazione n. 1/99, nella seduta dell'11.05.1999, disciplina infatti:

- le azioni riguardanti la difesa idrogeologica e della rete idrografica del bacino del Po, con contenuti interrelati con quelli del primo e secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali;
- l'estensione della delimitazione e della normazione ora detta ai corsi d'acqua della restante parte del bacino, assumendo in tal modo i caratteri e i contenuti del secondo Piano Stralcio delle Fasce Fluviali.

L'ambito territoriale di riferimento del piano stralcio è costituito dal sistema idrografico dell'asta del Po e dei suoi affluenti; la classificazione delle Fasce Fluviali, evidenziata da apposito segno grafico nelle tavole grafiche appartenenti al piano stralcio stesso, è la seguente:

- Fascia di deflusso della piena (*"Fascia A"*), costituita dalla porzione di alveo che è sede prevalente del deflusso della corrente per la piena di riferimento (per la quale viene assunto un tempo di ritorno  $Tr = 200$  anni), ovvero che è costituita dall'insieme delle forme fluviali riattivabili durante gli stati di piena;
- Fascia di esondazione (*"Fascia B"*), esterna alla precedente, costituita dalla porzione di alveo interessata da inondazione al verificarsi della piena di riferimento; il limite di tale fascia si estende fino al punto in cui le quote naturali del terreno sono superiori ai livelli idrici corrispondenti alla piena di riferimento ( $Tr = 200$  anni) ovvero sino alle opere idrauliche esistenti o programmate di controllo delle inondazioni (argini o altre opere di contenimento); con l'accumulo temporaneo in tale fascia di parte del volume di piena si attua la laminazione dell'onda di piena con riduzione delle portate di colmo;
- Area di inondazione per piena catastrofica (*"Fascia C"*), costituita dalla porzione di territorio esterna alla precedente (Fascia B), che può essere interessata da inondazione al verificarsi di eventi di piena più gravosi di quella di riferimento;

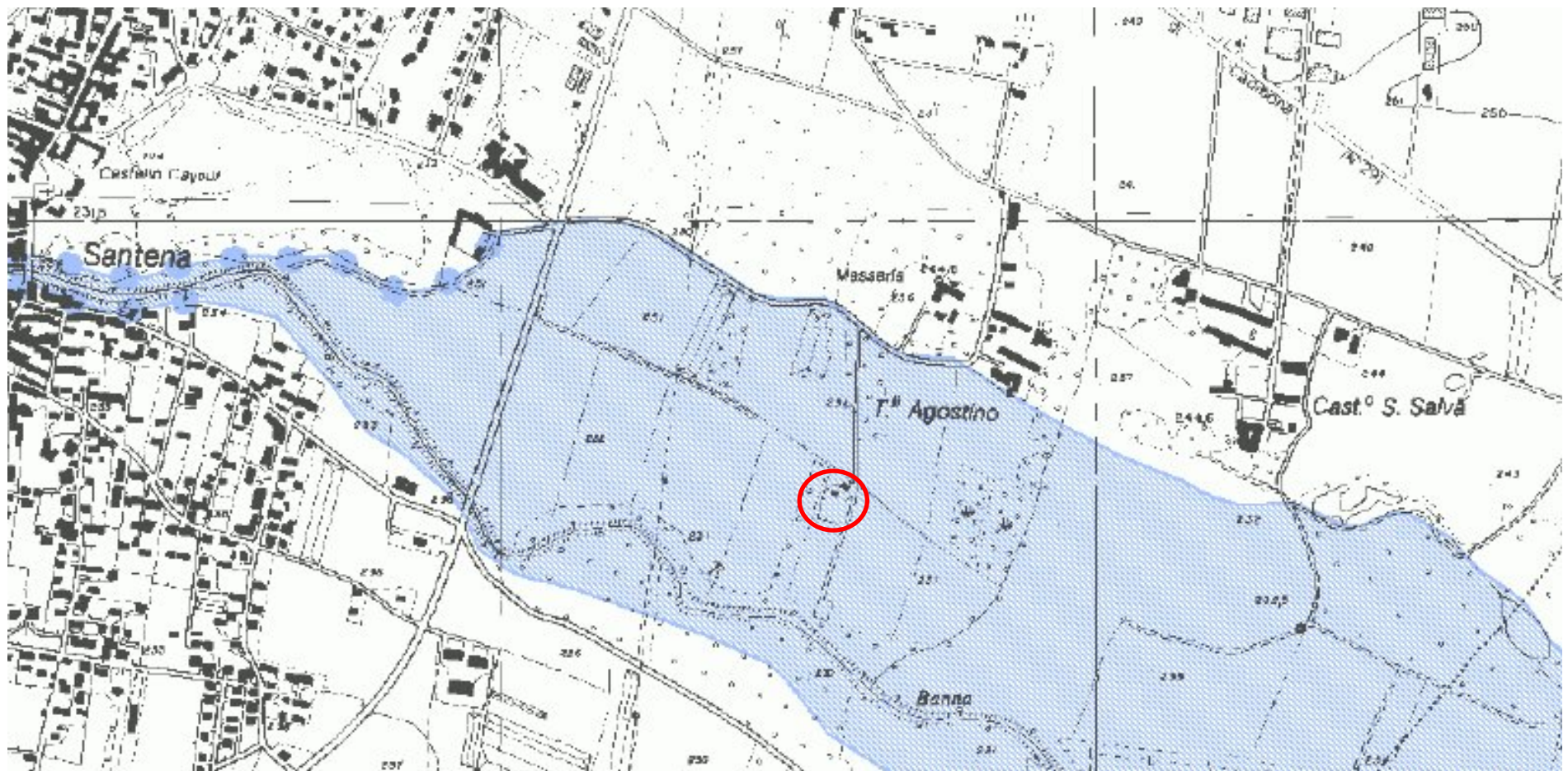
con riferimento ai corsi d'acqua per cui sono state delimitate le fasce, la piena di riferimento per la Fascia C è stata assunta come segue:

- asta del Tanaro, evento di piena del novembre 1994,
- restante parte dei corsi d'acqua principali nel sottobacino sotteso alla confluenza con il Tanaro: piena teorica con tempo di ritorno 500 anni.

Come si osserva nel Foglio 174 sez. IV (Carignano) dell'Atlante dei rischi idraulici ed idrogeologici del P.A.I., di cui si allega nel seguito un estratto, la cartografia segnala che l'area in oggetto ricade all'interno della fascia fluviale B. Pertanto i pozzi saranno realizzati con avampozzo parzialmente sopraelevato rispetto alla quota del piano di campagna, in modo da impedire ad eventuali acque di esondazione di penetrare all'interno dello stesso e, da questo, entro la colonna del pozzo.

Estratto da:







LEGENDA			
Delimitazione delle aree in dissesto		PAI deliberazione C.I. n° 18/2001	Aggiornamento
FRAME	Area di frana attiva (Fa)		
	Area di frana quiescente (Fq)		
	Area di frana stabilizzata (Fs)		
	Area di frana attiva non perimetrata (Fa)		
	Area di frana quiescente non perimetrata (Fq)		
	Area di frana stabilizzata non perimetrata (Fs)		
ESONDAZIONI E DISSESTI MORFOLOGICI DI CARATTERE TORRENTIZIO	Area a pericolosità molto elevata (Ee)		
	Area a pericolosità elevata (Eb)		
	Area a pericolosità media o moderata (Em)		
	Area a pericolosità molto elevata non perimetrata (Ee)		
	Area a pericolosità elevata non perimetrata (Eb)		
	Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Em)		
TRASPORTO IN MASSA SUI CONOIDI	Area di conoide attivo non protetta (Ca)		
	Area di conoide attivo parzialmente protetta (Cp)		
	Area di conoide non recentemente attivatosi o completamente protetta (Cn)		
VALANGHE	Area a pericolosità molto elevata o elevata (Va)		
	Area a pericolosità media o moderata (Vm)		
	Area a pericolosità molto elevata o elevata non perimetrata (Va)		
	Area a pericolosità media o moderata non perimetrata (Vm)		
Aree a rischio idrogeologico			
<p>Molto elevato</p>			
Area interessata dalla delimitazione delle fasce fluviali Limite tra la fascia B e la fascia C Limite di progetto tra la fascia B e la fascia C			
		Limite di bacino idrografico del fiume Po	

### **3.4 Ricostruzione stratigrafica**

#### **3.4.1 Modello stratigrafico d'insieme**

Per una modellizzazione geologica a grande scala del sito in esame, sulla base dei dati stratigrafici disponibili, le formazioni presenti in quest'area della pianura torinese meridionale possono essere suddivise in tre complessi, che dall'alto verso il basso sono:

- Complesso superficiale, costituito da una serie di depositi continentali fluviali;
- Complesso Villafranchiano, caratterizzato da materiali fini, limoso – argillosi, verosimilmente di origine lacustre, alternanti a depositi medio - grossolani, costituiti da ghiaie, ghiaie – sabbiose e sabbie, attribuibili a sequenze fluviali;
- Complesso Pliocenico, rappresentato da depositi marini, prevalentemente argillosi, nella parte stratigraficamente più elevata (facies piacentiana), cui seguono alternanze di sedimenti sabbiosi e argilloso – limosi, marcatamente fossiliferi, attribuibili alla facies astiana.

La descrizione dei terreni attraversati, riportata ad esempio nelle stratigrafie relative ai pozzi che servono l'area, conferma infatti la presenza, in questo settore della pianura torinese meridionale, di una prima sequenza di depositi alluvionali pleistocenici ed olocenici.

I depositi fluviali del Complesso Superficiale presentano, al di sotto della copertura vegetale, una serie di materiali fini, argilloso – limosi, talora sabbiosi, di potenza massima di 16 m circa, il cui limite inferiore, in base ai soli dati stratigrafici, risulta di difficile interpretazione.

Al di sotto di questi livelli a granulometria grossolana inizia invece un'alternanza di strati sabbioso – ghiaiosi ed argillosi, generalmente di spessore da metrico a decametrico: una successione di questo tipo sembra attribuibile al cosiddetto complesso di transizione dal marino al continentale noto in letteratura come "Villafranchiano", che è caratterizzato appunto da un'alternanza di depositi limoso – argillosi, spesso di colore giallastro, con passate di natura ghiaioso – sabbiosa, solitamente costituite da ghiaietto e da sabbia grossolana.

Occorre ricordare, a questo proposito, che il termine "Villafranchiano" avrebbe un significato più propriamente di carattere cronostratigrafico, ma nell'uso comune, soprattutto nell'ambito della pianura torinese, viene utilizzato, informalmente, per individuare il complesso di depositi in facies fluvio – lacustre; la natura di tale



complesso vede prevalere, di volta in volta, i depositi limoso – argillosi o quelli ghiaioso – sabbiosi. Questi ultimi presentano tuttavia facies analoghe a quelle dei depositi fluviali, per cui può essere difficile, all'interno dello spessore di depositi esplorati, distinguere un limite ben definito tra alluvioni quaternarie e "Villafranchiano".

Tale limite, che ha dunque un significato perlopiù cronologico e stratigrafico, dal punto di vista idrogeologico viene convenzionalmente identificato nel primo strato argilloso di spessore significativo, che abbia inoltre una certa estensione regionale e non soltanto un significato episodico e locale significativo, e che nel caso indagato è ben evidente a circa 21 m dal p.c. ed ha una potenza di circa 8,5 m.

Di regola, all'interno del "Villafranchiano", i livelli ghiaiosi e ghiaioso - sabbiosi tendono ad infittirsi e ad ispessirsi avvicinandosi al margine alpino.

Un discorso analogo vale nel caso dell'individuazione della base del complesso "Villafranchiano"; il passaggio al sottostante substrato terziario dovrebbe essere identificato, infatti, mediante il riconoscimento di facies schiettamente marine, meglio ancora se con la presenza di fossili marini. Il limite può considerarsi situato a circa 149 m di profondità, in corrispondenza di una sequenza di sedimenti prevalentemente sabbiosi, contenenti conchiglie. Tali sedimenti possono essere verosimilmente ascrivibili ai depositi marini pliocenici in facies astiana, qui rappresentati da alternanze di sedimenti argillosi e sabbiosi caratterizzati dalla presenza di abbondanti fossili.

### 3.4.2 Caratterizzazione stratigrafica di dettaglio

Per l'analisi della stratigrafia locale è sufficiente consultare la documentazione relativa a pozzi esistenti nella stessa area; in particolare, la stratigrafia del vecchio pozzo P6, il più vicino al sito in cui verranno terebrati sia il pozzo P11 che il P12 (si ricorda che quest'ultimo sostituirà il pozzo P6, mentre la stratigrafia del pozzo P3 non è stata reperita), indica a circa 21 m di profondità l'impostarsi di uno strato argilloso potente 8,5 m, costituente il basamento della prima falda. Le stratigrafie prese in esame sono state allegate nel seguito.

In sintesi, le stratigrafie sono le seguenti:

#### **Pozzo P10**

0,0 – 4,0 m	terreno vegetale argilloso
4,0 – 11,50 m	terreno argilloso
11,50 – 14,0 m	ghiaietto e sabbia
14,0 – 20,0 m	ghiaia e sabbia
20,0 – 38,0 m	argilla
38,0 – 43,0 m	ghiaia e sabbia
43,0 – 56,0 m	argilla
56,0 – 61,0 m	ghiaia e sabbia
61,0 – 89,50 m	argilla
47,0 – 53,0 m	argilla sabbiosa
89,50 – 93,0 m	ghiaietto e sabbia
93,0 – 130,0 m	argilla
130,0 – 134,0 m	ghiaietto e sabbia
134,0 – 137,0 m	argilla
137,0 – 140,0 m	ghiaietto e sabbia
140,0 – 153,0 m	sabbia e conchiglie
153,0 – 171,0 m	argilla
171,0 – 174,0 m	sabbia e conchiglie
174,0 – 192,0 m	limo

## Pozzo P4

0,0 – 6,0 m	terreno vegetale
6,0 – 8,0 m	sabbia
8,0 – 12,50 m	argilla
12,50 – 19,0 m	ghiaietto con poca sabbia
19,0 – 24,0 m	ghiaia
24,0 – 27,0 m	sabbia
35,0 – 38,45 m	ghiaia
38,50 – 40,0 m	argilla
40,0 – 51,0 m	argilla
51,0 – 54,95 m	argilla con sabbia
54,95 – 60,10 m	ghiaietto con sabbia
60,10 – 61,50 m	sabbia fine
61,50 – 64,30 m	ghiaia
64,30 – 137,50 m	argilla
137,50 – 141,30 m	ghiaietto con sabbia
141,30 – 143,70 m	sabbia grossa
143,70 – 145,50 m	argilla
145,50 – 148,50 m	ghiaia con sabbia
148,50 – 162,50 m	argilla con conchiglie
162,50 – 180,30 m	argilla
180,30 – 185,80 m	sabbia con conchiglie
185,80 – 189,50 m	(tufo grigio)
189,50 – 198,0 m	sabbia con conchiglie
198,0 – 200,0 m	sabbia fine con conchiglie
200,0 – 205,0 m	(tufo grigio)
205,0 – 210,0 m	sabbia con conchiglie
210,0 – 211,0 m	sabbia fine con conchiglie
211,0 – 214,0 m	(tufo grigio)
214,0 – 216,80 m	sabbia fine
216,80 – 218,0 m	(tufo grigio)
218,0 – 220,0 m	sabbione con conchiglie
220,0 – 223,45 m	sabbia fine
223,45 – 224,95 m	argilla con sabbia
224,95 – 225,30 m	sabbia fine
225,3 – 227,28 m	roccia

**Pozzo P5**

0,0 – 8,0 m	terreno vegetale
8,0 – 10,0 m	sabbia
10,0 – 14,0 m	torba
14,0 – 29,0 m	ghiaia
29,0 – 55,0 m	argilla
55,0 – 67,0 m	ghiaia
67,0 – 150,0 m	argilla
150,0 – 156,0 m	sabbia
156,0 – 159,0 m	argilla
159,0 – 161,0 m	sabbia
161,0 – 165,0 m	argilla e conchiglie
165,0 – 169,0 m	sabbia
169,0 – 210,0 m	argilla
210,0 – 215,0 m	sabbia fine
215,0 – 227,0 m	argilla
227,0 – 228,0 m	trovante
231,0 – 235,0 m	argilla
235,0 – 239,0 m	sabbia con conchiglie
239,0 – 245,0 m	argille

**Pozzo P6**

0,0 – 7,0 m	terreno vegetale
7,0 – 10,0 m	argilla
10,0 – 11,50 m	sabbia e lignite
11,50 – 16,0 m	ghiaia e sabbia grossa
16,0 – 17,50 m	argilla
17,50 – 21,0 m	ghiaietto e sabbia
21,0 – 26,0 m	argilla
26,0 – 29,60 m	argilla e poca lignite
29,60 – 34,50 m	sabbia con poca ghiaia
34,5 – 54,0 m	argilla
54,0 – 62,0 m	ghiaia e sabbia fine
62,0 – 130,0 m	argilla con torba
130,0 – 134,0 m	sabbia, ghiaietto e strati di argilla
134,0 – 138,0 m	ghiaietto, poca sabbia e torba
138,0 – 140,0 m	sabbia grossa
140,0 – 149,0 m	argilla
149,0 – 160,0 m	argilla molto sabbiosa con conchiglie
160,0 – 174,0 m	argilla
174,0 – 187,50 m	limo con conchiglie
187,50 – 191,0 m	sabbia con conchiglie
191,0 – 206,0 m	sabbia, limo e arenaria con conchiglie
206,0 – 210,0 m	sabbia

**Pozzo P7**

0,0 – 1,8 m	terreno vegetale
1,8 – 12,0 m	terra
12,0 – 14,50 m	argilla
14,50 – 18,0 m	ghiaietto e sabbia
18,0 – 21,0 m	argilla
21,0 – 25,50 m	ghiaia e sabbia
25,50 – 28,50 m	argilla
28,50 – 31,0 m	ghiaietto e sabbia
31,0 – 32,50 m	argilla
32,5 – 41,0 m	ghiaia e sabbia
41,0 – 48,0 m	argilla
48,0 – 61,0 m	ghiaia e sabbia
61,0 – 94,0 m	argilla
94,0 – 97,0 m	sabbia
97,0 – 111,50 m	argilla
111,50 – 113,50 m	sabbia
113,50 – 146,0 m	argilla
146,0 – 153,0 m	sabbia e conchiglie
153,0 – 156,0 m	argilla e sabbia
156,0 – 163,0 m	sabbia e conchiglie
163,0 – 165,0 m	argilla e sabbia
165,0 – 170,0 m	sabbia e conchiglie
170,0 – 177,0 m	sabbia e argilla
177,0 – 182,0 m	sabbia e conchiglie
182,0 – 187,0 m	sabbia
187,0 – 210,0 m	argilla e limo

