

REGIONE PIEMONTE
PROVINCIA DI ALESSANDRIA
COMUNE DI PONTECURONE

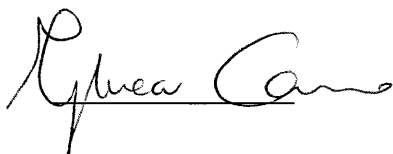
OGGETTO: RELAZIONE TECNICA FINALIZZATA ALLA RICHIESTA DI RICERCA E CONCESSIONE DI DERIVAZIONE DA ACQUE SOTTERRANEE AD USO AGRICOLO DI TIPO IRRIGUO A NORMA DEL TESTO UNICO DI LEGGE SULLE ACQUE E SUGLI IMPIANTI ELETTRICI APPROVATO CON R.D. 11/12/1933 N. 1775; LEGGE N. 36 DEL 05/01/1994; LEGGE REGIONALE N. 5 DEL 13/04/1994; LEGGE REGIONALE N. 22 DEL 30/04/1996; D.P.G.R. N. 10/R DEL 29/07/2003 COORDINATO CON D.P.G.R. 2/R DEL 09/03/2015 E S.M.I.

COMMITTENTE: CAIRO ANGELICA MARIA
VIA VERDI N. 4
27055 RIVANAZZANO TERME (PV)

UBICAZIONE: FOGLIO 22 – MAPP. 55 NCT PONTECURONE

VIGUZZOLO, 15/10/2025

LA COMMITTENZA



Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 – cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 – E-mail info@studiomatteoli.com
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

SOMMARIO

1.0	Premessa	pag. 3
2.0	Ubicazione	pag. 5
2.1	Estratto da Planimetria Catastale	pag. 6
2.2	Estratto da BDTRE	pag. 7
2.3	Estratto da P.R.G.C. – tavola 2 – Azzonamento	pag. 8
2.4	Estratto da P.R.G.C. – tavola 6 – Vincoli di rispetto ed ambientali	pag. 9
2.5	Estratto da P.R.G.C. – tavola 7 – Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica	pag. 10
3.0	Stato attuale	pag. 11
4.0	Uso della risorsa e calcolo del fabbisogno	pag. 19
4.1	Calcolo della portata media e di esercizio	pag. 23
5.0	Caratteristiche costruttive	pag. 29
6.0	Calcolo delle perdite di carico	pag. 33
6.1	Scheda tecnica della pompa prevista	pag. 34
6.2	Tabella delle perdite di carico	pag. 35

Allegati:

Allegato 001: scheda riepilogativa

Allegato 002: visura camerale

Allegato 003: visura catastale dei terreni di proprietà

Allegato 004: visura catastale dei terreni in affitto

Allegato 005: tavola planimetria

Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 – cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 – E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

1.0 PREMESSA

La Sig.ra Cairo Angelica Maria, titolare dell'omonima ditta, ha incaricato lo scrivente Geom. Matteoli Fabiano alla predisposizione della documentazione necessaria ai fini della richiesta di autorizzazione alla ricerca e concessione di derivazione di acque sotterranee per la realizzazione di un nuovo pozzo ad uso agricolo di tipo irriguo da impiegare nella conduzione dell'attività.

Tale istanza si comporrà della presente relazione tecnica, che cercherà di illustrare nel modo più preciso possibile l'intervento in progetto, e della relazione geologica, redatta dal Dott. Massimo Baiardi, nella quale saranno prese in esame le caratteristiche dell'acquifero presente in zona al fine di una corretta progettazione in termini funzionali ed ambientali.

La normativa di riferimento, che trova le proprie fondamenta nel Regio Decreto n. 1775 del 01/12/1933 quale "Testo Unico delle disposizioni di Legge sulle acque e impianti elettrici" e che disciplina l'utilizzo delle acque sotterranee, ha subito nel corso del tempo innumerevoli modifiche ed integrazioni, spesso con caratterizzazioni territoriali specifiche, volte comunque ad apportare una sempre maggiore chiarezza relativamente alle modalità esecutive ed a garantire la massima tutela del suolo, sottosuolo, delle acque e degli equilibri idrogeologici.

Il quadro normativo ancora oggi risulta piuttosto complesso ed in costante evoluzione, tuttavia nel caso di specie la Regione Piemonte mediante la L.R. 22 del 30/04/96 ed il Regolamento Regionale 10/R del 29/07/2003 coordinato con il D.P.G.R 2/R del 09/03/2015, la D.G.R. 34-11524 del 03/06/2009 e s.m.i., in coerenza con i principi fondamentali della vigente normativa statale, disciplina l'organizzazione delle funzioni avute in delega dallo Stato a norma dell'art. 90 del Decreto del Presidente della Repubblica 24/07/77 n° 616, riguardante l'estrazione e l'utilizzazione delle acque sotterranee, andando a fornire specifiche indicazioni a riguardo.

La presente relazione tecnica, sviluppata quindi secondo lo standard di lavoro proposto dal Settore Risorse Idriche di Alessandria, intende illustrare per quanto possibile, le finalità e le caratteristiche progettuali salienti dell'opera di presa e dell'impianto di sollevamento quali il quantitativo idrico previsto per irrigare nel modo più razionale i terreni, le modalità di esecuzione dei lavori ed i materiali impiegati nella realizzazione del progetto.

Ad ultimazione dei lavori autorizzati sarà comunque inoltrata la relazione finale contemplante le specifiche tecniche definitive di quanto realizzato unitamente ai dati idraulici del pozzo ricavati dalle prove di portata previste dalle vigenti normative.