**Pozzo P8-T1**

0,0 – 16,0 m	terreno vegetale misto a sabbia
16,0 – 22,0 m	sabbia
22,0 – 26,50 m	ghiaietto misto a sabbia
26,50 – 37,0 m	argilla
37,0 – 41,0 m	ghiaietto misto a sabbia
41,0 – 53,0 m	argilla
53,0 – 58,0 m	ghiaietto misto a sabbia
58,0 – 84,0 m	argilla
84,0 – 88,0 m	sabbia
88,0 – 135,0 m	argilla
135,0 – 140,0 m	sabbia
140,0 – 150,0 m	argilla sabbiosa
150,0 – 157,0 m	sabbia con conchiglie
157,0 – 165,0 m	argilla e conchiglie
165,0 – 169,0 m	sabbia con conchiglie
169,0 – 174,0 m	argilla sabbiosa
174,0 – 175,0 m	arenaria
175,0 – 180,0 m	limo

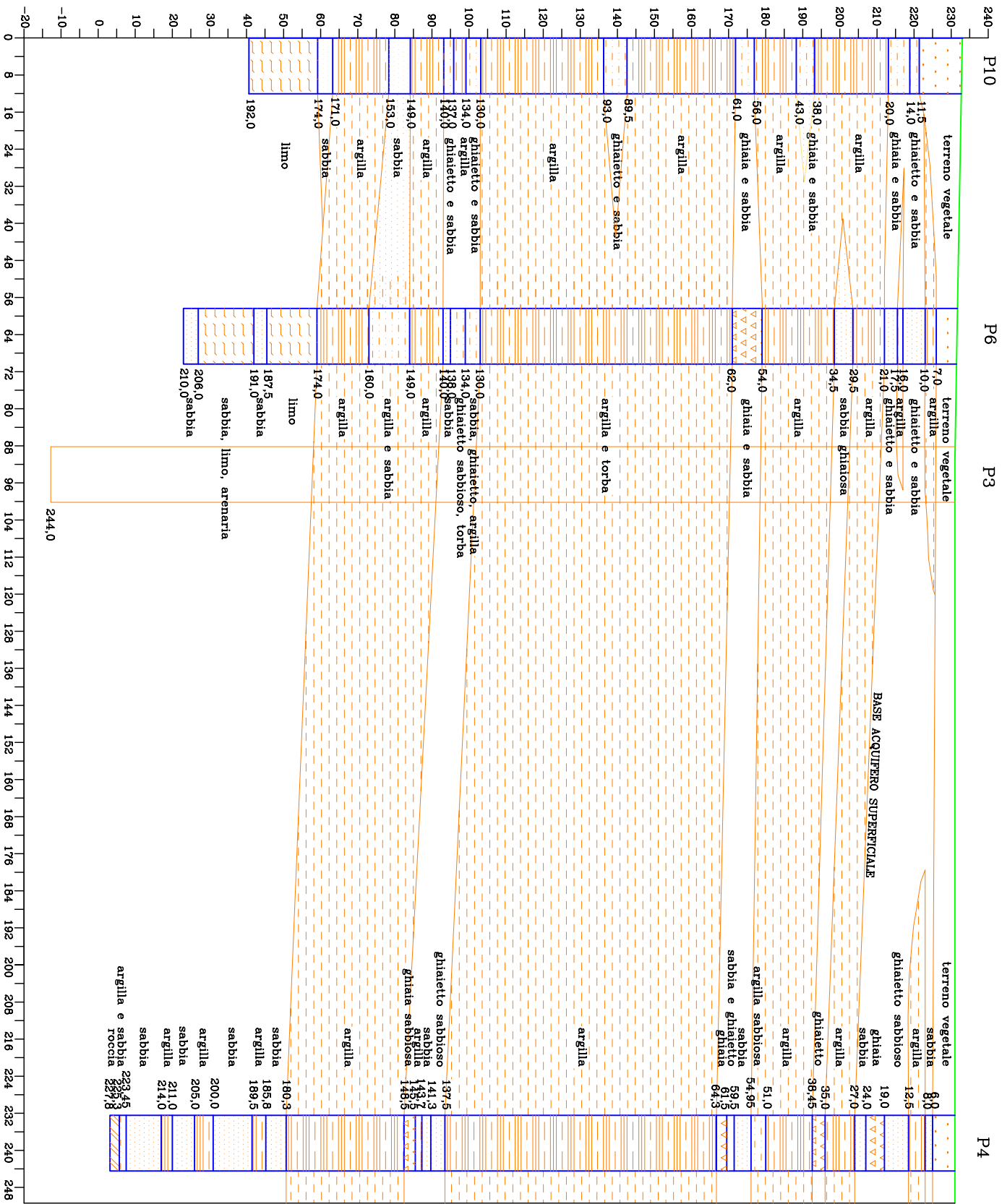
**Pozzo P9-T2**

0,0 – 2,0 m	terreno vegetale
2,0 – 11,0 m	argilla sabbiosa
11,0 – 16,0 m	argilla
16,0 – 21,0 m	sabbia fine
21,0 – 26,0 m	argilla
26,0 – 32,0 m	argilla
32,0 – 37,0 m	argilla sabbiosa
37,0 – 39,0 m	sabbia
39,0 – 40,0 m	arenaria
40,0 – 44,0 m	argilla
44,0 – 48,0 m	sabbia
48,0 – 54,0 m	ghiaietto
54,0 – 83,0 m	argilla
83,0 – 86,0 m	sabbia
86,0 – 95,0 m	argilla
95,0 – 97,0 m	sabbia
97,0 – 101,0 m	argilla
101,0 – 104,0 m	sabbia
104,0 – 111,0 m	argilla
111,0 – 123,0 m	sabbia
123,0 – 128,0 m	sabbia
128,0 – 131,0 m	sabbia
131,0 – 138,0 m	argilla e conchiglie
138,0 – 143,0 m	sabbia fine
143,0 – 150,0 m	argilla
150,0 – 161,0 m	arenaria
161,0 – 171,0 m	sabbia limosa
171,0 – 180,0 m	argilla

Data la notevole vicinanza, si ritiene che la stratigrafia del pozzo P6 possa esser considerata rappresentativa per la progettazione di entrambi i pozzi in esame, senza ricorrere a correlazioni con le stratigrafie di altri pozzi, notevolmente più distanti.



CORRELAZIONE STRATIGRAFICA



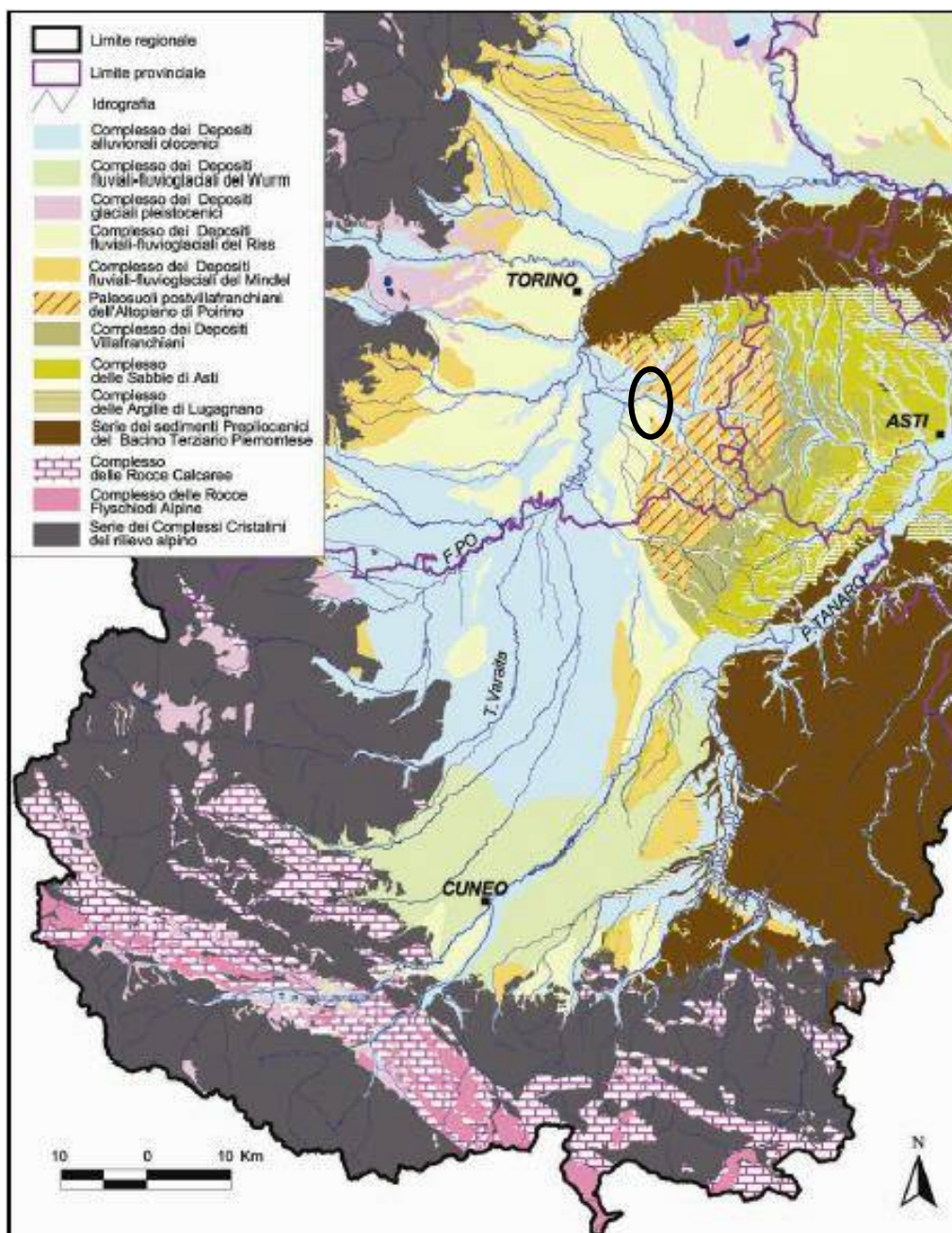
### **3.5 Caratteristiche idrogeologiche del sito**

#### **3.5.1 Assetto idrogeologico dell'area**

In base alle caratteristiche geoidrologiche, le varie litologie affioranti nel settore di territorio indagato possono essere raggruppate in diverse unità idrogeologiche. Tra le varie unità rappresentative dell'assetto idrogeologico regionale, si individuano nell'area oggetto di studio tre principali Complessi Idrogeologici:

- Complesso dei Depositi alluvionali olocenici;
- Serie dei Complessi fluviali e fluvioglaciali rissiani;
- Paleosuoli postvillafranchiani dell'Altopiano di Poirino.

La figura seguente, tratta dallo studio sull'“idrogeologia della pianura piemontese”, realizzato dalla Regione Piemonte – Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche – in collaborazione con l'Università degli Studi di Torino – Dipartimento Scienze della Terra, illustra la Carta dei Complessi Idrogeologici.



Carta dei complessi idrogeologici; in nero è stata messa in evidenza l'area in esame.

### 3.5.2 Falda freatica

Un primo inquadramento relativo all'assetto idrogeologico generale può essere ottenuto facendo riferimento a studi (1) e a documentazioni fornite dalla Provincia di Torino (2).

In particolare, dalla Carta delle isopiezometriche della falda idrica a superficie libera (estate 2002) allegata di seguito, si evidenzia come il settore indagato è caratterizzato da una falda freatica a circa 230 m s.l.m.. Tenendo conto che la quota del p.c. in corrispondenza del pozzo P11 è di circa 231 m s.l.m. e del pozzo P12 è di circa 233 m s.l.m., si deduce un valore di soggiacenza pari a circa:

- 1 m dal p.c. per il pozzo P11;
- 3 m dal p.c. per il pozzo P12.

Si può notare come l'andamento della superficie piezometrica sia influenzato dalla locale situazione morfologica (avvallamento allungato in direzione E-W su cui è impostato il corso del T. Banna) e probabilmente risente anche della disomogeneità granulometrica dei depositi ivi presenti. In base a tale ricostruzione si evidenzia che il T. Banna sembra drenare le acque della falda superficiale; il gradiente idraulico di tale falda, per lo più variabile, raggiunge valori massimi dell'8%.

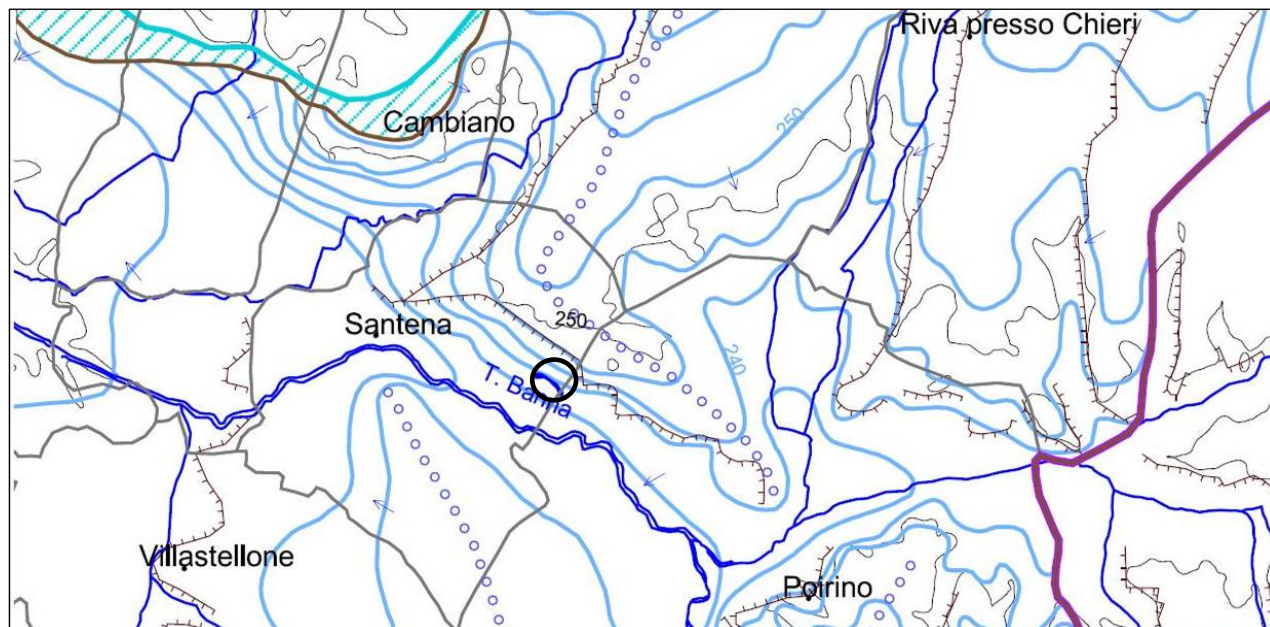
Per una ricostruzione a scala di maggior dettaglio della piezometria della falda freatica si rimanda alle tavv. 2 e 3, che riportano rispettivamente la carta piezometrica e quella della soggiacenza.

Si rammenta, tuttavia, che tali considerazioni si riferiscono alla sola falda freatica, mentre il pozzo in progetto sarà alimentato dalla falda profonda, il cui andamento è descritto al successivo par. 3.5.4.

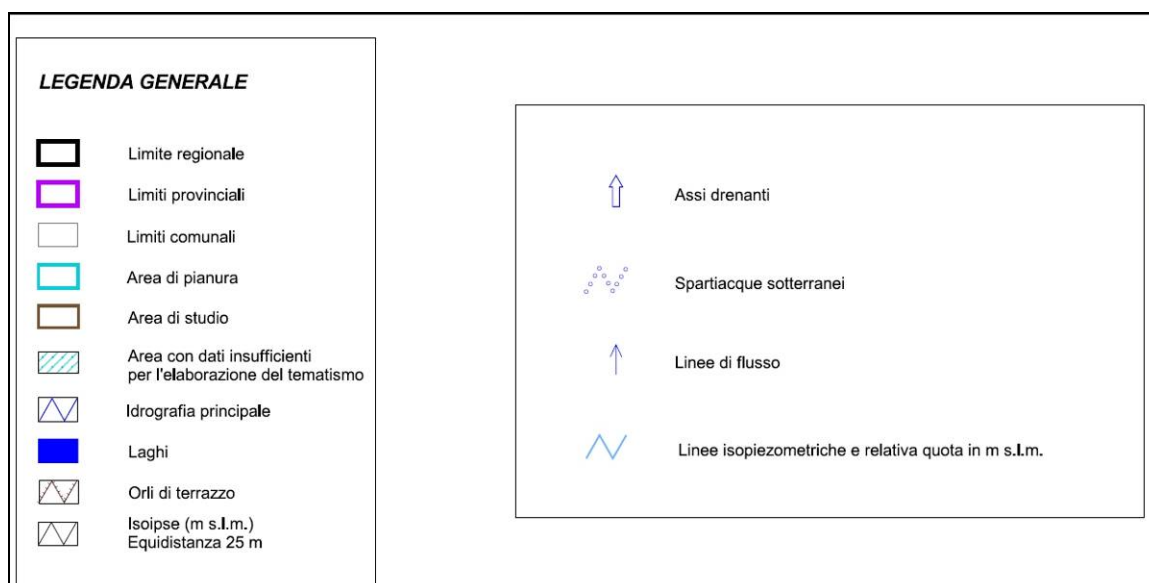
---

(<sup>1</sup>) "Idrogeologia della pianura piemontese", realizzato dalla Regione Piemonte – Direzione Pianificazione delle Risorse Idriche – in collaborazione con l'Università degli Studi di Torino – Dipartimento Scienze della Terra.

(<sup>2</sup>) *Carta della base dell'acquifero freatico* predisposta per la Provincia di Torino dall'Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze della Terra – e approvata dalla medesima con D.G.P. n. 60-262846/2000.



Carta delle isopiezometriche della falda a superficie libera.



### 3.5.3 Basamento della prima falda

Secondo gli elaborati consultati (3), la base dell'acquifero superficiale si trova ad una quota di circa 218 m s.l.m.; poiché la quota di piano campagna della testa pozzo è pari a 231 m s.l.m. (per il pozzo P11) e 233 m s.l.m. (per il pozzo P12), si dovrebbe presumere che a circa 13 – 15 m dalla testa dei rispettivi pozzi si trovi il basamento impermeabile.

Le stratigrafie schematizzate nel paragrafo 4.3.1 mostrano un'eteropia dell'area in esame, presumibilmente causata dalla presenza di lenti o da una diversa interpretazione della litologia affiorante; infatti, si può notare come i pozzi più vicini al sito in cui verranno terebrati i pozzi P11 e P12 (cioè il P6, P10, P4, P5 e P7) siano caratterizzati sino ad una profondità di circa 13 – 15 m da una litologia che può esser considerata appartenente a materiale di alterazione dei depositi più superficiali che, come nel caso della stratigrafia del pozzo P6, sono definiti come “argilla”. La base dell'acquifero superficiale invece, separato da quello profondo tramite potenti livelli argillosi, si trova indicativamente in tutte le stratigrafie ad una quota di circa 20 m dal p.c..

In definitiva, la descrizione dei terreni attraversati conferma la presenza, nel sito in oggetto, di una prima sequenza di depositi sabbioso-ghiaiosi (sovrastati da una potente copertura limosa) sede dell'acquifero superficiale; questi livelli si spingono sino ad una profondità media di 13 – 15 m (secondo la cartografia provinciale) o più probabilmente circa 20 metri dal piano campagna (secondo le stratigrafie consultate).

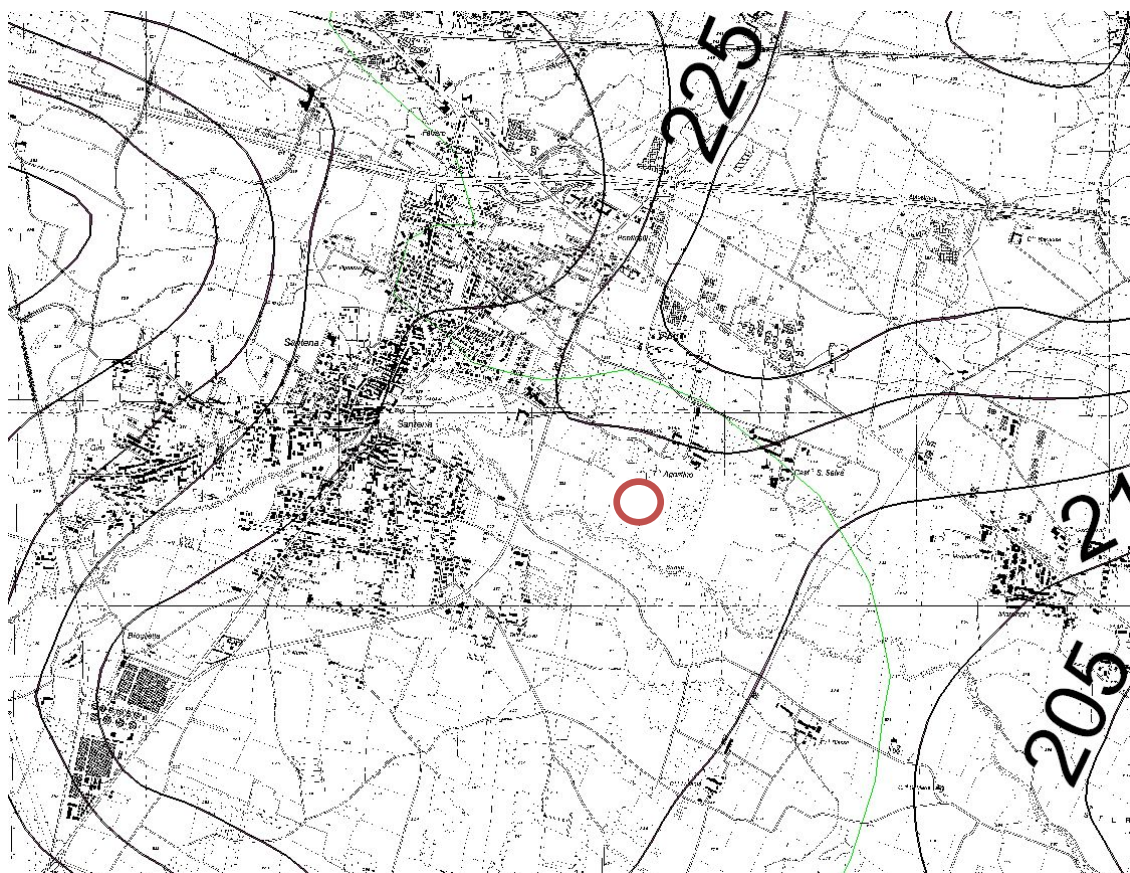
Ci si riserva, comunque, in sede di realizzazione del pozzo di verificare l'effettiva profondità dello strato argilloso che separa la falda freatica dagli acquiferi profondi.

Nonostante queste incongruenze, qualunque sia la profondità effettiva dell'acquifero superficiale non risulta essere un problema per la terebrazione dei pozzi P11 e P12 poiché entrambi verranno cementati sino ad una profondità di 50 m, non mettendo in comunicazione in alcun modo acquiferi di diversa natura.

---














(<sup>3</sup>) *Carta della base dell'acquifero superficiale* predisposta per la Regione Piemonte dall'Università degli Studi di Torino – Dipartimento di Scienze della Terra – e approvata dalla medesima con D.G.R. n. 34-11524 del 3 giugno 2009.





Estratto della “*Carta della base dell’acquifero superficiale*”, Regione Piemonte e Università degli Studi di Torino - Dipartimento Scienze della Terra. In rosso è stata messa in evidenza l’area in esame.

#### LEGENDA

-  isolinee della quota della base dell’acquifero superficiale (m slm - equidistanza 5 m)
-  PA: aree di pianura dove è possibile individuare la base dell’acquifero superficiale
-  PB: aree caratterizzate da assenza di acquiferi profondi significativi
-  PZ: aree con dati insufficienti per individuare la base dell’acquifero superficiale
-  PP: indicativamente aree con acquifero superficiale poco produttivo
-  AI: indicativamente aree con presenza di acquifero indifferenziato
-  MB: aree caratterizzate da assenza di sistemi profondi significativi
-  MC1: archi morenici
-  MC2: depositi alluvionali di fondovalle alpino
-  MC3: zone con probabile presenza di acquiferi nei depositi permeabili del BTP
-  MC4: rocce carbonatiche
-  MC5: zona di artesianesimo dell’acquifero pliocenico astiano (val Maggiore e valli attigue)
-  MC6: zone rilevate, pericollinari e pedemontane, terrazzate o con morfologia accidentata

### 3.5.4 Falde profonde

I pozzi in progetto intercetteranno unicamente i livelli permeabili profondi, al di sotto del basamento argilloso descritto al paragrafo precedente. Nelle considerazioni che seguono, si tiene conto della profondità prevista per i pozzi in progetto, pari per entrambi a circa 180 m.

Si evidenzia che i pozzi in esame capteranno l'acqua dal complesso acquifero profondo, costituito da più livelli acquiferi, non sempre connessi fra loro, di potenza compresa mediamente fra 4 e 10 m, separati da strati impermeabili o scarsamente permeabili aventi potenza compresa fra 3,6 e 20 m.

La direzione di deflusso naturale delle falde confinate è stata ottenuta sulla base dei dati ricavati durante una campagna d'indagini effettuata nell'estate del 2010 sui pozzi della zona, che captano sia negli acquiferi villafranchiani che in quelli pliocenici: la direzione di deflusso è risultata essere NE-SW, con un gradiente idraulico pari a 4,5 per mille, come rappresentato sulla tav. 4. Sulla tav. 5 è riportata anche la carta della soggiacenza, ricavata calcolando, punto per punto, la differenza fra le quote topografiche e quelle della superficie piezometrica relativa alle falde profonde.

L'andamento ottenuto è in buon accordo con quello già ricavato, sulla base degli stessi pozzi, in una precedente campagna di indagine effettuata tra gli anni 1996 e 1997 (da Relazione idrogeologica di Società Acque Potabili per il pozzo P10).

Avendo inoltre a disposizione una prova di pompaggio effettuata in un pozzo limitrofo (pozzo P10), il coefficiente di permeabilità della falda profonda nella zona in esame è stato stimato tenendo conto di questi dati idrogeologici, che ha dato come risultato  $1,92 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$ .

Nell'ambito delle simulazioni matematiche previste, l'andamento delle falde profonde in condizioni indisturbate sarà assunto, ammettendo un gradiente uniforme dello 0,45%, da NE verso SW.



### 3.6 Determinazione delle caratteristiche idrodinamiche della falda

Nelle considerazioni che seguono, si tiene conto di una profondità prevista per i pozzi in progetto pari a 180 m.

Lo schema di perforazione e completamento dei pozzi è uguale per entrambi ed è illustrato nell'All. 2 del progetto <sup>(4)</sup>.

Come anticipato, sulla base dei dati relativi al pompaggio effettuato in un pozzo ubicato nelle vicinanze di quelli in progetto (pozzo P10) e caratterizzato da tipi di depositi analoghi a quelli presenti nel sito indagato, si è ricavato un valore che può essere indicativo della trasmissività degli acquiferi profondi in quest'area, pari a:

$$T = 4,33 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

Ai fini del dimensionamento dei pozzi in progetto, si assumerà, con ampio margine di attendibilità, uno spessore complessivo delle falde profonde pari a circa 22 m, valore che tiene conto della potenza dei livelli permeabili di ghiaia e sabbia (54,0 – 62,0 m e 130,0 – 140,0) e di uno strato di argilla molto sabbioso contenente conchiglie (149,0 – 160,0 m) di cui, considerando verosimilmente che in questo strato la trasmissività sia inferiore di un ordine di grandezza rispetto a quella che caratterizza gli strati permeabili più superficiali, è stato considerato esclusivamente lo spessore compreso tra 152 e 156 m di profondità, a cui corrisponde la presenza di un filtro nella colonna di produzione. Tutte le eventuali lenti di argilla intercalate sono state escluse dal calcolo.

Dividendo la trasmissività per il valore dello spessore della falda si ottiene il coefficiente di permeabilità della falda:

$$K = T/H = 4,33 \cdot 10^{-3} / 22 \text{ m} = 1,97 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$$

---

<sup>(4)</sup> Resta inteso, ovviamente, che la disposizione effettiva dei filtri potrà essere variata in corso d'opera, ed essere eventualmente diversa fra i due pozzi, in funzione della stratigrafia effettivamente osservata in corso d'opera. Le eventuali modifiche apportate saranno analizzate e descritte sulla relazione finale dopo la costruzione del pozzo.

## **4 DIMENSIONAMENTO DEL POZZO IN PROGETTO**

### **4.1 Descrizione delle opere di presa**

I pozzi in progetto sono localizzati in Comune di Santena, Foglio n. 9, Mappale 226, alla quota di 233 (P11) e 231 m circa s.l.m..

Le opere di captazione verranno realizzate mediante perforazione da eseguirsi con tecnica a rotazione a circolazione inversa per un diametro di 1000 mm e per una profondità presunta di 180 m dal piano campagna.

Tali pozzi verranno completati con tubazioni di rivestimento del diametro di 600/400 mm (confronta All. 2).

È previsto, inoltre, l'utilizzo di tratti di tubazioni filtranti del tipo a spirale continua, del diametro di 600/400 mm in acciaio, posizionati ad adeguate profondità in funzione dei terreni attraversati e dei livelli acquiferi intercettati.

Il materiale filtrante (dreno), da posare nell'intercapedine fra la colonna definitiva ed il foro, avrà una granulometria conforme a quella del terreno acquifero e sarà costituito da ghiaietto siliceo del Ticino, ben vagliato, lavato e calibrato.

Al fine di mantenere isolato l'acquifero superficiale da quello più profondo, meno vulnerabile e naturalmente protetto, verrà posizionato, tra la colonna di produzione ed il foro di trivellazione, un potente tappo di argilla impermeabile, fino ad una profondità di 50 m dal p.c., così come evidenziato nello schema di perforazione e completamento in All.2.

## 4.2 Verifica della portata emungibile e dell'abbassamento indotto

Il dimensionamento dei pozzi, considerato il medesimo per entrambe i pozzi essendo contraddistinti dalle stesse caratteristiche, è stato eseguito adottando l'equazione di Thiem, valida per falde artesiane (si considera nulla la componente verticale della velocità del flusso ed inoltre la curva di depressione si raccorda senza discontinuità alla superficie piezometrica e all'asse del pozzo):

$$s = \frac{Q}{2\pi T} \cdot \ln\left(\frac{R}{r_w}\right)$$

Dalla definizione di portata specifica ( $q_{sp} = Q/s$ ), si può scrivere anche che:

$$T = \frac{\ln\left(\frac{R}{r_w}\right)}{2\pi} \cdot q_{sp}$$

Da considerazioni (5) sull'ordine di grandezza del raggio di influenza del pozzo (R) e sul valore del fattore di fuga (B), si ottiene la seguente espressione, che mette in correlazione trasmissività e portata:

$$T = \left(0,95 - \frac{\ln r_w}{2\pi}\right) \cdot q_{sp}$$

Ipotizzando un raggio del pozzo pari a 0,2 m ed una trasmissività pari a  $T = 4,33 \cdot 10^{-3}$  m/s, si ottiene:

$$q_{sp} = 3,59 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s} = 3,59 \text{ l/s} \cdot \text{m}$$

---

(5) *Determinazione della trasmissività degli acquiferi mediante correlazione con la portata specifica*, A. DI MOLFETTA – Ingegneria e Geologia degli Acquiferi, N.1 (1992).

Ciò significa che per ottenere la portata richiesta (40 l/s) si prevede un abbassamento del livello in pozzo pari a circa  $L = 11,14$  m, valore accettabile tenendo conto della notevole profondità della falda e dei pozzi.

### 4.3 Determinazione del raggio di influenza

Applicando la formula di Thiem per pozzi in falda artesiani:

$$\frac{1}{q_{sp}} = \frac{\ln\left(\frac{R}{r_w}\right)}{2\pi T}$$

con  $q_{sp} = 3,59 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ ,  $r_w = 0,2 \text{ m}$ ,  $T = 4,33 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  si ottiene l'estensione del raggio di influenza  $R$ , che risulta teoricamente pari a circa **390 m** (6).

---

(6) In realtà il “raggio di influenza” è un concetto poco più che convenzionale, necessario per evitare incongruenze matematiche nella formula di Dupuit – Forchheimer. Il “calcolo” del raggio di influenza utilizzando tale formula è comunque utile per una stima approssimativa dell'estensione dell'area interessata da significativi abbassamenti del livello della falda.

#### **4.4 Velocità di filtrazione e superficie delle finestrate**

Considerando che, in condizioni di massima portata, l'altezza utile della colonna filtrante è teoricamente di  $h = 22$  m, la superficie laterale utile del tratto filtrante risulta:

$$S = 2\pi r_w \cdot h \approx 27,63 \text{ m}^2$$

Per terreni come quelli in esame, è opportuno che la velocità di filtrazione nell'intorno del pozzo non superi i 2 cm/s, per evitare fenomeni eccessivi di trasporto di materiale fine ed evidenti fenomeni di turbolenza nell'intorno delle finestrate.

Una portata di 40,0 l/s, ovvero 0,040 m<sup>3</sup>/s, necessita pertanto di una superficie filtrante pari a:

$$S' = 0,04/0,02 = 2 \text{ m}^2$$

Poiché il progetto prevede l'utilizzo di filtri tipo Johnson, caratterizzati da una percentuale di aperture molto elevata rispetto alla superficie totale del tratto filtrante, sono sufficienti pochi metri di colonna filtrante per garantire il raggiungimento della superficie totale indicata. La posizione dei tratti filtranti e la loro lunghezza effettiva saranno comunque definite in cantiere in funzione della stratigrafia rilevata in corso d'opera.

## **4.5 Progetto delle opere per l'estrazione e l'utilizzazione delle acque rinvenute**

L'acqua captata verrà addotta mediante una colonna di mandata costituita da una tubazione in acciaio, del diametro nominale di 150 mm, con giunzioni flangiate.

Tale colonna sarà equipaggiata con un'elettropompa sommersa Caprari E10S50/6C caratterizzata da un diametro di 251 mm e una lunghezza complessiva (comprensiva del motore) di 3100 mm, abbinata a un motore M10125 da 92 kW, in grado di erogare, nelle condizioni di miglior rendimento, una portata massima istantanea di 40 l/s, con una prevalenza manometrica totale di 159 m (le dimensioni, gli ingombri ed i pesi sono evidenziati sulle Schede Tecniche di seguito riportate), per un volume medio annuo di 600.000 m<sup>3</sup>.

A protezione della testata dei pozzi verrà realizzato un idoneo avampozzo in calcestruzzo armato, le cui dimensioni sono riportate nell'elaborato grafico allegato dal titolo "Costruzioni di manufatti tecnici a servizio delle opere di presa denominate Pozzo P11 e P12, accessibile solo al personale addetto, dimensionato in modo tale da consentire l'agevole accesso e libertà dei movimenti agli operatori addetti alla manutenzione, atto al contenimento di tutte le apparecchiature idrauliche di testa pozzo, compresi il rubinetto per il prelievo dei campioni d'acqua ed un misuratore volumetrico.

A motivo della presenza nell'acqua grezza di manganese in concentrazioni superiori alla massima concentrazione ammissibile prevista dalle vigenti normative per un uso umano, l'acqua rinvenuta verrà convogliata nel limitrofo impianto di trattamento esistente, già a servizio degli altri pozzi in esercizio in località Tetti Agostino.

L'eliminazione si ottiene mediante una prima fase di ossidazione dei composti contenenti ferro e/o manganese con un forte ossidante (Ipoclorito di sodio) ed una successiva fase di filtrazione dei precipitati con appositi filtri a pressione.

Il ripristino delle condizioni di efficienza dei filtri avviene ciclicamente con una fase di lavaggio e contro lavaggio degli stessi. L'acqua utilizzata a tale scopo viene sottoposta ad una fase di depurazione per sedimentazione prima del suo definitivo allontanamento a scarico.

L'impianto di trattamento, come evidenziato nel disegno schematico allegato, è costituito da 5 filtri del tipo Filter – Cleer, composti da tre letti sovrapposti di minerali di diversa granulometria, di pezzatura decrescente dall'alto verso il basso.

L'acqua da trattare attraversa tali strati dall'alto verso il basso distribuendosi gradualmente in tutta la massa filtrante. Il funzionamento dei filtri è completamente automatico e regolato da valvole idrauliche a diaframma la cui apertura e/o chiusura è operata da appositi timer per il comando delle fasi di lavaggio in controcorrente ed in corrente. In controcorrente l'acqua defluisce dal basso verso l'alto per asportare dalla massa filtrante quanto da essa trattenuto avviando allo scarico gli elementi indesiderati; in corrente l'acqua scorre dall'alto verso il basso per eliminare eventuali residue impurità e per preconditionare i letti mineralizzati di servizio. Tutte le operazioni sono controllate mediante apposito quadro elettrico.

L'accesso di cloro libero rimasto in sospensione dopo la fase di ossidazione descritta precedentemente viene abbattuto mediante l'assorbimento su letti di carboni attivi appositamente predisposti a valle del processo di trattamento, periodicamente lavati con acqua in controcorrente.

In posizione limitrofa all'impianto di trattamento sopra descritto è inoltre presente:

- Un locale quadri elettrici per il contenimento quadri di comando e protezione di tutte le apparecchiature elettriche;
- Un locale cabina Enel utilizzato come punto di prelievo e di trasformazione dell'energia elettrica necessaria al funzionamento dell'impianto;
- Un locale clorazione destinato a contenere l'impianto di clorazione composto da un serbatoio in vetroresina per lo stoccaggio del liquido reagente e disinfettante (Ipoclorito di sodio), completo di vasca in calcestruzzo di sicurezza (in caso di perdita del serbatoio), e pompetta di dosaggio ed iniezione del liquido nelle condotte dell'impianto.

L'acqua addotta all'opera di presa in esame verrà convogliata tramite una tubazione in acciaio rivestito del diametro nominale di 200 mm verso l'esistente impianto di trattamento localizzato a pochi metri dai pozzi da trivellare.