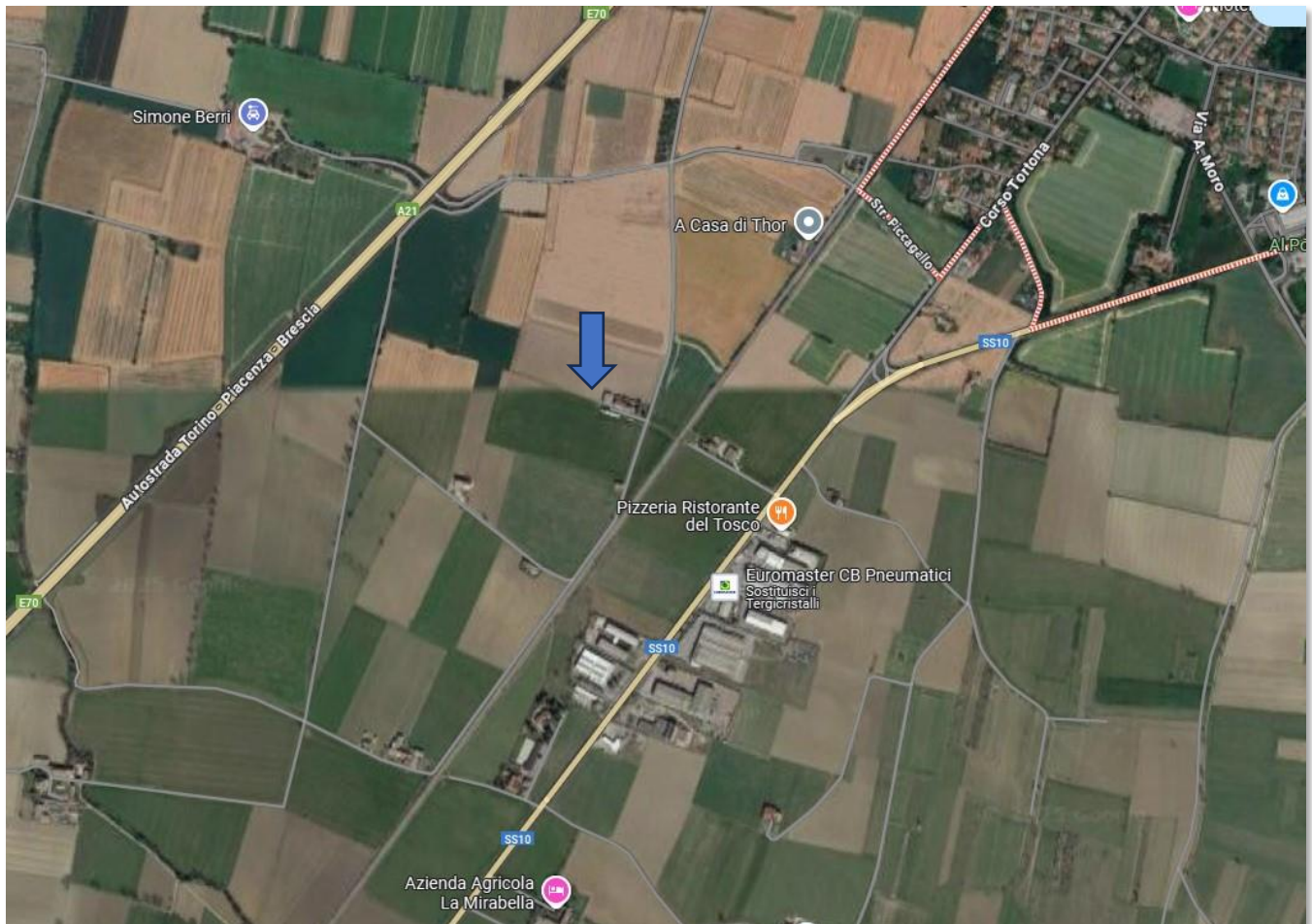
Si ritiene opportuno specificare che le considerazioni sviluppate di seguito sono state fatte sulla base delle necessità della committenza mediante dati teorici ricavati da bibliografia del settore, conoscenza della zona, esperienze raccolte in campo ed osservanza delle norme vigenti, tuttavia solo durante la fase esecutiva queste considerazioni potranno essere avallate; si potrebbero infatti riscontrare dati differenti da quelli ipotizzati che potrebbero portare a variazioni sul progetto redatto; nel caso di importanti difformità sarà premura della Direzione Lavori, condotta dallo scrivente Geom. Matteoli, informare gli uffici provinciali del differente andamento delle lavorazioni attendendo gli opportuni riscontri, diversamente i dati definitivi saranno inoltrati a conclusione delle stesse mediante la relazione finale tecnico-geologica.

2.0 UBICAZIONE

L'area interessata dall'intervento che sorge in comune di Pontecurone, è posta a circa Km. 2,00 in direzione SUD-OVEST rispetto al concentrico comunale prendendo a riferimento l'edificio municipale, in un contesto a completa vocazione agricola.

Cartograficamente è identificabile come segue:

- Foglio 22 mapp. 55 del N.C.T. del Comune di Pontecurone in scala 1:2.000
- Sezione 177030 della BDTRE in scala 1:10.000
- Tav. 2 - Azzonamento del P.R.G.C. in scala 1:5.000
- Tav. 6 - Vincoli di rispetto ed ambientali del P.R.G.C. in scala 1:5.000
- Tav. 7 - Carta di sintesi della pericolosità geomorfologica del P.R.G.C. in scala 1:5.000
- Coordinate geografiche in UTM WGS84: 493268 EST – 4977392 NORD
- Quota sul livello del mare: m. 99,00 circa.



Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

2.1 ESTRATTO DA MAPPA CATASTALE

COMUNE DI PONTECURONE – FOGLIO 22 MAPP. 55



scala 1:2.000

- pozzo in progetto
- mappale interessato dall'intervento

Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 – cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 – E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

2.2 ESTRATTO DA BDTRE

FOGLIO 177030



scala 1:10.000

Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 – cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 – E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