La condotta, di collegamento tra i nuovi pozzi e l'impianto di trattamento esistente, sarà interrata alla profondità di 1-1,20 m dal p.c..

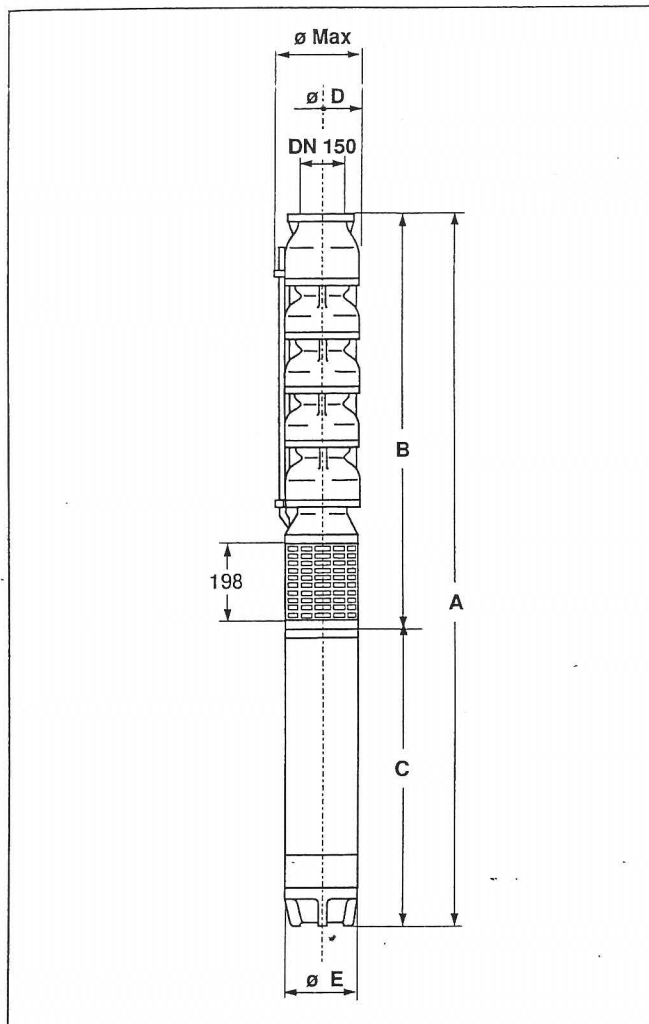
L'attuale rete di distribuzione, in partenza dall'impianto di trattamento, alimenta prevalentemente l'acquedotto di Chieri mediante una condotta adduttrice principale (DN 400 mm in acciaio rivestito) che si estende verso N, NE per arrivare,



sempre con lo stesso diametro, verso l'abitato di Chieri e collegarsi, nel concentrico, alla quota di 325 m s.l.m..

Le principali caratteristiche dell'impianto di sollevamento, evidenziate nel paragrafo precedente, sono state progettate al fine di fare pervenire l'acqua dell'opera di presa fino alla rete di distribuzione della'acquedotto di Chieri ed in modo da mantenere una pressione media sulla stessa di circa 4 bar.

**Dimensioni di ingombro e pesi**  
Overall dimensions and weight  
Dimensions d'encombrement et poids

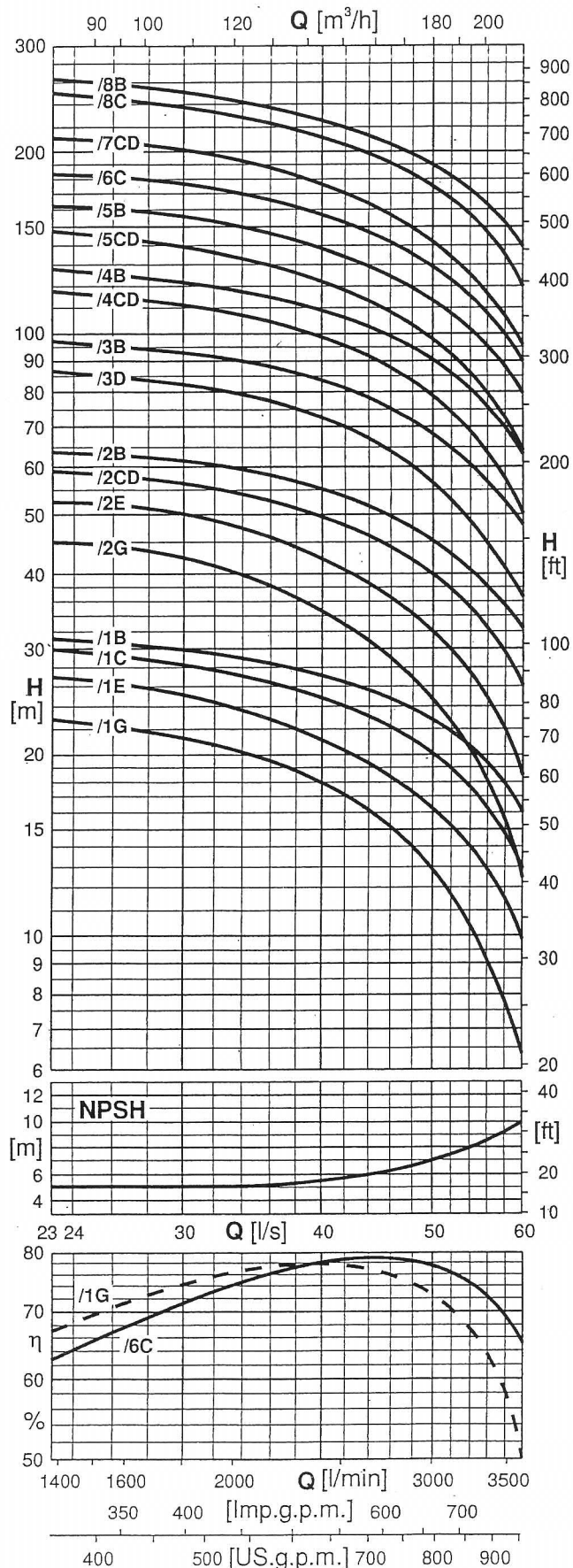


TIPO TYPE TYPE	Ø Max	A	B	C	D	E	Peso Weight Poids
		[mm]					[Kg]
E10S50/1G + MC612	250	1402	680	722	143	125	125
E10S50/1E + MC615		1442	680	762			128
E10S50/1C + MC617		1472	680	792			133
E10S50/1B + MC620		1502	680	822			135
E10S50/2G + MC625		1737	845	982			160
E10S50/2E + MCH630		1998	845	1153			189
E10S50/2CD + MC835		1870	845	1025			231
E10S50/2B + MC840		1870	845	1025			231
E10S50/3D + MC850		2155	1010	1145	240	270	270
E10S50/3B + MC860		2235	1010	1225			284
E10S50/4CD + MC870		2630	1175	1455			348
E10S50/4B + MC880		2630	1175	1455			348
E10S50/5CD + MC890		2965	1340	1625			396
E10S50/5B + MC8100		2965	1340	1625			396
E10S50/6C + M10125	251	3100	1505	1595	242	552	552
E10S50/7CD + M10125		3265	1670	1595			569
E10S50/8C + M10150		3580	1835	1745			638
E10S50/8B + M10180		3680	1835	1845			660

Fori No. Holes / Ø Trous	FLANGIA FLANGE BRIDE		CONTROFLANGIA COUNTERFLANGE CONTREBRIDE	
	A	B	Fori Holes Trous	Ø Interno Internal Ø Ø Interieur
	[mm]	[mm]	No. Ø [mm]	[mm]
	206	234	6 16	170,5

La pompa è corredata di guarnizione, controflangia e bulloni.  
Pumps is equipped with gasket, counterflange and bolts.  
La pompe est équipée avec garniture, contrebride et boulons.

**Caratteristiche di funzionamento 2 Poli/50Hz**  
Operating data 2 Pole/50Hz  
Caractéristiques de fonctionnement 2 Pôles/50Hz



**Caratteristiche di funzionamento 2 Poli/50Hz**  
Operating data 2 Pole/50Hz  
Caractéristiques de fonctionnement 2 Pôles/50Hz

TIPO TYPE TYPE	Potenza motore Motor power Puissance moteur		Installazione orizzontale Horizontal installation Installation horizontale	Valvola di ritegno Check valve Clapet de retenue	PORTATA - CAPACITY - DEBIT ..... $\frac{[l/s]}{[l/min]} \frac{[m^3/h]}{[m^3/h]}$												
	[kW]	[HP]			0	23	27	30	35	40	45	50	52	54	56	58	60
					0	1380	1620	1800	2100	2400	2700	3000	3120	3240	3360	3480	3600
					0	82,8	97,2	108	126	144	162	180	187	194	202	209	216
PREVALENZA TOTALE - TOTAL MANOMETRIC HEAD - HAUTEUR MANOMETRIQUE TOTALE .....[m]																	
E10S50/1G + MC612	9,2	12,5	si yes oui	ø 150	27,5	23	22	21,5	20	18	16	13	12	10,5	9	7,8	6,4
E10S50/1E + MC615	11	15			31,5	27	26	25	23,5	21,5	19	16,5	15	14	13	11	9,8
E10S50/1C + MC617	13	17,5			35	30	29	28	27	25	23	20	19	18	16,5	15	13
E10S50/1B + MC620	15	20			36,5	31	30	29,5	28,5	27	25	23	22	21	19,5	18	16
E10S50/2G + MC625	18,5	25			55	45	43,5	42	39	35	30	25	22,5	20,5	18	15	12,5
E10S50/2E + MCH630	22	30			63	53	51	50	47	43	38	33	30	27,5	25	22	18,5
E10S50/2CD + MC835	26	35			69	59	57	56	53	50	45,5	40	37,5	35	32,5	29	26
E10S50/2B + MC840	30	40			73	64	63	61	58	55	51	46	44	41	38	35	32,5
E10S50/3D + MC850	37	50			101	87	84	82	78	73	66	58	54	50	45	41	36,5
E10S50/3B + MC860	45	60			110	97	94	92	87	83	76	69	65	62	57	53	48
E10S50/4CD + MC870	51	70	no no non		137	118	114	111	105	98	89	78	74	69	64	58	50
E10S50/4B + MC880	59	80			145	128	124	121	115	109	100	90	86	81	75	69	63
E10S50/5CD + MC890	66	90			171	148	143	140	132	123	112	99	93	86	80	72	64
E10S50/5B + MC8100	75	100			183	161	157	153	146	138	128	115	110	103	96	89	80
E10S50/6C + M10125	92	125			214	185	180	177	169	159	146	130	124	115	109	100	90
E10S50/7CD + M10125	92	125			243	211	205	200	190	177	162	144	135	126	117	107	95
E10S50/8C + M10150	110	150			285	249	241	238	225	211	195	176	168	158	148	135	120
E10S50/8B + M10180	132	180			295	261	256	250	240	228	210	191	181	171	161	150	139
NPSH [m]						5	5	5	5,1	5,5	6	7	7,5	8	8,8	9,2	10

\* NB. Senza valvola di ritegno. - \* NB. Supplied without check valve. - \* NB. Sans clapet de retenue.

**Caratteristiche motori:** vedere pag. 87 ÷ 93  
Three-phase motors: see page 87 ÷ 93  
Caractéristiques moteurs: voir page 87 ÷ 93

**Motori trifase 10" ÷ 12" a 2 Poli / 50 Hz**  
Three-phase motors 10" ÷ 12" 2 Poles / 50 Hz  
Moteurs triphasés 10" ÷ 12" à 2 Pôles / 50 Hz

**Caratteristiche di funzionamento**  
Operating data  
Caractéristiques de fonctionnement

Diametro nominale Nominal diameter Diamètre nominale	TIPO TYPE TYPE	Potenza nominale Rated power Puissance nominale		$\eta$ Rendimento Efficiency Rendement			$\cos \varphi$ Fattore di potenza Power factor Facteur de puissance			In Corrente nominale Current Intensité [A]				Avviamento Starting Démarrage				Giri al minuto Revolutions per minute Tours minute [n°]	Temperatura max acqua Max water temperature Température max eau [°C]	Max avviamenti/ora Starts/hour max Max démarrag. c/heure [No.]	
		[kW]	[HP]	[%]						A pieno carico Fully loaded A pleine charge		A vuoto Not loaded A vide		Diretto Direct Direct	Stella-triangolo Star-delta Étoile-triangle		Statorico Statoric Statorique				
				4/4	3/4	2/4	4/4	3/4	2/4	220V 230V	380V 400V	220V 230V	380V 400V		Ma Mn 380V 400V	Ia In 380V 400V					Ia In 380V 400V
10"	M1080	59	80	87 86,5	86 83,5	84 83	0,865 0,85	0,84 0,84	0,775 0,755	206 201	119 116	42,4 71	24 41	1,59 1,75	6,2 6,8	2,1 2,3	4,3 4,9	2930 2940	25	(1)	
	M1090	66	90	86 86,5	86 86	84,5 84	0,875 0,85	0,85 0,83	0,79 0,745	232 225	134 130	48,5 72,7	36 42	1,59 1,75	6,4 6,7	2,1 2,2	4,5 4,7	2930 2935			
	M10100	75	100	86,5 87	87 88	85,5 86	0,865 0,86	0,84 0,82	0,77 0,73	260 251	150 145	65 90,9	47 52,5	1,7 1,87	6,5 6,7	2,2 2,3	4,5 4,6	2930 2935			
	M10125	92	125	87 87,5	86,5 88	85 86	0,87 0,85	0,84 0,805	0,77 0,715	- -	184 179	- -	56 69,5	1,7 1,87	6,5 6,7	2,2 2,3	4,5 4,6	2935 2945			
	M10150	110	150	88 88,5	88 88	86 86,5	0,86 0,845	0,82 0,795	0,735 0,675	- -	220 213	- -	76,5 85,5	1,85 2	6,8 7,4	2,3 2,5	4,8 5,2	2940 2945			
	M10180	132	180	87,5 87	88 88,5	86 87	0,87 0,86	0,83 0,81	0,75 0,71	- -	265 255	- -	84 99	1,8 1,95	6,4 6,9	- -	4,5 4,8	2930 2935			
	M10200	150	200	88 88	88,5 88	87 87	0,865 0,855	0,83 0,80	0,755 0,71	- -	300 288	- -	100,5 114	1,8 1,95	6,4 6,9	- -	4,5 4,8	2935 2945			
12"	M12200	150	200	86,5 87	86,5 86,5	84,5 84	0,875 0,85	0,86 0,835	0,805 0,775	- -	301 293	- -	70 78	1,5 1,65	6,7 7,1	- -	4,7 5	2945 2950	25	5	
	M12230	170	230	87,5 88	88 88	87 86,5	0,88 0,85	0,86 0,835	0,805 0,78	- -	335 329	- -	88 99	1,5 1,65	6 6,5	- -	4,2 4,5	2945 2950			
	M12260	190	260	88 88,5	87 86,5	85,5 85,5	0,88 0,855	0,85 0,83	0,78 0,76	- -	374 363	- -	100 115	1,5 1,65	6,5 7	- -	4,6 4,9	2945 2950			
	M12320	235	320	87,5 88	87,5 87,5	86,5 86	0,86 0,835	0,825 0,8	0,70 0,69	- -	445 433	- -	146,5 168	1,7 1,85	7,1 7,6	- -	5 5,3	2945 2950			

**Ma = Coppia di avviamento**  
Starting torque  
Couple au démarrage

**la = Corrente di avviamento**  
Starting current  
Intensité au démarrage

**Senso di rotazione = Sinistro (antiorario) visto lato sporgenza albero**  
Direction of rotation = Left (anti-clockwise) viewed from shaft projection side  
Sens de rotation = Gauche (antihoraire) vu du côté bout d'arbre

**Mn = Coppia nominale**  
Nominal couple  
Couple nominale

**In = Corrente nominale**  
Nominal current  
Intensité nominale

**(1) = Equamente ripartiti**  
Equally distributed  
Uniformement repartis

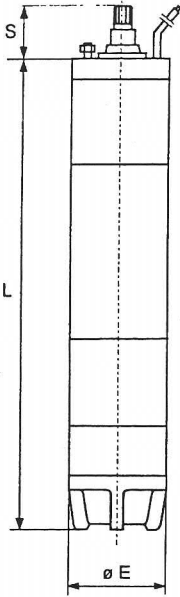
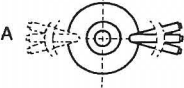
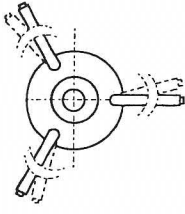
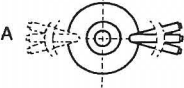
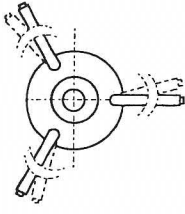
Per le tensioni di alimentazione e le variazioni ammesse vedere il capitolo: Note generali motore

As to supply voltages and admitted variations see the chapter: motor general notes

Pour les tensions d'alimentation et les variations admises voir le chapitre: Remarques générales moteur

**Motori trifase 6" ÷ 12" a 2 Poli / 50 Hz**  
 Three-phase motors 6" ÷ 12" - 2 Poles / 50 Hz  
 Moteurs triphasés 6" ÷ 12" à 2 Pôles / 50 Hz

**Dimensioni di ingombro e pesi**  
 Overall dimensions and weights  
 Dimensions d'encombrement et poids

<div>M6" ÷ M12"</div> <div></div>		Diametro nominale Dianètre nominale Nominal diameter	Motore tipo Motor type Moteur type	L	Ø E	Flangia accoppiamento Coupling flange Bride d'accouplement	Uscita cavi Cables outlets Sortie des câbles						Peso Weight Poids	
							Sezione in mm² Cross section mm² Section en mm²				Lunghezza Length Longueur	Posizione Position Position		[Kg]
							Avviamento - Starting - Démarrage							
							Diretto Direct Direct		Stella-triangolo Star-delta Etoile-triangle					
						220 - 230V	380 - 400V	220 - 230V 380 - 400V	380 - 400V 660 - 700V	[m]				
<div>A</div> <div></div> <div>B</div> <div></div>	6"	MC65	572	143	NEMA 6"	3 x (1x4)	3 x (1x4)	6 x (1x4)	6 x (1x4)	3,5	A	42		
		MC67	607									45		
		MC610	672									51		
		MC612	722									57		
		MC615	762									61		
		MC617	792									65		
		MC620	822				67							
		MC625	892			3 x (1x6)	3 x (1x6)	6 x (1x6)	6 x (1x6)			74		
		MCH612	752			3 x (1x10)	3 x (1x4)	3 x (1x4)	6 x (1x4)			6 x (1x4)	60	
		MCH615	792			64								
		MCH617	822			3 x (1x6)	3 x (1x6)	6 x (1x6)	6 x (1x6)			68		
		MCH620	852									70		
		MCH625	922			3 x (1x10)	3 x (1x10)	6 x (1x10)	6 x (1x6)			78		
		MCH630	1153									104		
		MCH635	1283									118		
		MCH640	1383									128		
<div>A</div> <div></div> <div>B</div> <div></div>	8"	MC835	1025	191	8"	3 x (1x16)	3 x (1x16)	6 x (1x16)	6 x (1x16)	3,5	B	146		
		MC840	1025									146		
		MC850	1145			3 x (1x25)	3 x (1x25)	6 x (1x25)	6 x (1x25)			167		
		MC860	1225									183		
		MC870	1455									228		
		MC880	1455									228		
		MC890	1625									259		
		MC8100	1625									259		
<div>Sporgenza d'albero Shaft projection Saillie d'arbre</div> <div>S</div> <div>[mm]</div>	10"	M1080	1265	242	8"	6 x (1x25)	3 x (1x25)	6 x (1x25)	6 x (1x16)	3,5	B	285		
		M1090	1325									316		
		M10100	1395			3 x (1x50)	3 x (1x70)	6 x (1x25)	6 x (1x25)			358		
		M10125	1595									408		
		M10150	1745									469		
		M10180	1845									481		
<div>Sezione Section Section</div> <div>[mm²]</div> <div>F</div> <div>[mm]</div>	12"	M10200	1945	290	12"	3 x (1x95)	-	-	-	5	B	511		
		M12200	1866									650		
		M12230	1956									691		
		M12260	2106									759		
		M12320	2256									812		
1 x 4		6,8												
1 x 6		7,7												
1 x 10		8,8												
1 x 16		10,3												
1 x 25		12,2												
1 x 50		16												
1 x 70		18,2												
1 x 95		21,2												

## **5 AREE DI SALVAGUARDIA E CENTRI DI PERICOLO POTENZIALE**

### **5.1 Criteri di delimitazione delle aree di salvaguardia**

#### **5.1.1 Valutazione della vulnerabilità intrinseca**

Il concetto di vulnerabilità intrinseca di un acquifero esprime la sua propensione all'inquinamento, ossia il suo grado di protezione da agenti inquinanti ed è strettamente connesso alle caratteristiche fisiche di un sistema idrogeologico.