2.3 ESTRATTO DA P.R.G.C.

TAVOLA 2 – AZZONAMENTO – SCALA 1:5.000



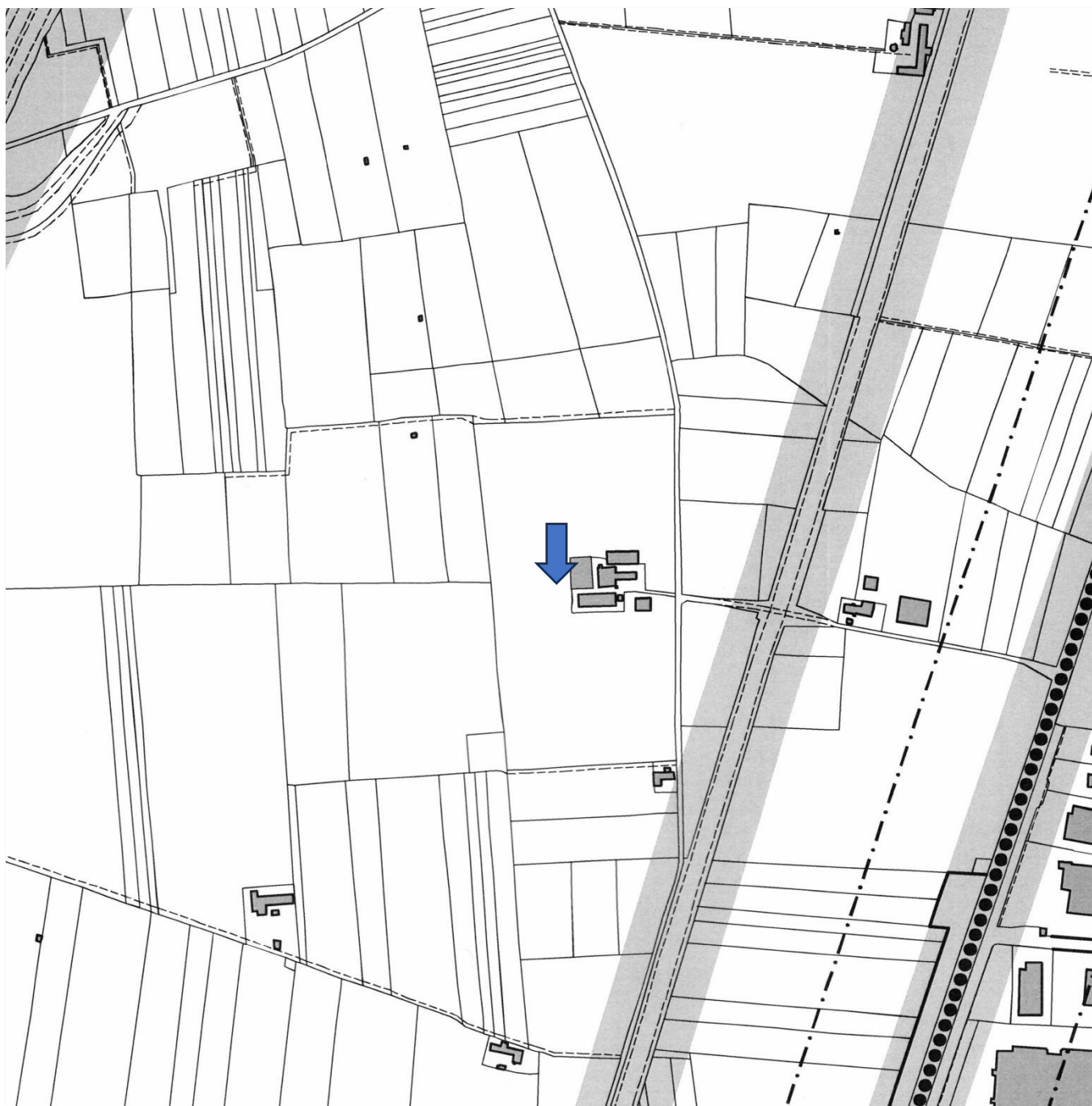
ZONA AGRICOLA

Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 – cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 – E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

2.4 ESTRATTO DA P.R.G.C.

TAVOLA 6 – VINCOLI DI RISPETTO ED AMBIENTALI – SCALA 1:5.000



VINCOLI DI RISPETTO ED AMBIENTALI
(aree - infrastrutture e relative fasce di rispetto)

Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 – cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 – E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

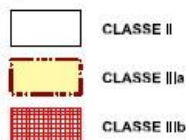
2.5 ESTRATTO DA P.R.G.C.

TAVOLA 7 – CARTA DI SINTESI DELLA PERICOLOSITA' GEOMORFOLOGICA – SCALA 1:5.000



CLASSE IDONEITA'

(Circolare P.G.R. 8/5/1996 n° 7/LAP)



Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 – cell. 380/7257424 – fax 0131/898401 – E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H – P.I. 01775690066