Secondo la definizione originariamente data da Albinet e Margat (1970), la vulnerabilità di un acquifero rappresenta la “possibilità di penetrazione e propagazione, in condizioni naturali, nei serbatoi naturali ospitanti la prima falda generalmente libera, di inquinanti provenienti dalla superficie”. Tale definizione ha subito negli anni numerose modifiche e integrazioni da parte di vari Autori, ma più recentemente, nell'Accordo del 12 dicembre 2002 sancito dalla Conferenza Permanente per i Rapporti tra lo Stato, le Regioni e le Province Autonome, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale n. 2 del 3/01/2003, la vulnerabilità rappresenta la “susceptività di un acquifero a ingerire e permettere la migrazione di una o più sostanze inquinanti che producono impatto sulle caratteristiche qualitative delle acque sotterranee limitandone in tal modo anche la disponibilità quantitativa”.

Sostanzialmente si intende pertanto la maggiore o minore propensione di un acquifero ad essere raggiunto e a trasmettere una contaminazione, proprietà che può essere in qualche modo quantificata studiando le modalità di immissione dell'inquinante ed il suo percorso attraverso la superficie del suolo, la zona non satura e quindi la zona satura.

L'approccio più scientificamente adeguato si riferisce alla vulnerabilità specifica che, oltre alle caratteristiche fisiche del sistema idrogeologico prende in considerazione anche le caratteristiche chimico-fisiche del contaminante, il meccanismo di rilascio, la quantità del carico inquinante ed il tipo di sorgente inquinante; tuttavia, per la frequente difficoltà di reperimento di dati tecnici e di realizzazione di cartografie estensive della vulnerabilità specifica, si fa riferimento alla vulnerabilità intrinseca, per la definizione della quale sono stati elaborati diversi metodi, tra i quali i più accreditati sono il G.O.D. (Foster et al., 2002) e il T.O.T (Time of Travel).

Il metodo G.O.D. si basa sulla determinazione di un parametro che indica la vulnerabilità intrinseca dell'acquifero, basandosi sul grado di confinamento, sulle caratteristiche litologiche della zona vadosa o degli strati confinanti e, per acquiferi confinati, della profondità del top dell'acquifero.

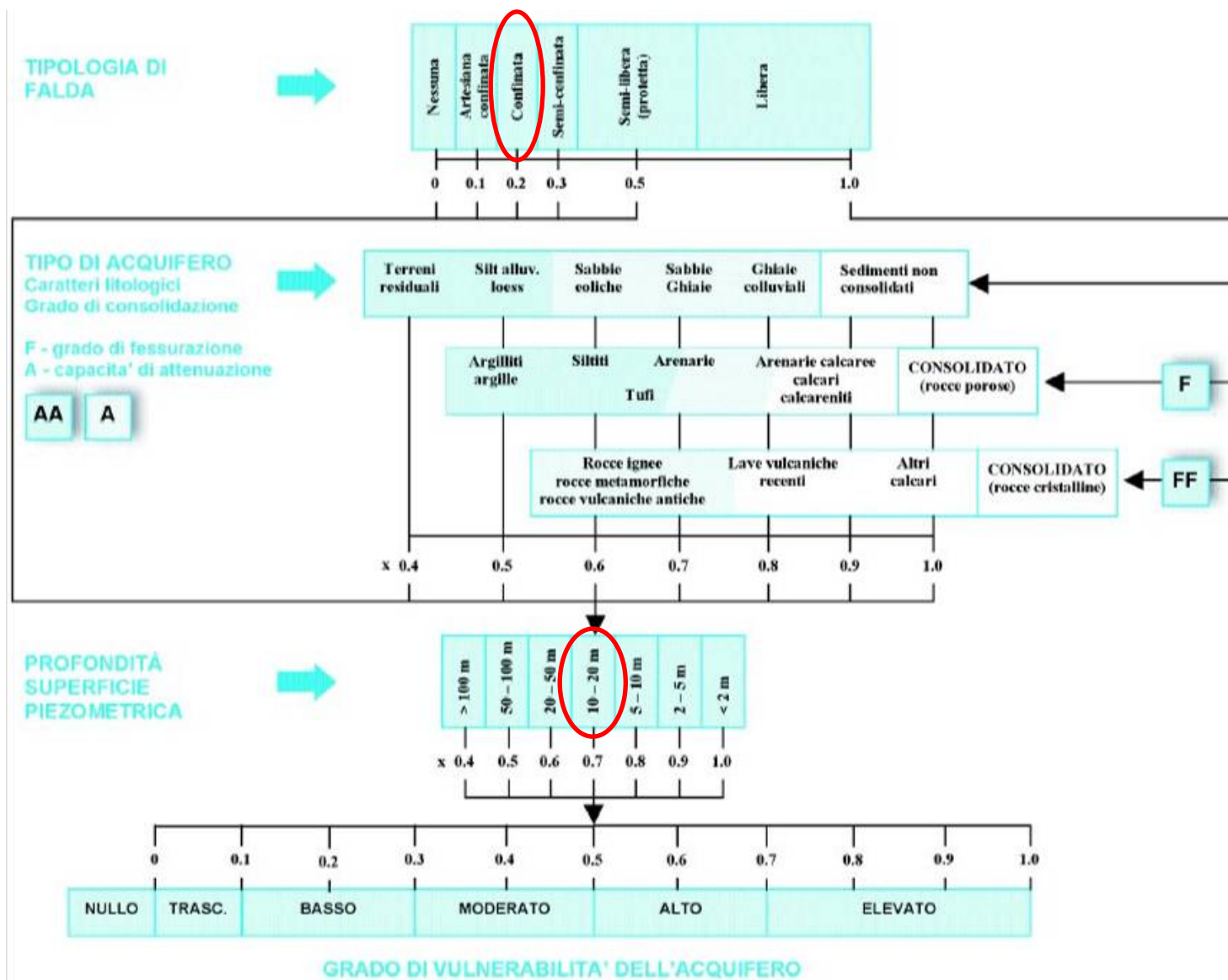
Nel caso indagato si sono considerati come parametri:

- Tipologia di falda: confinata = 0,2;
- Profondità superficie piezometrica (sulla base di dati ottenuti da pozzi adiacenti (P7 e P8-T1)) = 0,7;

di conseguenza, secondo lo schema allegato del metodo G.O.D., si ottiene un valore di vulnerabilità pari a 0,14, ossia una vulnerabilità bassa.

Da quanto sinora evidenziato si può affermare che l'acquifero captato dai pozzi in esame risulta quello profondo, separato dalla falda freatica da una potente bancata argillosa, e che i rischi di contaminazione del sistema acquifero sono praticamente nulli in quanto, come già evidenziato, il pozzo capterà a partire da una profondità di 50 m in cui l'acquifero è naturalmente protetto.







### **5.1.2 Scelta delle isocrone**

Sulla base di quanto illustrato precedentemente a proposito della valutazione della vulnerabilità intrinseca, che ha messo in luce una suscettibilità molto bassa dell'acquifero ad essere raggiunto e a permettere la propagazione di eventuali inquinanti, si ritiene giustificato definire le aree di salvaguardia dei pozzi in esame, in base al criterio cronologico, con riferimento all'isocrona a 60 giorni per la zona di rispetto ristretta (ZRR) e all'isocrona a 180 giorni per la zona di rispetto allargata (ZRA).

L'area immediatamente circostante i pozzi in esame, definita come zona di tutela assoluta (ZTA), è stata invece definita con un criterio geometrico e deve avere un'estensione di almeno 10 m di raggio a partire dal punto di ciascuna captazione.

### 5.1.3 Modalità di calcolo e parametri di input

Per la valutazione delle aree di protezione e salvaguardia delle risorse idriche è stata effettuata, sia per il pozzo P11 che per il P12, una simulazione matematica del comportamento dell'acquifero in presenza di pompaggio, facendo uso di un apposito programma di calcolo alle differenze finite (7).

Trovandosi i due pozzi in oggetto a pochi metri di distanza l'uno dall'altro, in tutte le simulazioni si è impostato un gradiente uniforme dello 0,45% da NE verso SW.

Il comportamento dell'acquifero è stato assunto come con trasmissività pari a  $4,33 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$  e raggio di influenza di circa 390 m, determinato sulla base delle valutazioni svolte ai paragrafi precedenti.

La porosità cinematica, in assenza di dati diretti, è stata impostata al valore, tendenzialmente cautelativo, di 0,2: ciò significa che la velocità effettiva dell'acqua verso ciascun pozzo è il quintuplo della velocità darcyana.

---

(7) ISOMAP, prodotto dalla Geo&Soft di Torino.

#### **5.1.4 Effetto del pompaggio dal pozzo in esame**

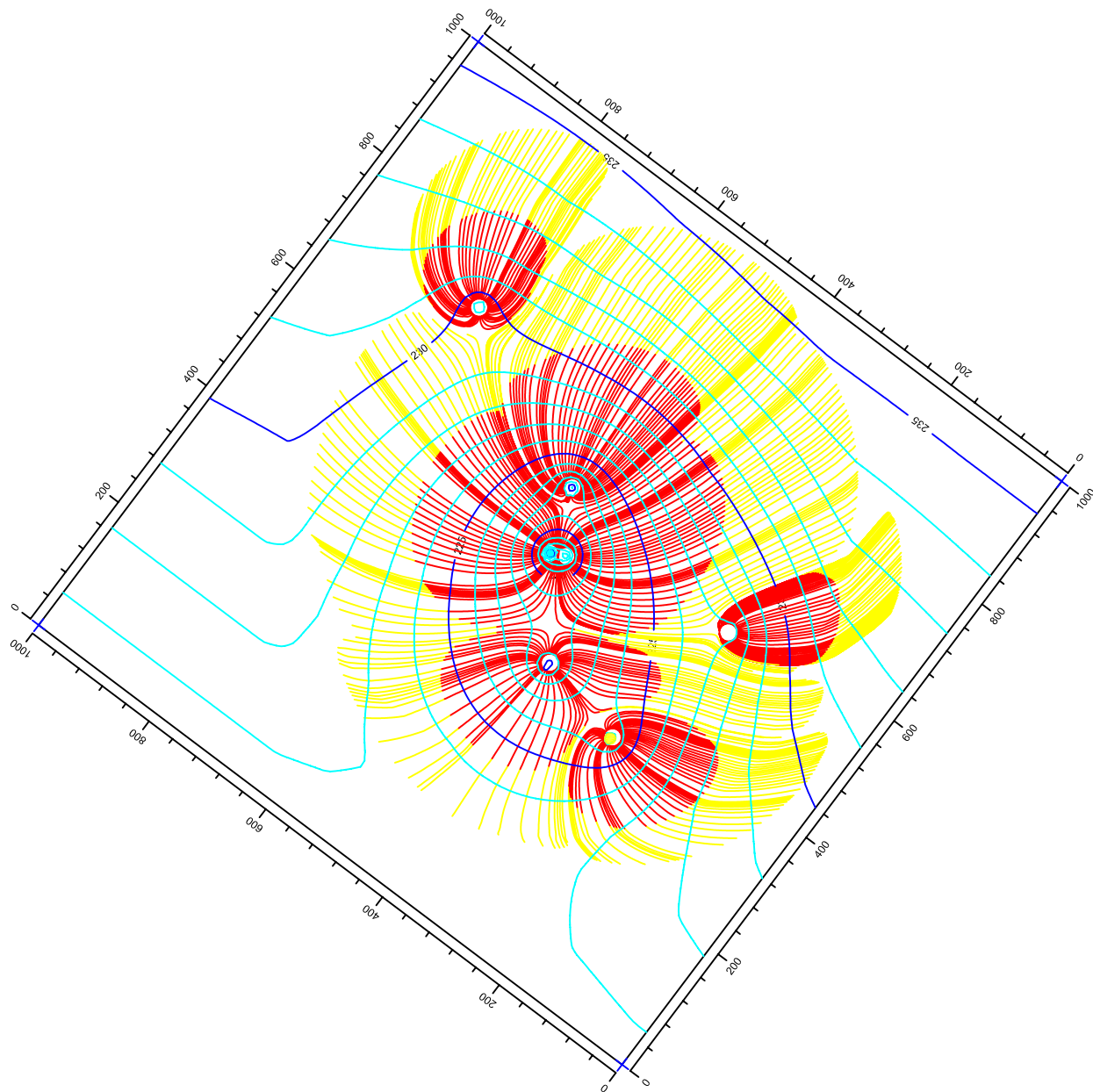
La serie di simulazioni è stata condotta per ciascuno dei due pozzi considerando un emungimento di 40 l/s.

Le planimetrie allegate mostrano l'estensione delle zone di rispetto e l'inviluppo delle zone di rispetto ristretta ed allargata così calcolate.

### **5.1.5 Delimitazione delle zone di rispetto**

Utilizzando il criterio cronologico, il presente studio ha permesso di definire con precisione l'estensione della zona di rispetto sulla quale imporre vincoli per la tutela e la salvaguardia delle opere di captazione.

La delimitazione definitiva delle zone di rispetto è stata tracciata riportando in scala, sulla Carta Tecnica Regionale, l'involuppo delle isocrone ottenute dalle simulazioni effettuate.



Risultato della simulazione matematica per il calcolo delle aree di salvaguardia dei pozzi P11 e P12. In rosso sono rappresentate le isocrone a 60 giorni, in giallo quelle a 180 giorni.

## **5.2 Criteri di delimitazione delle aree di salvaguardia**

La vera e propria delimitazione delle aree di salvaguardia delle opere di captazione deve essere effettuata dopo la realizzazione dei pozzi, sulla base dei risultati di prove di pompaggio effettuate sui pozzi stessi in conformità a quanto previsto dall'allegato A al D.P.G.R. 11 dicembre 2006, n. 15/R.

Se, come appare ragionevole sulla base delle considerazioni geologiche illustrate, le stratigrafie dei pozzi confermeranno la presenza di un potente banco di argilla in grado di separare adeguatamente le falde profonde da quella superficiale, la zona di rispetto allargata dovrà essere definita sulla base dell'isocrona a 180 giorni. Si provvederà allora a ripetere le simulazioni già descritte ai paragrafi precedenti, introducendo i dati di portata e di trasmissività ricavati dalle prove di pompaggio effettuate direttamente sui pozzi P11 e P12 nella fase di collaudo. I dati definitivi saranno poi riportati su planimetria catastale per l'individuazione delle particelle interessate, in tutto o in parte, dalle aree di rispetto.

### 5.3 Centri di pericolo potenziali

Allo scopo di valutare l'interazione fra le principali attività antropiche e le risorse idriche vengono individuati i centri di pericolo potenziale di inquinamento della falda elencati al punto 6 dell'allegato A al D.P.G.R. 11 dicembre 2006, n. 15/R.

Sulla carta allegata in scala 1:10.000 viene riportata per un intorno massimo di 1 km dai pozzi P11 e P12 l'ubicazione di tali centri di potenziale inquinamento. L'area investigata è totalmente compresa nel Comune di Santena.

Le attività industriali ed artigianali presenti sul territorio considerato sono prevalentemente raggruppate nei dintorni della S.S. n°29 del Colle di Cadibona, mentre l'area limitrofa alle opere di presa è adibita ad esclusivo uso agricolo. Infatti, dal punto di vista dell'utilizzo del suolo, le aree rientranti nei mille metri di raggio dai pozzi in progetto sono interessate prevalentemente da colture cereali (grano e mais, Foto 1) e da colture arboree (pioppeti, Foto 2) e foraggiere. Queste colture, che avvengono anche mediate l'utilizzo di tunnel per la protezione da intemperie (Foto 5), non necessitano di eccessivi apporti di fertilizzanti, mentre per quanto riguarda le sporadiche colture ortive, pur nei diversi cicli colturali, dal punto di vista quantitativo, a motivo delle limitate superfici interessate, la loro incidenza può definirsi localmente trascurabile.

Si sottolinea la presenza di un pozzo agricolo a circa una cinquantina di metri dal sito in cui sono previste le terebrazioni dei pozzi P11 e P12, utilizzato esclusivamente per l'uso irriguo dei campi adiacenti.

Lungo la Circonvallazione, in corrispondenza della rotatoria che unisce l'abitato di Santena con la località Tetti Agostino, al momento della redazione del presente studio è in corso un'attività di bonifica dovuta molto probabilmente allo sversamento di materiale da un furgone cisterna che percorreva la statale; in ogni caso, l'opera di bonifica è localizzata all'esterno della delimitazione preliminare delle aree di salvaguardia dei pozzi, come mostrato nella Tav. 4 (Foto 6). Inoltre, lungo la strada interpoderale che unisce la Circonvallazione con Cascina Riassa è presente un'area circondata da una recinzione che rappresenta il vecchio centro di raccolta rifiuti ingombranti della Città di Santena, in evidente stato di abbandono (Foto 7).

Le aree limitrofe ai fossi e corsi d'acqua principali sono occupate per lo più da bosco ceduo prevalente (in particolare robinie), arbusti e boscaglie.



Foto 1: panorama dell'area circostante il sito in cui sono previste le terebrazioni dei pozzi P11 e P12.



Foto 2: pioppeti adiacenti il sito in cui sono previste le terebrazioni dei pozzi P11 e P12.





Foto 3: strada interpoderale secondaria sterrata che unisce la strada comunale che collega la frazione Tetti Agostino con il concentrico di Santena e il sito in cui verranno terebrati i pozzi P11 e P12.



Foto 4: maneggio in località Tetti Agostino.



Foto 5: coltivazione sotto tunnel presso l'Azienda Agricola Tosco Mario e Lorenzo.



Foto 6: messa in sicurezza d'emergenza lungo Via Circonvallazione, all'altezza dell'incrocio con Via Tetti Agostino.





Foto 7: Ex centro di raccolta rifiuti ingombranti della Città di Santena, in evidente stato di abbandono.

Come si può osservare nell'allegata Tav. 4 – Carta dei centri di pericolo potenziale - i centri di pericolo potenziale sono in genere ubicati a distanze dell'ordine di centinaia di metri. Resta inteso, ovviamente, che quest'ultima assunzione dovrà essere verificata a posteriori sulla base delle aree di rispetto che saranno definite dopo la realizzazione dei pozzi. In ogni caso nessuno dei centri di pericolo potenziale individuati si trova a meno di 200 m dai pozzi in progetto.

Dall'analisi delle lavorazioni elencate nell'Allegato 3 e rappresentate sulla Tav. 4, si evidenzia che il settore prevalente di tutte le attività industriali ed artigianali è costituito da officine e lavorazioni meccaniche e plastiche in genere, con subordinate industrie alimentari (ad esempio Casa del Caffè Vergnano).

Nell'area esaminata si trovano anche piccoli allevamenti zootecnici, ubicati per lo più nelle zone periferiche (Castello S. Salvà), mentre l'attività più vicina ai pozzi in progetto, che ricade nell'area di rispetto allargata, è un maneggio in località tetti Agostino, posto a circa 350 m dal sito in cui verranno terebrati i pozzi in oggetto.

Per quanto riguarda la rete fognaria si evidenzia che l'intero abitato di Santena, la zona industriale, l'area compresa tra la S.S. n° 29 e la Circonvallazione, le località Tetti Agostino e Castello di S. Salvà sono collettate al collettore fognario.

Considerando pertanto la tipologia di pozzi che si andrà a realizzare, completamente impermeabilizzati e protetti in modo da evitare qualsiasi interferenza sia con le acque di scorrimento superficiale che quelle presenti nell'acquifero superficiale, che l'emungimento avverrà esclusivamente a carico delle falde più profonde e naturalmente meno vulnerabili, che il contesto antropico del sito scelto è caratterizzato prevalentemente da aree adibite ad attività agricole, che non si sono, ormai da diversi decenni, riscontrate particolari problematiche per quanto riguarda il chimismo delle acque captate dalle opere di captazione in esercizio, si può affermare, in conclusione, che ad oggi non sussistono centri di particolare rischio per l'integrità dell'acqua sotterranea profonda che verrà emunta dai pozzi in progetto.

## **6 CONCLUSIONI**

Alla luce delle indagini effettuate, nell'area in esame è presente un acquifero multifalda profondo, costituito da una successione di livelli acquiferi in pressione, la cui posizione sarà meglio definita in fase di perforazione, ma che appare ragionevolmente in grado di fornire una portata utile di 40,0 litri al secondo per ciascuno dei due pozzi in oggetto, per gli usi previsti.

L'indagine condotta, in conformità a quanto previsto dal Regolamento regionale del 11/12/2006 n. 15/R recante la "disciplina delle aree di salvaguardia delle acque destinate al consumo umano" per la definizione delle aree di salvaguardia dei pozzi ad uso idropotabile ubicati in Comune di Santena (TO), ha mostrato che nessuno dei centri di pericolo potenziale individuati ricade all'interno della zona di rispetto, fatto salvo per la presenza di un maneggio in prossimità del limite dell'area di rispetto allargata, la presenza di una strada sterrata di accesso e lo spandimento di fertilizzanti connesso alle ordinarie pratiche agricole, che tuttavia non appare assolutamente in grado di compromettere la qualità delle acque emunte.

Più in generale, anche le potenziali fonti di pericolo individuate in un raggio di 1 km dai pozzi e riportate sull'apposita cartografia, non appaiono in grado di compromettere la validità e l'efficacia dell'emungimento e l'utilizzo ad uso idropotabile dell'acqua emunta.

Sulla base delle valutazioni effettuate dovrebbe essere possibile ottenere una portata di 40 l/s sia per il pozzo denominato P11 che per quello denominato P12.

Sulla base sia dello studio sull'assetto idrogeologico locale sia della tecnologia di perforazione adottata, si può concludere che i pozzi, realizzati nel modo descritto nei paragrafi precedenti, capteranno esclusivamente la falda profonda e non consentiranno collegamenti o commistioni fra questa e l'eventuale falda superficiale.

Torino, 28 febbraio 2011

***GEOSTUDIO***

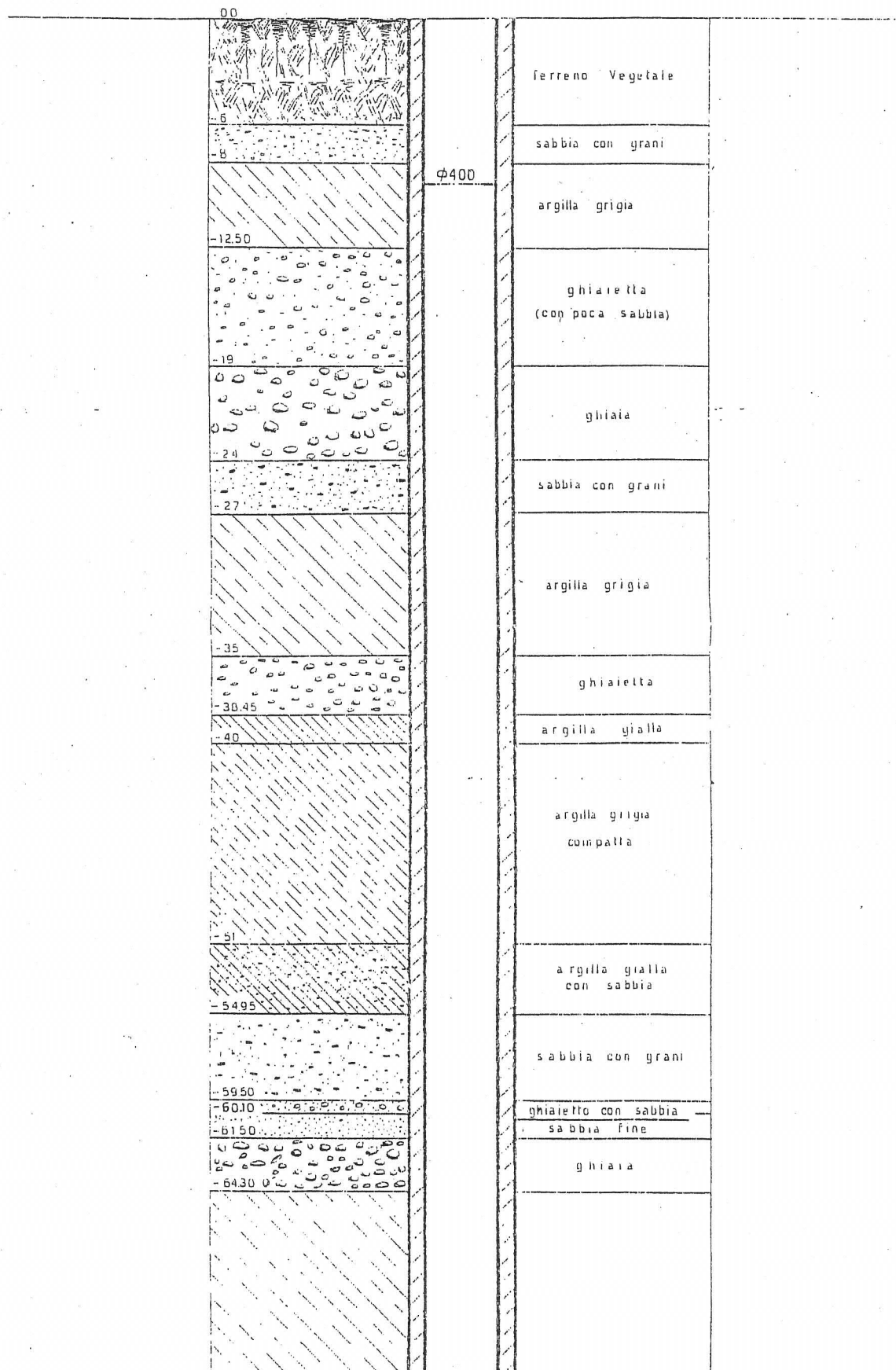
***Ing. geol. Giuseppe BIOLATTI***

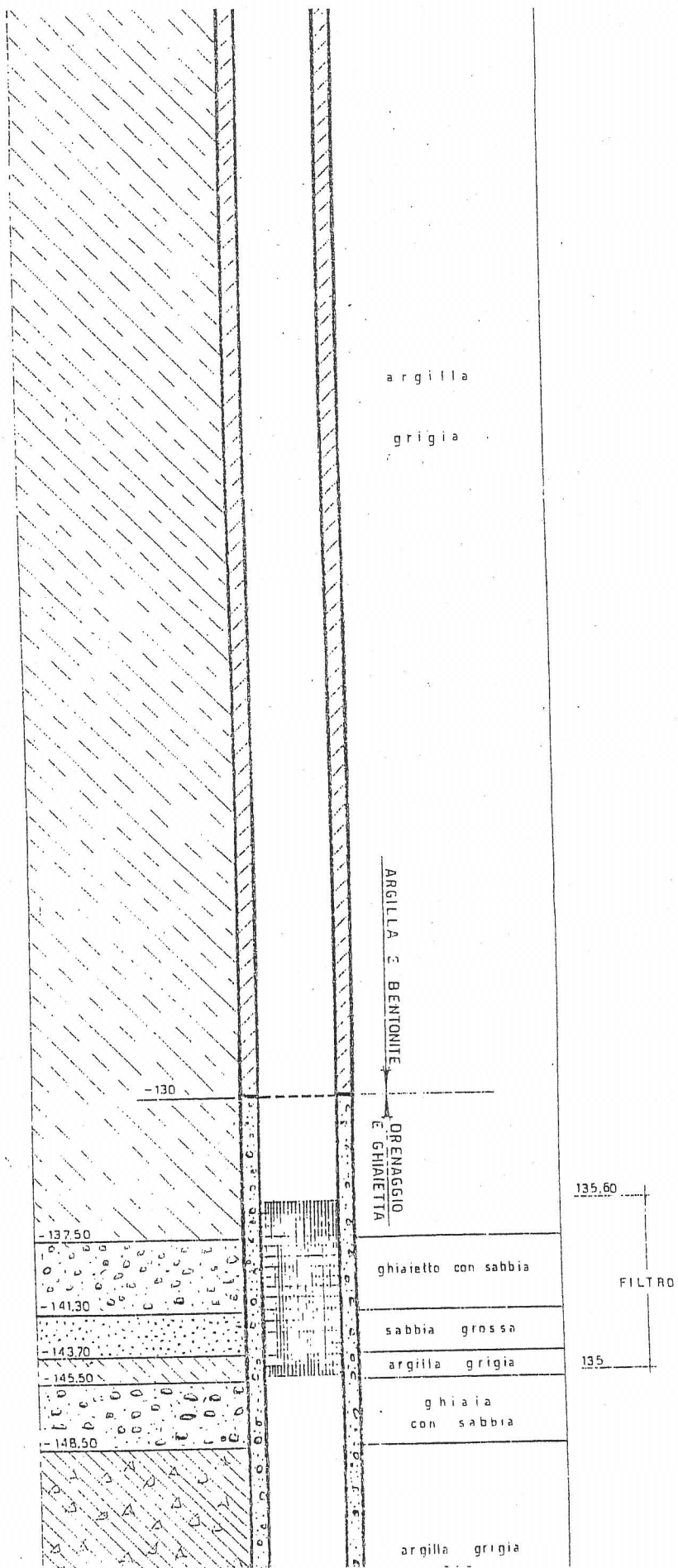
***dott. Naïke ODASSO***

## **ALLEGATO 1**

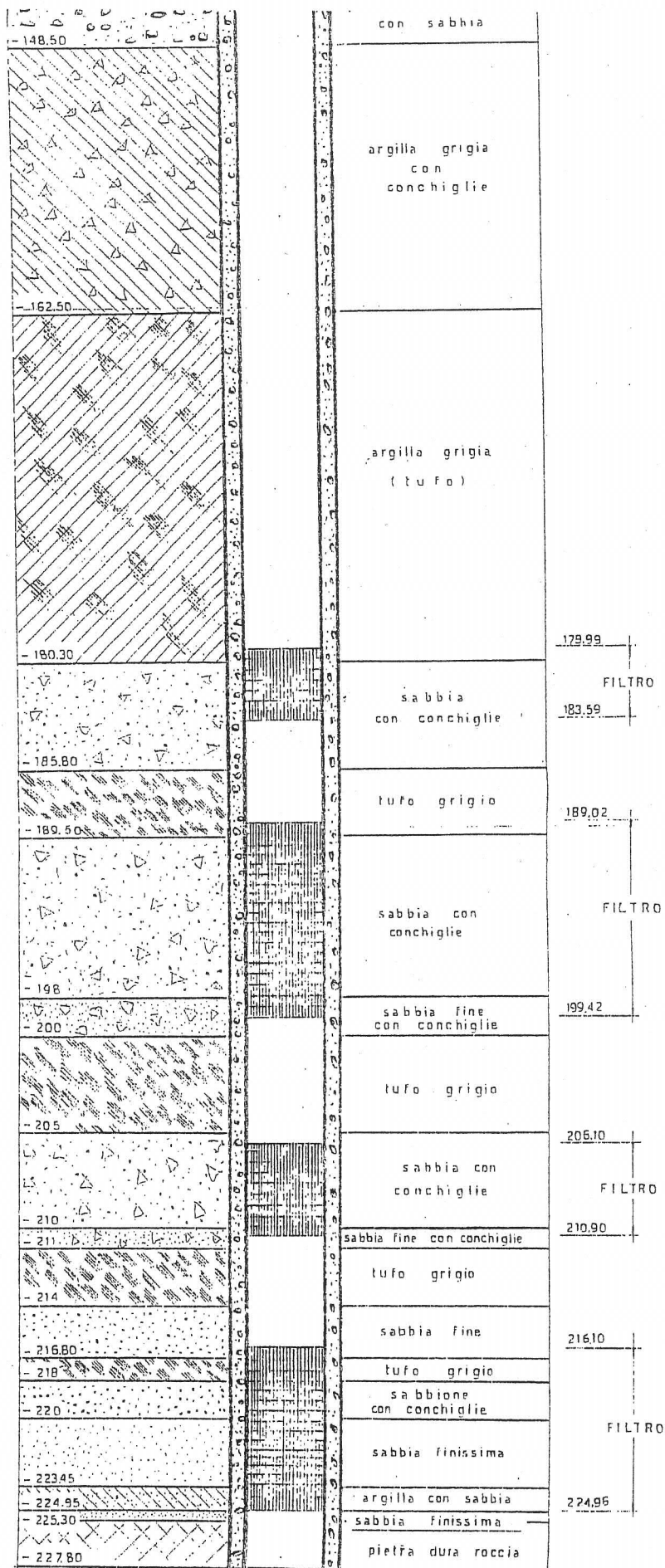
### **Stratigrafie dei pozzi in esercizio**