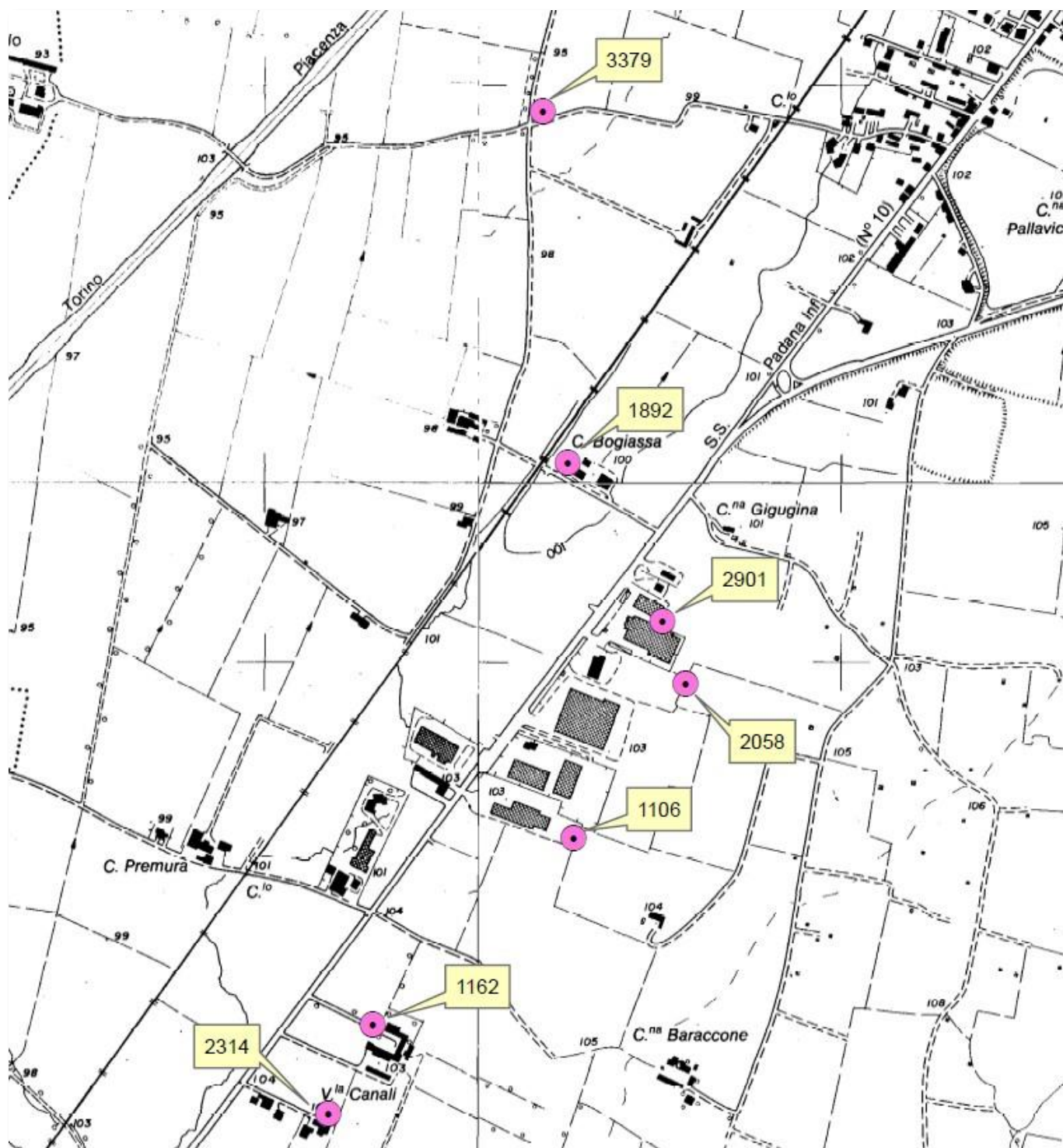
3.0 STATO ATTUALE

La Sig.ra Cairo Angelica Maria è titolare dell'omonima ditta individuale che ha la propria sede legale in Rivanazzano (PV), coincidente con la propria residenza, mentre quella operativa è ubicata in comune di Pontecurone dove è rilevabile l'insieme dei fabbricati e delle attrezzature destinati alla conduzione dell'impresa; il comprensorio colturale, condotto prevalentemente a cerealicole, è distribuito su di un'area dislocata interamente nel territorio comunale, ed ha un'estensione pari a circa 25 ettari di proprietà dell'Azienda Agricola Cairo Luigi ma condotte con regolare contratto di comodato d'uso.

La committenza dispone già di una captazione identificata con cod. ALP02761 con la quale gestisce l'irrigazione dei terreni, tuttavia in ragione delle previste ed imminenti attività riguardanti l'ampliamento della linea ferroviaria che coinvolgeranno la porzione di terreno dove la presa insiste si rende necessaria la realizzazione di un nuovo pozzo che possa essere utilizzato nelle stesse modalità di quella esistente; l'opera era stata realizzata parecchi decenni fa e dalla consultazione delle schede di denuncia non è stato possibile recuperare specifiche informazioni riguardanti le caratteristiche costruttive ma solo l'indicazione del profilo stratigrafico di un sondaggio eseguito forse prima della captazione il quale risulta essere particolarmente utile ai fini della progettazione del nuovo pozzo determinata una distanza di circa m. 250.

Lo scrivente è stato contattato alcuni mesi fa dall'istante per predisporre la documentazione necessaria ai fini della richiesta di autorizzazione alla realizzazione di una nuova opera di captazione e di conseguenza si è occupato di inoltrare una richiesta di accesso agli atti per raccogliere informazioni relative ai pozzi presenti in un intorno significativo che vengono proposte a seguire tramite ubicazione su carta di dettaglio, in seguito e per valutare la fattibilità dell'opera ha consultato il piano regolatore per verificare la presenza di vincoli o fasce di rispetto nonché la classe di pericolosità geomorfologica ed in ultimo è stata consultata la cartografia ricostruente il modello idrogeologico concettuale degli acquiferi di pianura e la determinazione della base dell'acquifero superficiale per poter definire in modo preciso dove attestare la perforazione e di conseguenza dove ubicare la tratta filtrante.

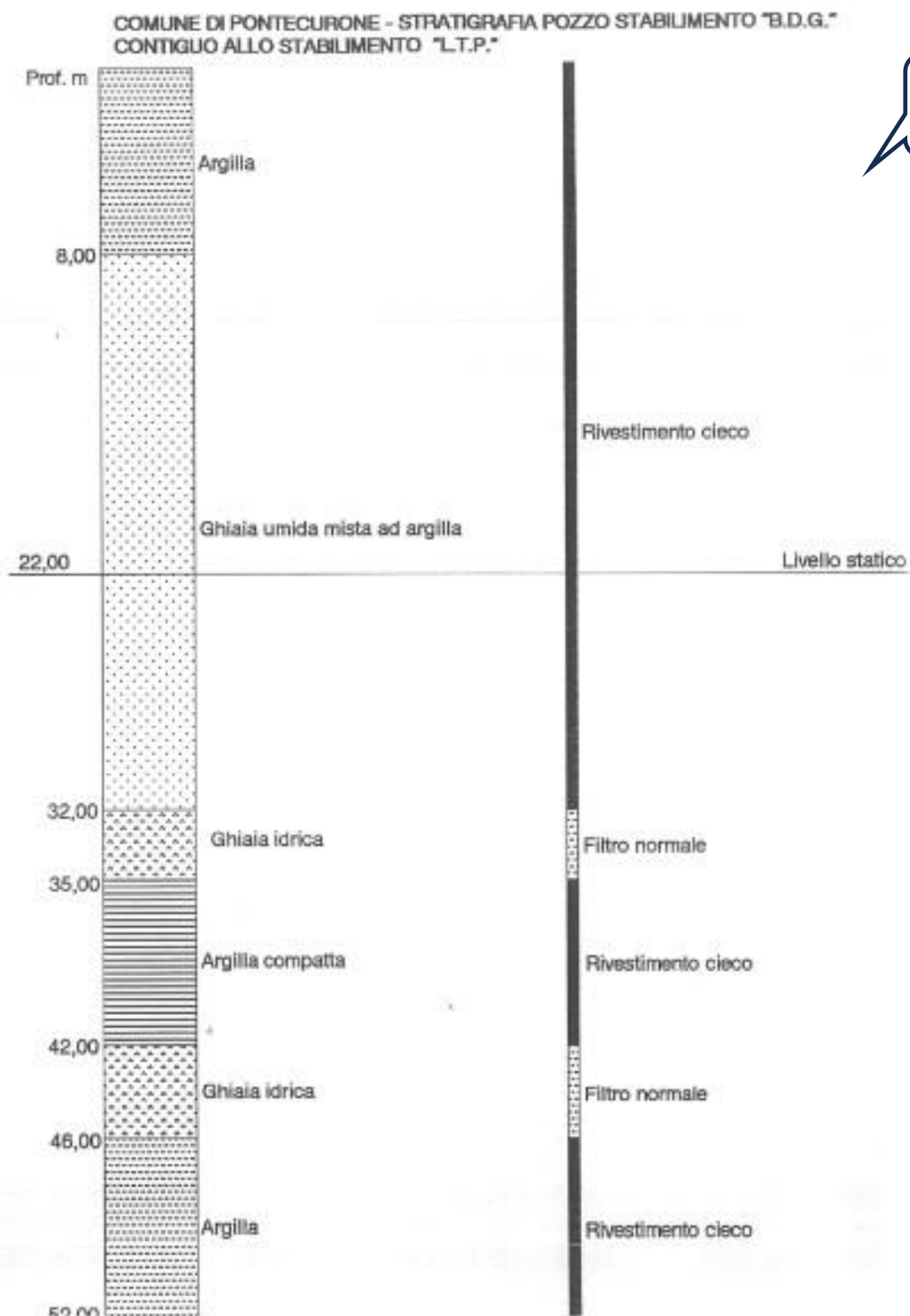
Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)



Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 - cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 - E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

1892

Le caratteristiche litografiche del sondaggio sono risultate: da mt. 0 a 4 argilla; da mt. 4 a 20 ghiaia mista ad argilla; da mt. 20 a 23 ghiaia idrica; da mt. 23 a 26 argilla compatta; da mt. 26 a 32 ghiaia idrica; da mt. 32 a 38 ghiaia mista ad argilla; da mt. 38 a 40 ghiaia idrica; da mt. 40 a 46 argilla; da mt. 46 a 48 ghiaia idrica; da mt. 48 a 50 argilla mista ghiaia.



2058

PROFONDITA' MT. 59,00 da p.c.

Da mt. 0,00 a mt. 39,00 GHIAIA MISTA ARGILLA
" " 39,00 " " 43,00 GHIAIA CON LIMITATO PASSAGGIO IDRICO
" " 43,00 " " 50,00 ARGILLA
" " 50,00 " " 59,00 GHIAIA IDRICA

PERFORAZIONE Ø 630 mm. da mt. 0,00 a mt. 29,00 e Ø 530 mm. da mt. 29,00 a mt. 59,00

RIVESTIMENTO Ø 323 mm. (spess. 4,5 mm.)

Da mt. 0,00 a mt. 39,00 Tubo cieco
" " 39,00 " " 42,00 Filtri a ponte
" " 42,00 " " 50,00 Tubo cieco
" " 50,00 " " 58,00 Filtri a ponte
" " 58,00 " " 59,00 Tubo cieco

Eseguito tamponamento con argilla da mt. 0,00 a mt. 30,00

Livello statico mt. 16,50

Livello dinamico mt. 20,00

Portata litri 0-2000 al minuto

Committente: Sig. PISA Giovanna			
Ubicazione : Comune di Pontecurone			
TEREBAZIONE		COMPLETAMENTO	

QUOTA in mt.	STRATIGRAFIA	QUOTA in mt.	RIVESTIMENTO PVC Ø 330 mm.
0,00 - 7,00	Argilla	0,00 - 40,00	cieco
7,00 - 11,00	Ghiaia sterile	40,00 - 45,00	filtro microforato
11,00 - 17,00	Argilla	45,00 - 55,00	cieco
17,00 - 23,00	Ghiaia	55,00 - 60,00	filtro microforato
23,00 - 25,00	Argilla	60,00 - 61,00	cieco
25,00 - 26,00	Ghiaia con argilla	61,00 - 63,00	filtro microforato
26,00 - 39,50	Argilla	63,00 - 64,00	cieco
39,50 - 45,00	Ghiaia		
45,00 - 55,00	Argilla		
55,00 - 61,50	Ghiaia con argilla		
61,50 - 63,00	Ghiaia		
63,00 - 64,00	Argilla		

QUOTA in mt.	CONDIZIONAMENTO
0,00 - 5,00	tamponamento
5,00 - 23,00	riempimento con inerte
23,00 - 25,00	tamponamento
25,00 - 38,00	riempimento con inerte
38,00 - 47,00	drenaggio calibrato
47,00 - 53,00	riempimento con inerte
53,00 - 60,00	drenaggio calibrato
60,00 - 64,00	riempimento con inerte