# STRATIGRAFIA POZZO P4





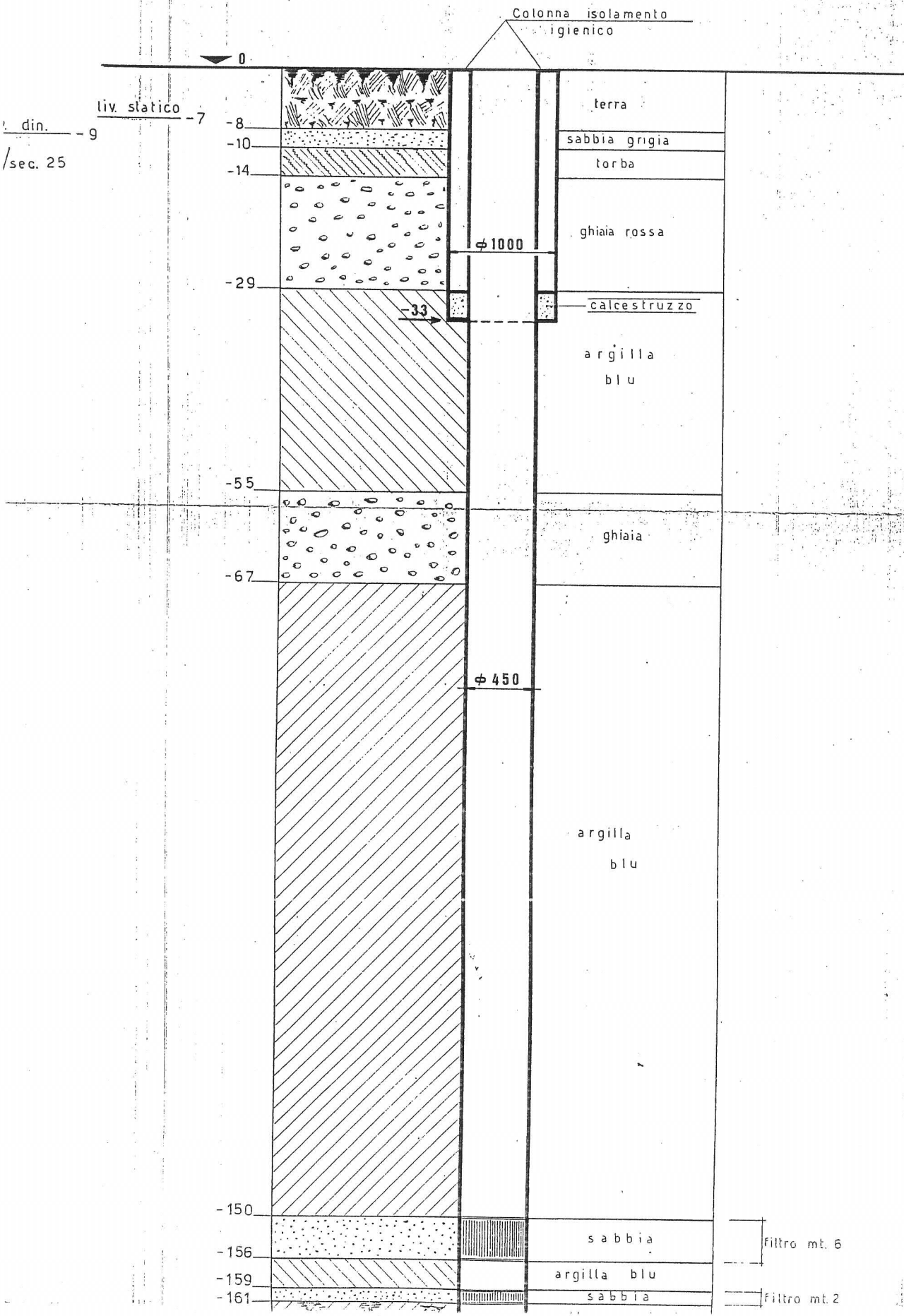


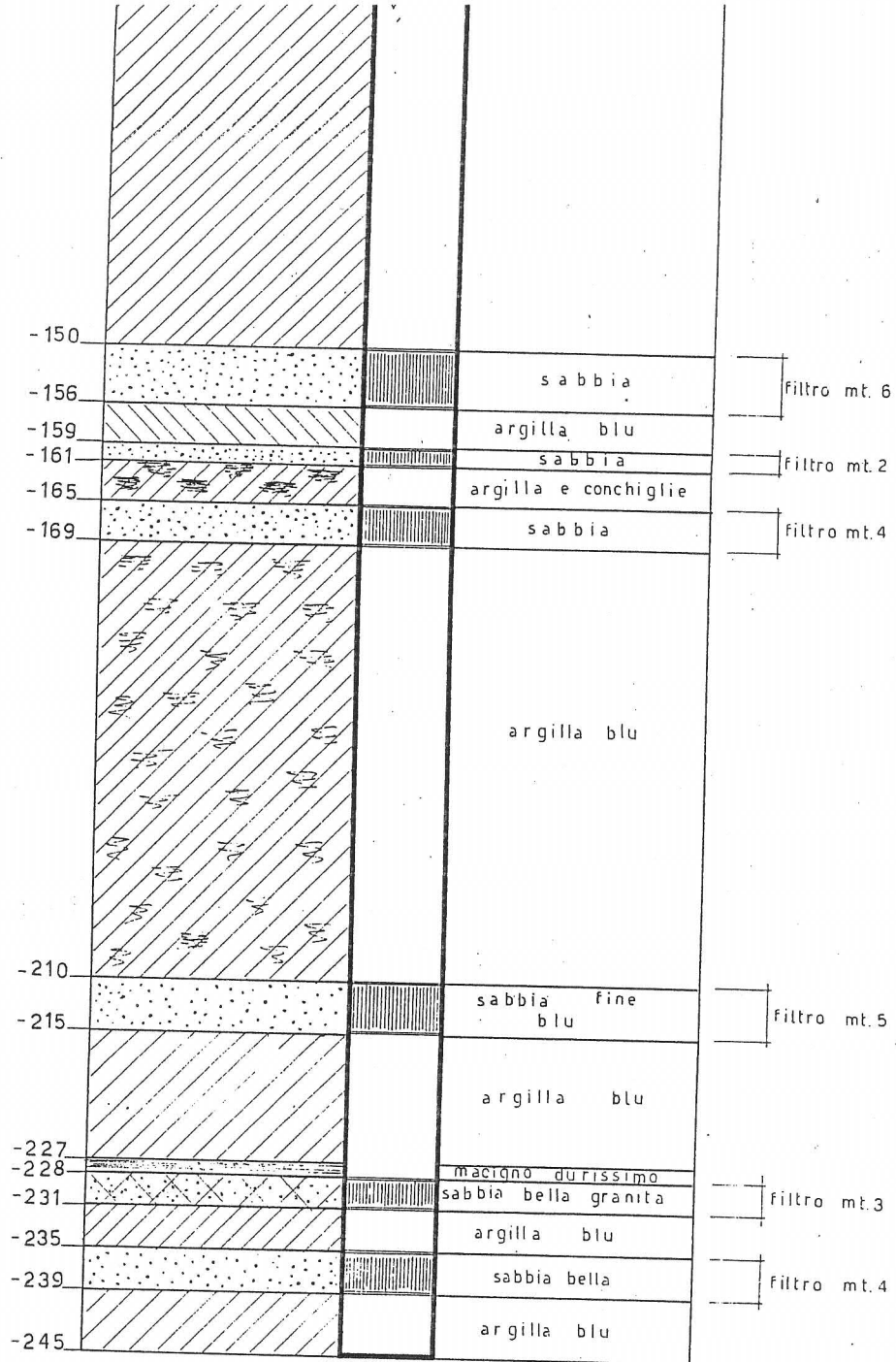


10371

MV DI ANTENA  
ATIGRAFIA DEL POZZO N.5  
SCALA H 1:500

17 NOV. 1987

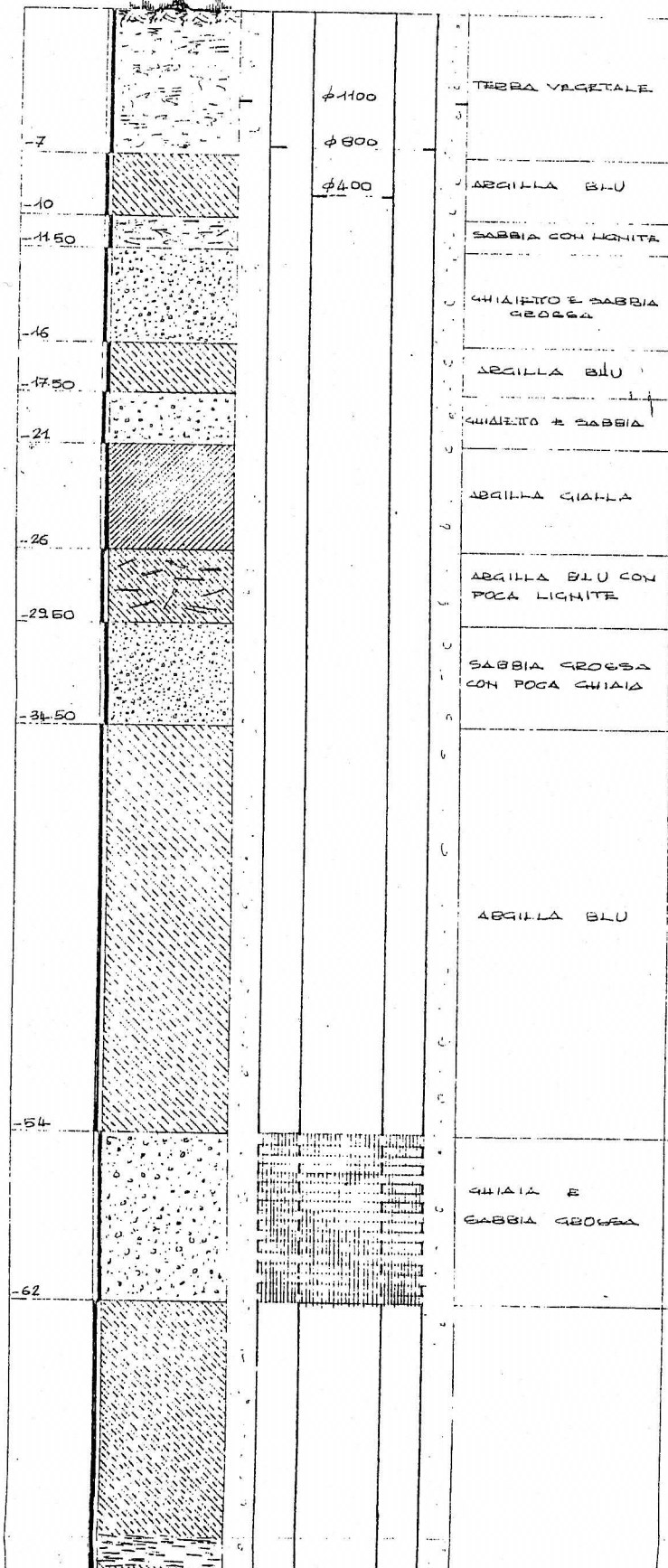




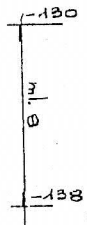
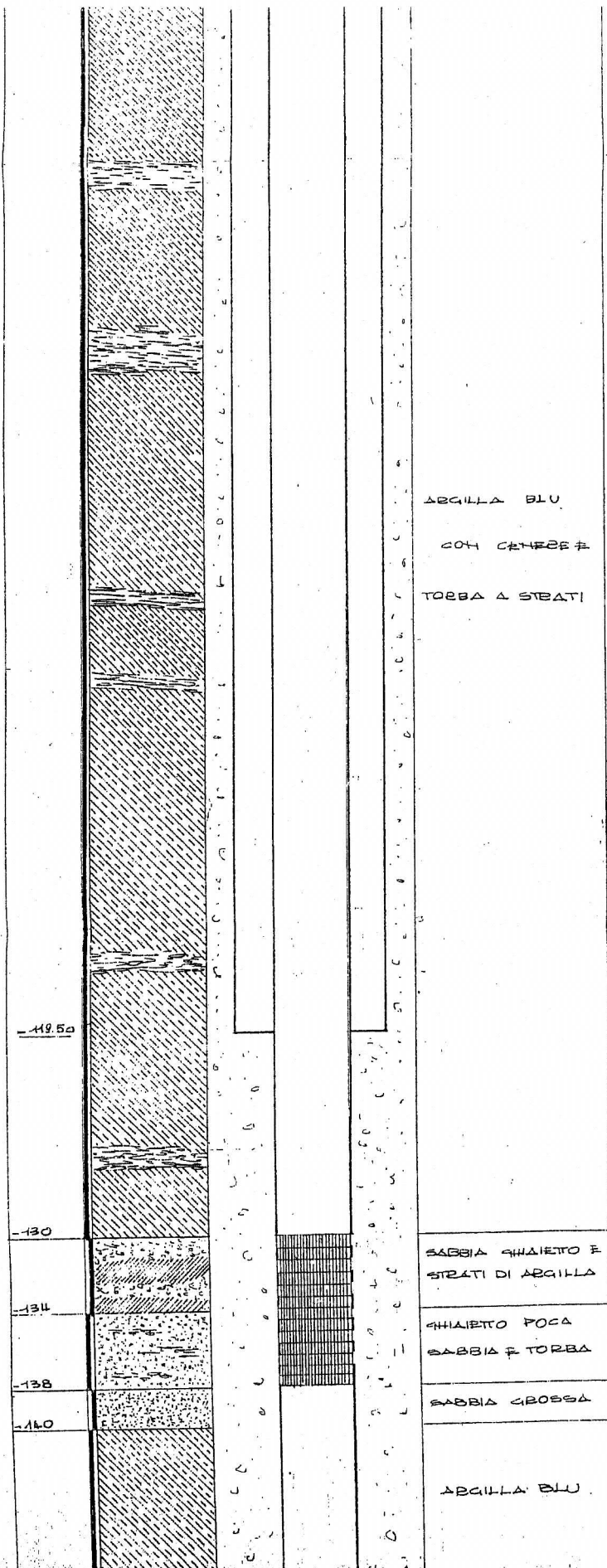
# STRATIGRAFIA POZZO P6

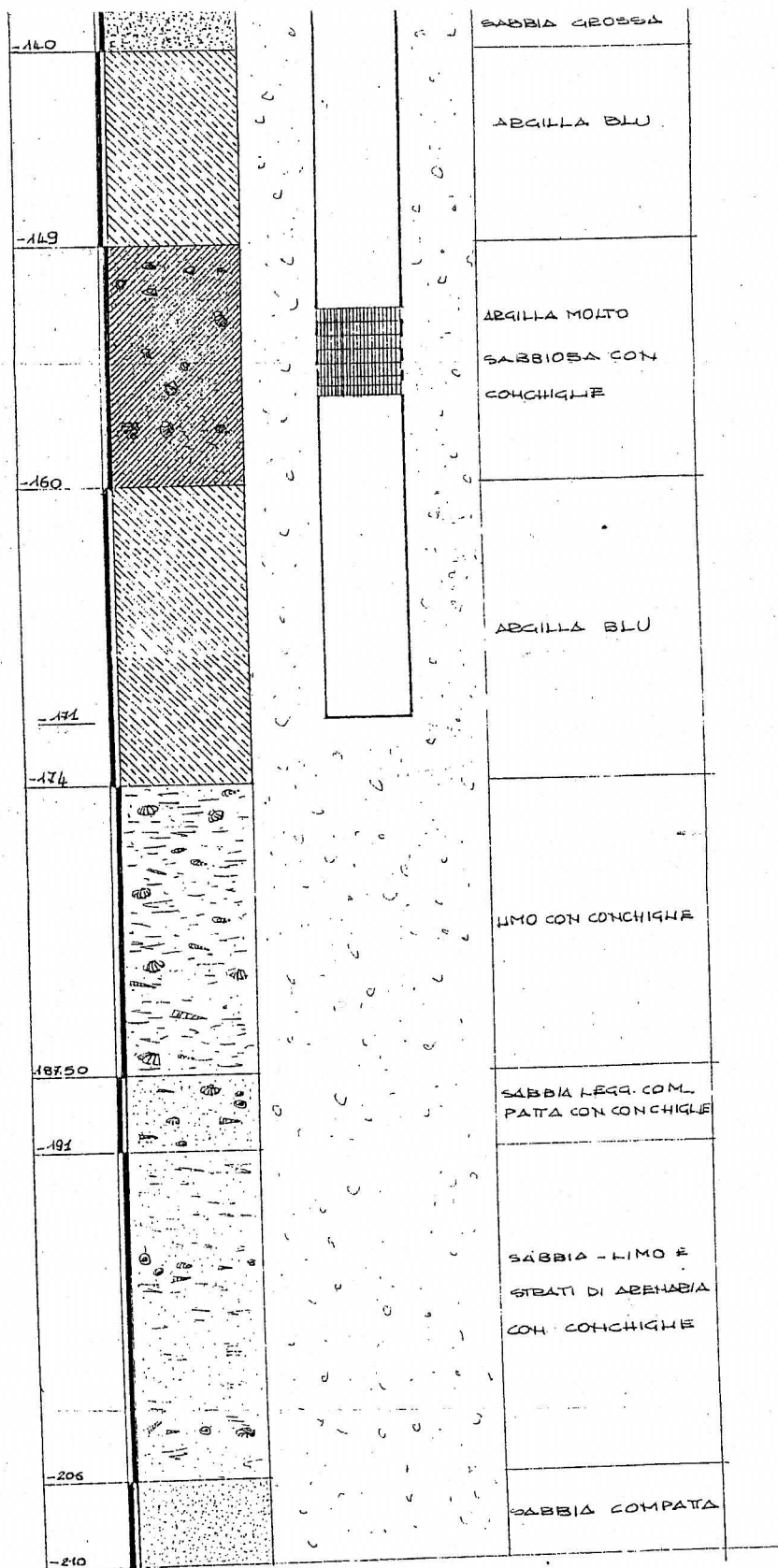


L.S. - 980



1-54  
3  
0  
1-62





-152  
3  
F  
-156

STRATIGRAFIAPozzo Santena P7

PROFONDITA' (m)			LITOLOGIA
0	-	1,8	terra vegetale
1,8	-	12	terra
12	-	14,5	argilla grigia
14,5	-	18	ghiaietto, sabbia grigia
18	-	21	argilla gialla
21	-	25,5	ghiaia e sabbia
25,5	-	28,5	argilla grigia
28,5	-	31	ghiaietto e sabbia
31	-	32,5	argilla blu
32,5	-	41	ghiaia e sabbia
41	-	48	argilla grigia
48	-	61	ghiaia, sabbia grigia
61	-	94	argilla blu
94	-	97	sabbia granita
97	-	111,5	argilla blu
111,5	-	113,5	sabbia granita
113,5	-	146	argilla blu
146	-	153	sabbia e conchiglie
153	-	156	argilla e sabbia
156	-	163	sabbia e conchiglie
163	-	165	argilla e sabbia
165	-	170	sabbia e conchiglie
170	-	177	sabbia e argilla
177	-	182	sabbia e conchiglie
182	-	187	sabbia
187	-	210	argilla e limo

S T R A T I G R A F I APozzo Santena T1

PROFONDITA' (m)

LITOLOGIA

0	-	16	Terreno vegetale misto a sabbia
16	-	22	Sabbia grigia
22	-	26.5	Ghiaietto giallo misto a sabbia
26.5	-	37	Argilla gialla compatta
37	-	41	Ghiaietto giallo misto a sabbia
41	-	53	Argilla blu compatta
53	-	58	Ghiaietto grigio misto a sabbia
58	-	84	Argilla grigia
84	-	88	Sabbia grigia
88	-	135	Argilla grigia
135	-	140	Sabbia grigia
140	-	150	Argilla grigia sabbiosa
150	-	157	Sabbia grigia con conchiglie
157	-	165	Argilla blu e conchiglie
165	-	169	Sabbia blu con conchiglie
169	-	174	Argilla blu sabbiosa
174	-	175	Strato di arenaria
175	-	180	Limo



**CHIAPPA** s.p.a.

10156 TORINO

Vercelli 501 - Tel. 26.17.26

# STRATIGRAFIA E CARATTERISTICHE DEL POZZO TUBOLARE TRIVELLATO

Cliente: ACQUE POTABILI SPA

Località: SANTENA 12

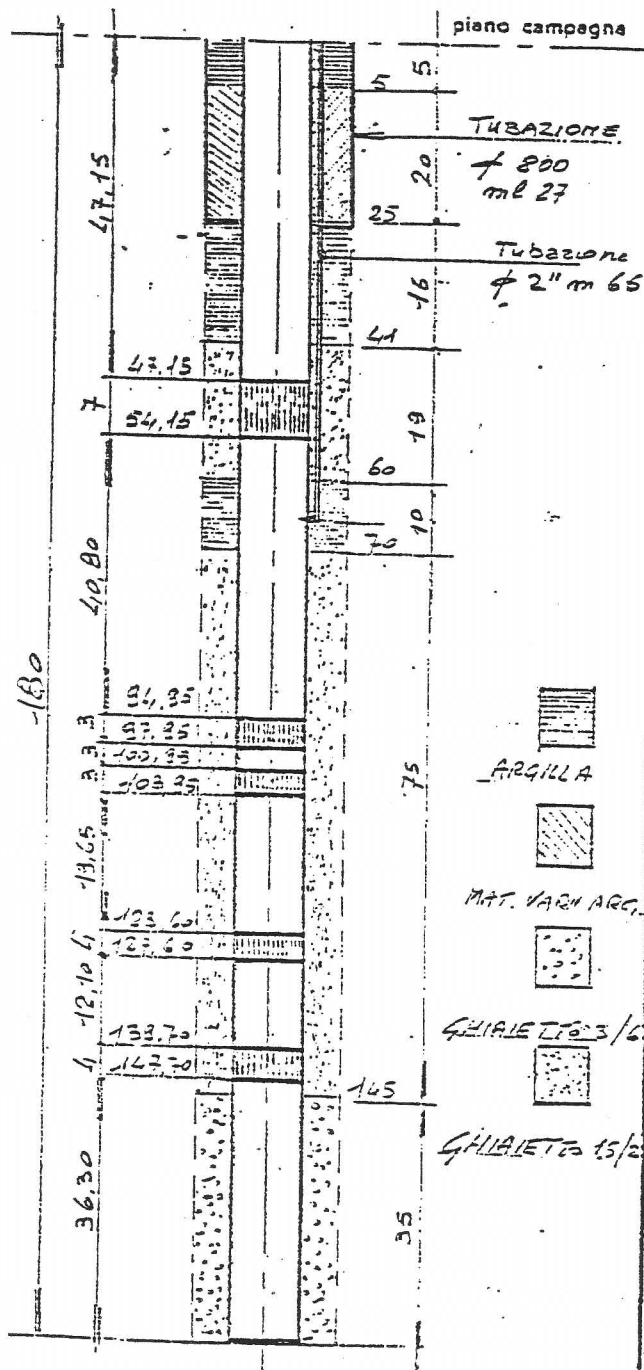
DATA DI INIZIO E TERMINE DEI LAVORI

26/05/93

22/07/93

## COLONNE IN OPERA

## NATURA DEL TERRENO PERFORATO



da mt.	0 a mt.	2	Terreno vegetale
,	2	11	Argilla sabbiosa
,	11	16	Argilla
,	16	21	Sabbia fine
,	21	26	Argilla
,	26	32	Argilla grigia
,	32	37	Argilla sabbiosa
,	37	39	Sabbia con poca argilla
,	39	40	Arenaria
,	40	44	Argilla
,	44	48	Sabbia
,	48	54	Ghiaietto
,	54	65	Argilla
,	65	69	Argilla blu
,	69	71	Argilla con poco ghiaietto
,	71	83	Argilla con lignite
,	83	86	Sabbia
,	86	95	Argilla
,	95	97	Sabbia
,	97	101	Argilla con lignite
,	101	104	Sabbia
,	104	111	Argilla plastica
,	111	123	Sabbia compatta
,	123	128	Sabbione
,	128	131	Sabbia fine

Profondità del pozzo mt. 180

Diámetro del pozzo a mt. 27  $\phi$  800

Profondità in opera di dm. 400 da mt. 000 a mt. 180

Livello statico in metri: 28,76

Livello dinamico in metri: 43,34

Portata in litri al minuto primo: 900

OSSERVAZIONI Tubazioni filtranti Johnson  $\phi$  400

HIAPPA s.p.a.