QUOTA in mt.	Ø PERFORAZIONE
0,00 - 35,00	Ø mm. 600
35,00 - 64,00	Ø mm. 500

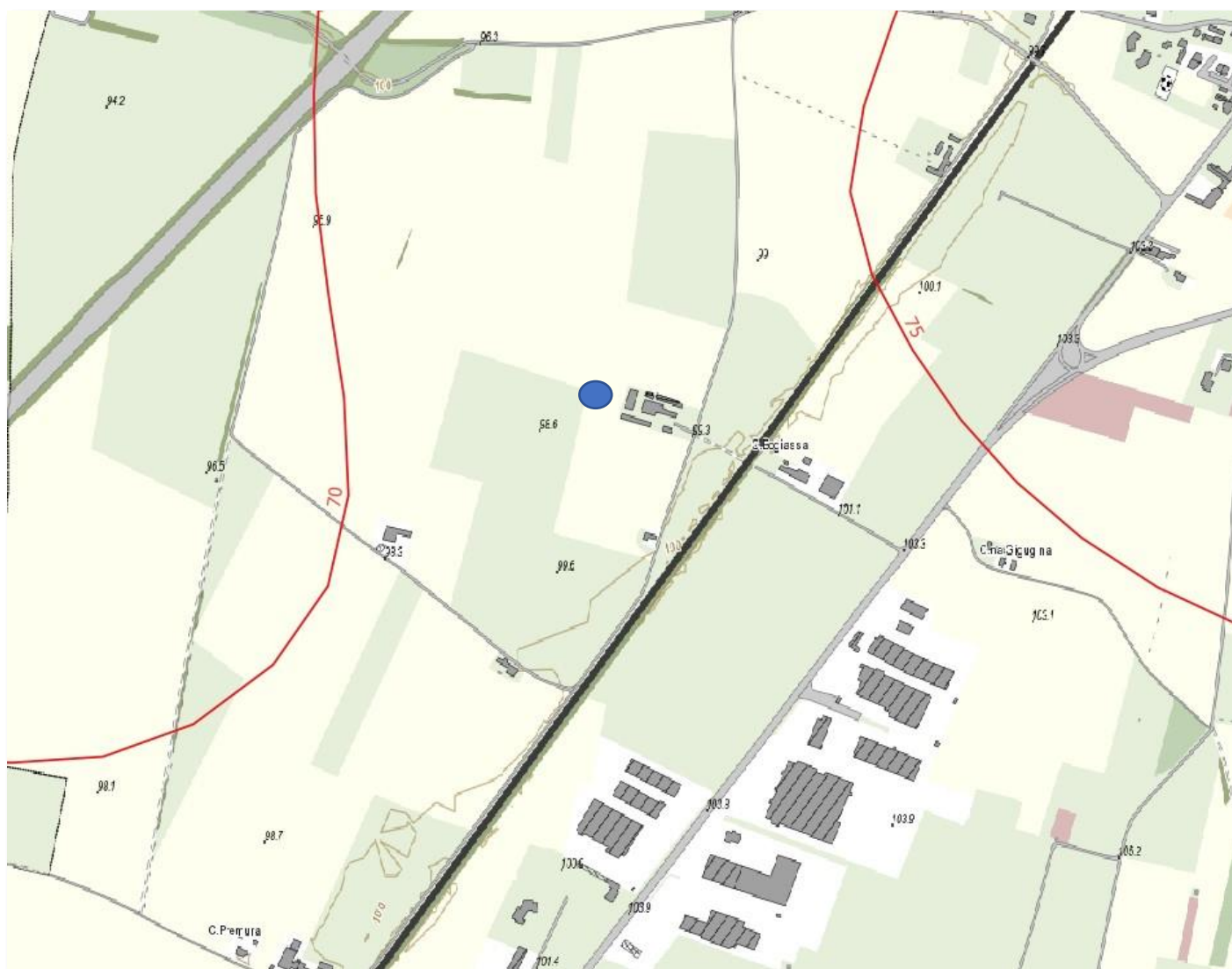
<p style="text-align: center;">NOTE</p> <p>Dei livelli acquiferi rinvenuti sono stati captati quelli profondi (39.50 - 45.00) - (55.00 - 61.50) - (61.50 - 63.00) il primo freatico è stato isolato (23.00 - 25.00) il livello 55.00 - 61.50 è stato captato anche se con presenza di argilla in quanto sino a quella quota la produttività del pozzo risultava a rischio. Migliore è stata la situazione con l'intercettazione dell'ultimo livello. Durante la terebrazione non si sono registrati variazioni di livello, si presume che la situazione rappresenti la realtà di un acquifero multistrato.</p>	<p><u>Livello Statico</u> mt. 16.20</p> <p><u>Livello dinamico</u> mt. 19.65</p> <p><u>Portate</u> lt. 1.500 al 1"</p>
---	---



STUDIO TECNICO MATTEOLI
Geom. FABIANO
Strada Valle 10 - 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 - cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 - E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

Rimandando le dovute considerazioni geologiche al Dott. Massimo Baiardi, la cui relazione costituisce parte integrante della documentazione necessaria ai fini della completezza del fascicolo, si è interrogata tale cartografia per ricavare la quota B.A.S. ed avere l'esatta indicazione della profondità massima cui spingere la perforazione: per la zona interessata dall'intervento si ricava una quota BAS di circa 73,00 m. pertanto, considerando una quota di piano campagna di 99,00 m. e per effetto della differenza tra le due, si ricava una quota di 26,00 m. come base dell'acquifero superficiale.



Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 – cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 – E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Con tali dati a disposizione è stato possibile determinare dal profilo stratigrafico delle captazioni esistenti e dalle caratteristiche costruttive l'inefficacia del livello idrico superficiale tanto che tutte presentano il tratto cieco oltre i m. 26,00 dove cioè è individuato il setto di separazione degli acquiferi e dove da piano di campagna sino a quota BAS si rileva una successione argille e ghiaie in matrice argillosa con limitato passaggio idrico; risulterebbe pertanto illogico prevedere la realizzazione di un nuovo pozzo in acquifero superficiale ritenendo che l'apporto idrico non abbia sufficiente potenza per poter consentire una gestione mirata delle irrigazioni, sarà piuttosto valutata ed analizzata in fase esecutiva la successione stratigrafica e la qualità del materiale estratto prevedendo eventualmente una prova di falda per avere maggiore concretezza sulle possibilità d'impiego attestando l'indagine in acquifero superficiale.

Sulla base delle considerazioni sopra espresse ed in coerenza alle disposizioni vigenti in materia di tutela ambientale, si richiede pertanto l'autorizzazione ad eseguire una trivellazione di profondità pari a m. 60,00 precisando che le attività di perforazione saranno interrotte a quota BAS per eseguire le valutazioni sul materiale rinvenuto e sulla conseguente possibilità di arrestare la perforazione entro tale limite eventualmente eseguendo una prova di falda, diversamente si comunicheranno i dati con la richiesta di proseguire le attività di scavo.

4.0 USO DELLA RISORSA E CALCOLO DEL FABBISOGNO IDRICO

L'esame condotto per la valutazione del quantitativo di acqua necessaria ha considerato quattro parametri fondamentali:

- 1) l'estensione dell'area irrigua
- 2) il tipo di coltura seminata
- 3) la caratterizzazione dei fenomeni meteorici
- 4) la tipologia di tecnica irrigua adottata

1) Estensione dell'area irrigua

Più dettagliatamente i terreni che verranno interessati dall'irrigazione del nuovo pozzo hanno una superficie complessiva di circa 22 ettari così suddivisi:

<u>RIEPILOGO DELLA SUPERFICIE IRRIGUA</u>	
Comune:	PONTECURONE
Foglio:	19
Mappale	superficie in m ²
118	3.200 Cairo Ester
119	3.130 Cairo Luigi
120	5.810 Cairo Luigi
121	5.309 Cairo Giacomo
122	1.310 Cairo Luigi
<hr/>	
Totale	18.759

<u>RIEPILOGO DELLA SUPERFICIE IRRIGUA</u>	
Comune:	PONTECURONE
Foglio:	21
Mappale	superficie in m ²
169	3.470 Scaglia Anna
170	3.270 Scaglia Anna
173	4.040 Cairo Angelica Maria
175	1.120 Cairo Luigi
176	7.000 Cairo Luigi
217	6.170 Saglia Anna
<hr/>	
Totale	25.070

RIEPILOGO DELLA SUPERFICIE IRRIGUA

Comune: PONTECURONE
Foglio: 22

Mappale superficie in m²

23	4.910 Cairo Luigi
24	7.640 Cairo Luigi
25	9.630 Cairo Luigi
26	10.550 Cairo Luigi
27	5.220 Cairo Luigi
28	1.990 Cairo Luigi
29	2.870 Cairo Angelica Maria
30	1.000 Cairo Angelica Maria
31	630 Cairo Angelica Maria
32	1.280 Prassolo Maria Antonietta
33	1.680 Prassolo Maria Antonietta
34	570 Scaglia PierLuigi
35	570 Scaglia PierLuigi
36	590 Scaglia PierLuigi
37	1.000 Scaglia PierLuigi
38	1.020 Torretta Mario
39	1.340 Cairo Angelica Maria
40	1.600 Cairo Angelica Maria
41	11.520 Cairo Luigi
42	3.760 Cairo Luigi
45	10.230 Cairo Luigi
46	5.740 Cairo Luigi
47	4.560 Cairo Luigi
52	8.420 Panizza Mario
53	18.230 Panizza Mario
55	36.710 Cairo Luigi
62	5.250 Restagno Tiziana
87	5.042 Cairo Luigi
88	2.110 Battegazzorre
101	11.320 Cairo Luigi
102	3.950 Cairo Luigi

Totale 180.932

RIEPILOGO DELLA SUPERFICIE IRRIGUA

Ha fg 19: 18.759
Ha fg. 21: 25.070
Ha fg. 22: 180.932

Totale superficie 224.761

Tipo di coltura seminata

La porzione di terreni serviti dalla captazione in progetto, in coerenza a quanto indicato nell'attività prevalente iscritta in Camera di Commercio, sarà impiegata per la coltivazione di cerealicole, principalmente mais, in avvicendamento ad altre colture che per proprie caratteristiche favoriscono la fertilità del terreno limitando così l'impiego di fertilizzanti chimici nell'ottica di un maggior rispetto ambientale.

Il mais non ha consumi idrici unitari molto elevati tuttavia, perché sia assicurato il suo rendimento, deve essere gestito programmando le varie fasi colturali dalla semina, alla maturazione, alla raccolta ponendo particolare attenzione alle fasi più delicate; è evidente che non si possono prescindere i fenomeni naturali legati alle condizioni atmosferiche, è però possibile gestire l'irrigazione per favorire la sua altissima produttività.

La semina avviene solitamente nel mese di aprile, quando cioè la temperatura del terreno si è attestata alla gradazione idonea e dovrebbero essere ancora presenti le riserve di acqua ricevuta durante l'inverno, mentre lo sviluppo delle piante dovrebbe essere agevolato dal contributo fornito dalle piogge primaverili; la fioritura avviene invece nel periodo stagionale in cui le acque meteoriche sono normalmente più scarse e la domanda evapotraspirativa è al suo massimo (luglio-agosto).

L'irrigazione mediante attingimento da fonti alternative (nel caso di specie il pozzo in progetto) diventa quindi imprescindibile per compensare il fabbisogno idrico: un appassimento anche temporaneo delle piante, nei momenti della fioritura e della maturazione, andrebbe infatti ad incidere negativamente sulla produzione dei cariossidi per spiga abbattendo l'elevato rendimento colturale. Il sussidio irriguo dovrà quindi essere assicurato nei mesi estivi centrali ed in particolare durante la fioritura per impedire lo stress e l'inevitabile infertilità delle piante.

A tal fine sono stati condotti dalla Regione Piemonte studi che hanno portato alla redazione di carte tematiche relative ai fabbisogni lordi che prendono in esame, per ogni tipo di coltura e per le differenti zone di coltivazione, la richiesta di acqua necessaria ad uno sviluppo coerente a finalità produttive, le stesse saranno allegate a seguire per agevolare la determinazione della necessità idrica.

2) Caratterizzazione dei fenomeni meteorici

Un altro aspetto determinante e di sempre maggiore attualità è proprio l'instabilità stagionale verificatasi con sempre maggiore determinazione negli ultimi anni presentando un'alternanza di periodi siccitosi con temperature molto elevate e fuori dalle medie stagionali registrate negli anni precedenti a periodi di forti precipitazioni concentrate nel breve spazio temporale.

I dati ufficiali riferiti all'andamento climatico sono raccolti, analizzati e pubblicati sul sito dell'Arpa Piemonte e la loro consultazione avalla le ipotesi di instabilità meteorologica.

Si può considerare ad oggi che negli ultimi anni si sono alternate stagioni notevolmente siccitose, in particolare si ricordano le annate 2022 e 2023 a causa dell'assenza di precipitazioni nevose durante l'inverno e primavera prive di pioggia che hanno provocato criticità sulle captazioni di falda superficiale per effetto di un drastico abbassamento dei livelli statici ad altre più favorevoli che hanno consentito una gestione più razionale degli interventi irrigui durante le fasi di semina, trattamento e maturazione; attualmente siamo in presenza di un periodo più favorevole da un punto di vista meteorologico ma gli effetti del cambiamento climatico sono ormai sempre più evidenti e diventa quindi fondamentale poterne affrontare le insidie.

E' evidente, come già riportato in precedenza, che una conduzione finalizzata al rendimento economico deve essere programmata e gestita nei momenti più delicati con interventi irrigui mirati sia in termini quantitativi che temporali. La presenza di un pozzo che possa garantire l'apporto idrico necessario nei momenti di sviluppo colturale consente quindi di favorirne il rendimento mediante la gestione delle attività di campagna in funzione delle tempistiche di semina e raccolta limitando i danni provocati dall'assenza di acqua.

3) Tipologia di tecnica irrigua adottata

La committenza, in un'ottica di attenzione verso l'ambiente per quanto concerne il risparmio idrico ma anche naturalmente in relazione alle soddisfacenti caratteristiche riscontrate dall'esperienza maturata intende dotare il sistema a goccia.