56 TORINO

cella 501 - Tel. 26.17.26

# STRATIGRAFIA E CARATTERISTICHE DEL POZZO TUBOLARE TRIVELLATO

Cliente: \_\_\_\_\_

Località: \_\_\_\_\_

DATA DI INIZIO E TERMINE DEI LAVORI \_\_\_\_\_

## COLONNE IN OPERA

## NATURA DEL TERRENO PERFORATO

pieno campagna

da mt. 131 a mt. 138

Argilla

, 138 , 143

Sabbia fine

, 143 , 150

Argilla

, 150 , 161

Argilla

, 161 , 171

Sabbia limosa

, 171 , 180

Argilla

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

, ,

Profondità del pozzo mt. 180

Pozzo a mt. 27 Ø. 800.

na in opera di dm. 400 da mt. 000 a mt. 180

Livello statico in metri:

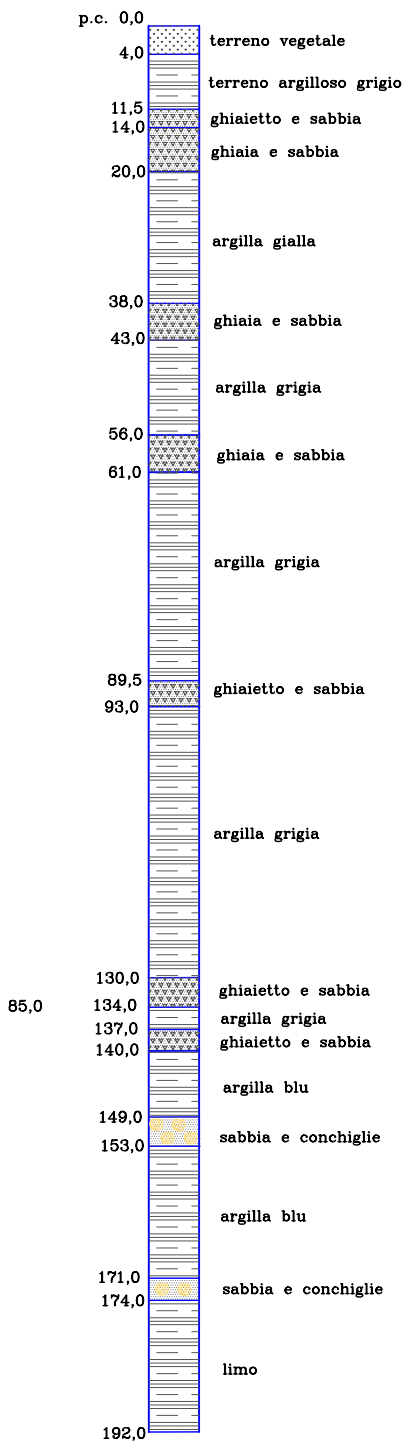
Livello dinamico in metri:

Portata in litri al minuto primo:

OSSERVAZIONI Tubazioni filtranti

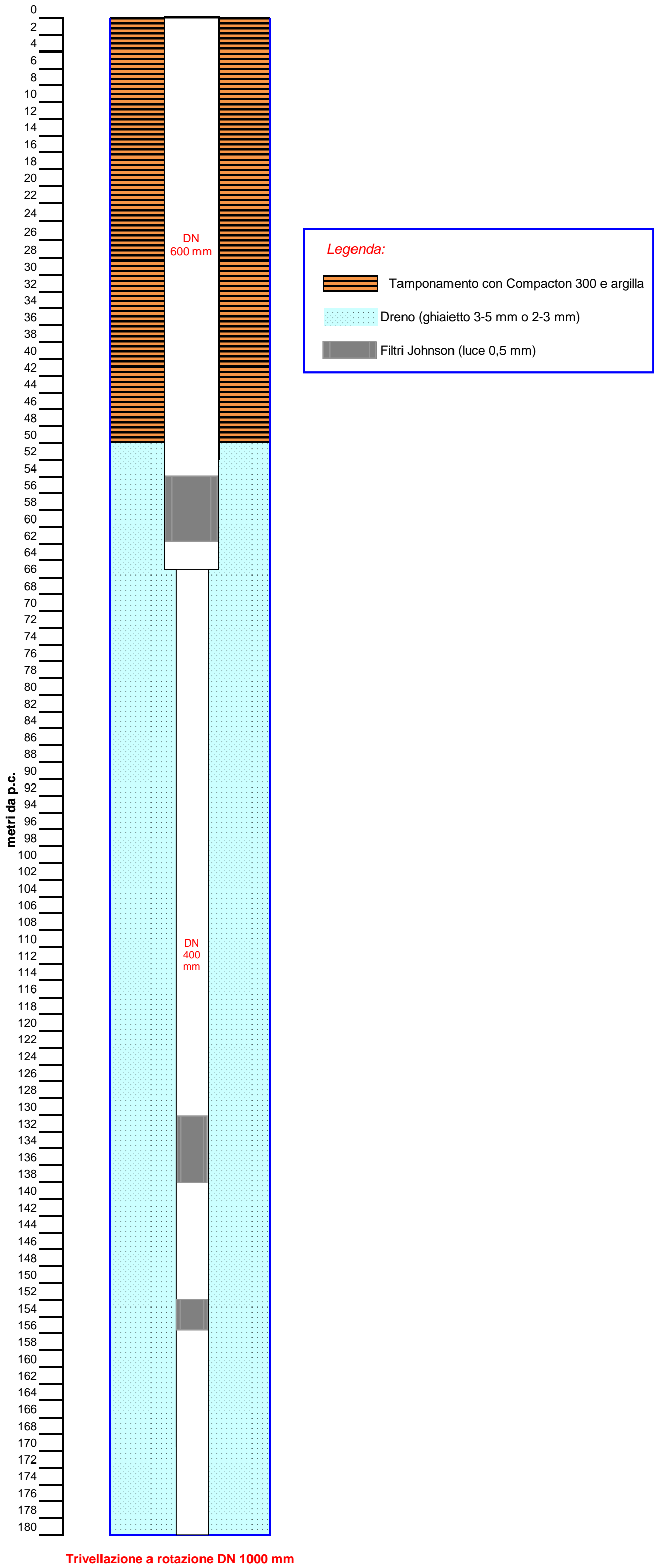
Johnson Ø. 400

STRATIGRAFIA POZZO P10



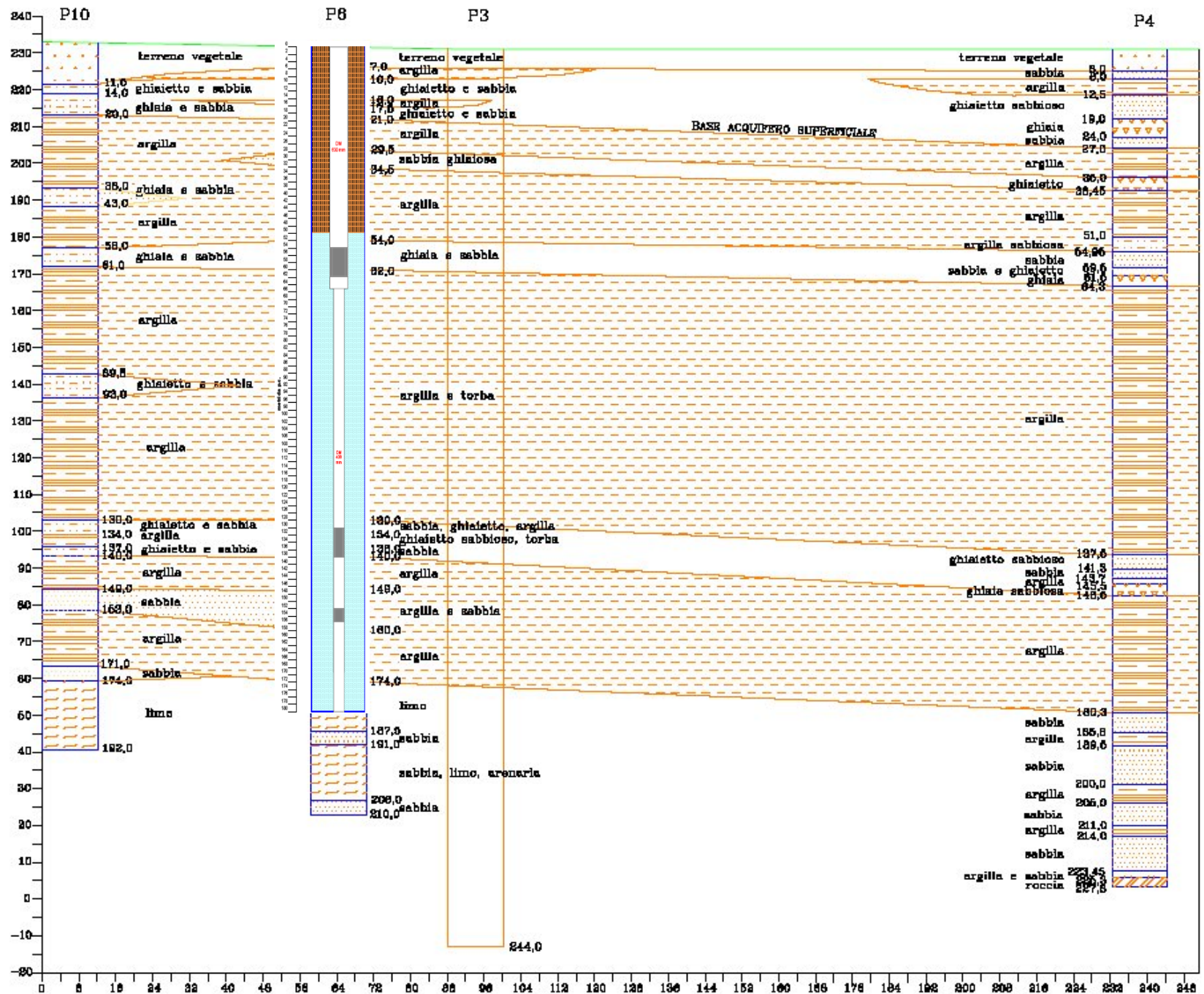
## **ALLEGATO 2**

### **Schema di perforazione e completamento dei pozzi**



Trivellazione a rotazione DN 1000 mm

# CORRELAZIONE STRATIGRAFICA



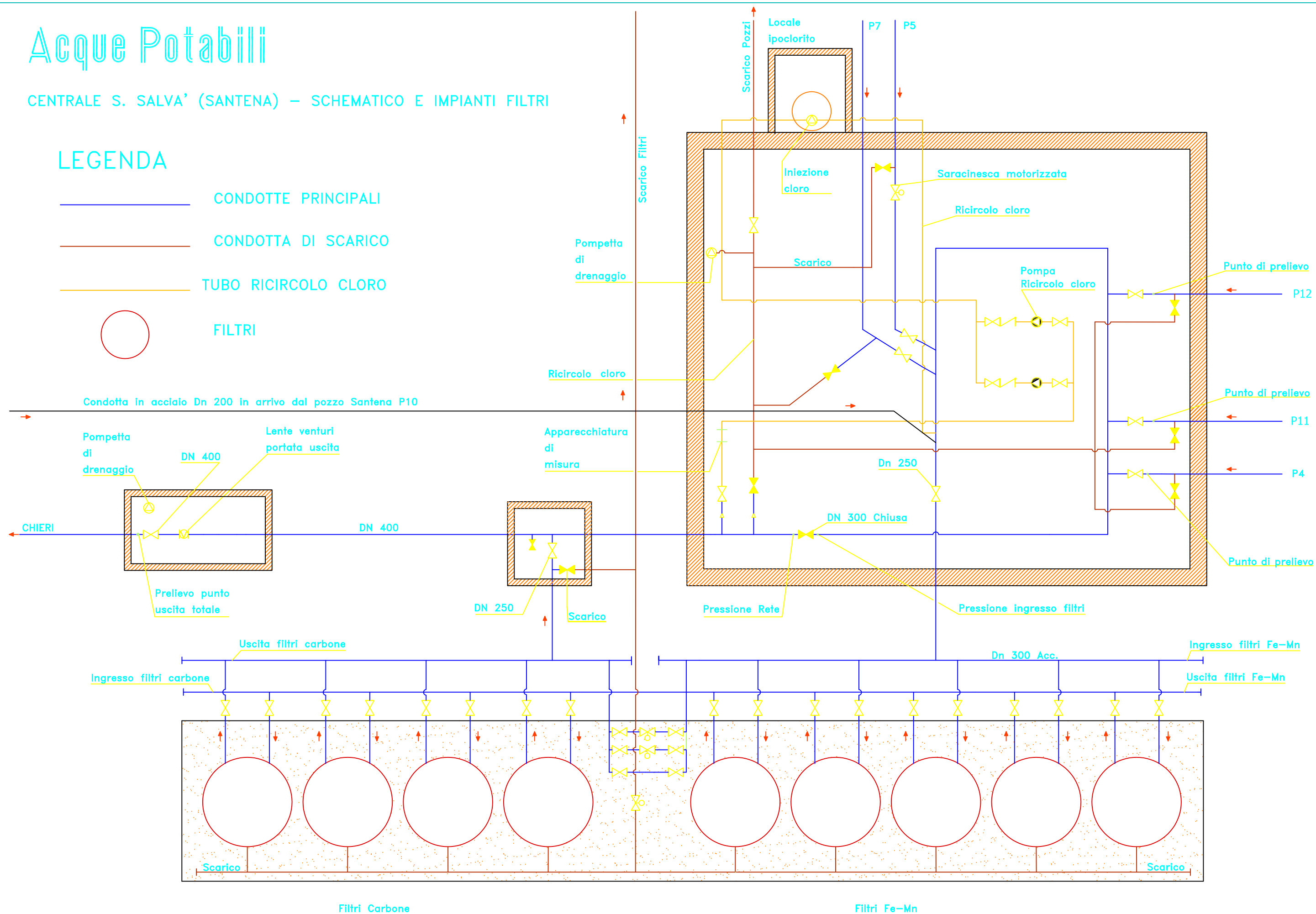


# Acque Potabili

CENTRALE S. SALVA' (SANTENA) – SCHEMATICO E IMPIANTI FILTRI

## LEGENDA

- CONDOTTE PRINCIPALI
- CONDOTTA DI SCARICO
- TUBO RICIRCOLO CLORO
- FILTRI



### ALLEGATO 3

**Elenco delle attività industriali ed artigianali che possono costituire centri di potenziale pericolo a carico della falda freatica (riferimenti ad estratto Tav. 6 allegato nel seguito)**

- 1 SA.GER – Impianti solari civili ed industriali
- 2 NACANCO – Noleggio e commercio all'ingrosso di piattaforme aeree
- 3 PALENA - Autotrasporti
- 4 I.C.A.S. srl – Stampaggio metalli a freddo
- 5 EUREKA – Lavorazione estrusione materie plastiche
- 6 SERRE “1° AMORE”
- 7 LEMPLAST – Profili in plastica per agricoltura, industria ed edilizia
- 8 FONDERIA 2A – Prodotti in alluminio e lega rame
- 9 FIRE PLAST S.R.L. – Stampi materie plastiche e gomme
- 10 C.M.T. snc – Carpenteria metallica
- 11 MICHELIN – Deposito gomme
- 12 CONIMPORT ITALIA – Costruzione impianti di saldatura per materiali termoplastici
- 13 UNICAL – Calcestruzzi preconfezionati
- 14 COSTRUIRE – Vendita materiali edili
- 15 TOYOTA – Material handling Italia
- 16 RENT-UP – Noleggio
- 17 CASA DEL CAFFE' VERGNANO
- 18 NE-MA – pressostati
- 19 Ex centro di raccolta rifiuti ingombranti della Città di Santena
- 20 Officina meccanica RENAULT
- 21 DOCTOR GLASS – Riparazione cristalli



- 22 AGIP – Distributore carburanti
- 23 Lavanderia CAVOUR
- 24 IDROCENTRO.COM – Idraulica e termosanitari
- 25 MAPI – materiale e macchine per imballaggio e marcatura
- 26 HD – Vendita materiale per ospedali
- 27 FALEGNAMERIA RIZZATO
- 28 L'OFFICINA DI GIO' – Officina meccanica
- 29 A.M. – Carrozzeria
- 30 MASTIKOL – Adesivi e sigillanti per l'industria e la carrozzeria
- 31 CARTOTECNICA CAMBIANESE
- 32 A.F. – Costruzioni banchi da mercato e vetrine refrigerate
- 33 PEGASO – Centro di trattamento e smaltimento rifiuti
- 34 ALA – Produzione di accessori e arredi per la nautica
- 35 C.M.T. – Carpenteria
- 36 CENTRO DELLA CORNICE – Fabbrica cornici
- 37 SOCIETA' TIPOGRAFICA IANNI
- 38 NOLOGAP – Noleggio piattaforme aeree
- 39 MENINI VIAGGI - Autoservizi
- 40 SER-PLAST – Lavorazione materie plastiche
- 41 FOCU MEO – Commercio al dettaglio e all'ingrosso di caldaie e combustibili/  
MIGLIORE E TOSCO – Officina meccanica
- 42 SM – Produzione e vendita avvolgibili e serramenti
- 43 SCHIMMENTI – Carrozzeria
- 44 AZIENDA AGRICOLA TOSCO MARIO E LORENZO