Questa tecnica, ormai consolidata per l'irrigazione di molte varietà colturali, è risultata particolarmente adeguata anche su quella del mais. Le esperienze fatte sino ad oggi hanno convalidato l'efficacia della goccia evidenziando gli innumerevoli aspetti positivi che offre rispetto a qualunque altra tecnica irrigua fino ad oggi impiegata: consente la massima razionalizzazione delle irrigazioni

garantendo il miglior bilanciamento in relazione alla gestione delle variabili in campo; offre tutte le caratteristiche che permettono di ottenere una maggiore efficienza irrigua ed una migliore uniformità di distribuzione: si evitano gli sprechi in quanto l'acqua viene convogliata mediante un sistema di condotte, valvole e gocciolatori direttamente alle radici in modo pressoché omogeneo in quanto, grazie ad un sistema di autocompensazione tutte le piante ricevono lo stesso quantitativo di acqua e nutrienti; si limitano i trattamenti antiparassitari poiché non viene bagnata la vegetazione e si limita quindi la proliferazione di agenti patogeni; non si ha un effetto battente favorendo così un miglior scambio aria/acqua/terreno con un impatto positivo sullo sviluppo radicale ed ottenendo di conseguenza un miglioramento della struttura.

In ultimo la manichetta è stata concepita per lavorare a bassa pressione pertanto, per il sollevamento e la distribuzione dell'acqua, vengono impiegate pompe a bassa prevalenza rispetto a qualunque altra tecnica adottabile attualmente, di conseguenza anche i mezzi impiegati per il funzionamento delle stesse erogano minore potenza ed hanno quindi minori consumi, nell'ottica di un maggiore risparmio economico per l'azienda e di un minore impatto ambientale.

In un'ottica più generale si può sostenere che sulla base degli esami condotti, da esperienze raccolte in campo, bibliografia del settore e come anche indicato nelle norme generali del disciplinare di produzione integrata, l'irrigazione deve soddisfare il fabbisogno idrico della coltura evitando di superare la capacità di campo allo scopo di contenere lo spreco d'acqua, la lisciviazione dei nutrienti e lo sviluppo di avversità; appare evidente pertanto che l'irrigazione a goccia risulti estremamente efficace in tal senso per le ragioni sopra riportate.

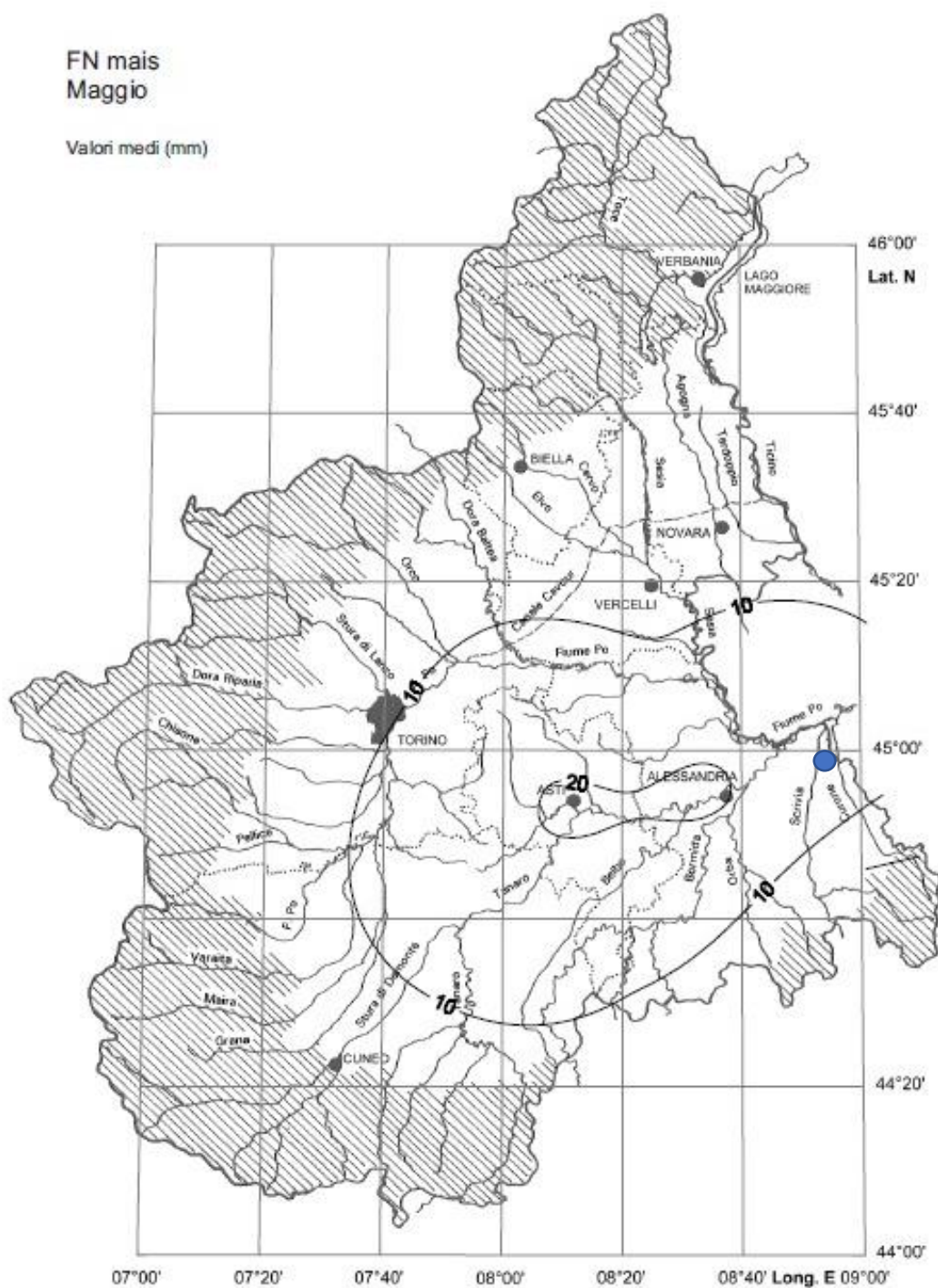
4.1 Calcolo della portata media e di esercizio

La quantificazione della portata necessaria è stata dedotta mediante il calcolo proposto seguendo le indicazioni delle linee guida e prendendo in esame un'estensione territoriale di circa 10 ettari; gli studi condotti dalla Regione Piemonte e resi disponibili mediante carte tematiche, di seguito allegate, hanno consentito la redazione del seguente schema semplificato relativo al fabbisogno lordo delle colture praticate pertanto a seguire si propongono le indicazioni previste per il mais.

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

FN mais
Maggio

Valori medi (mm)

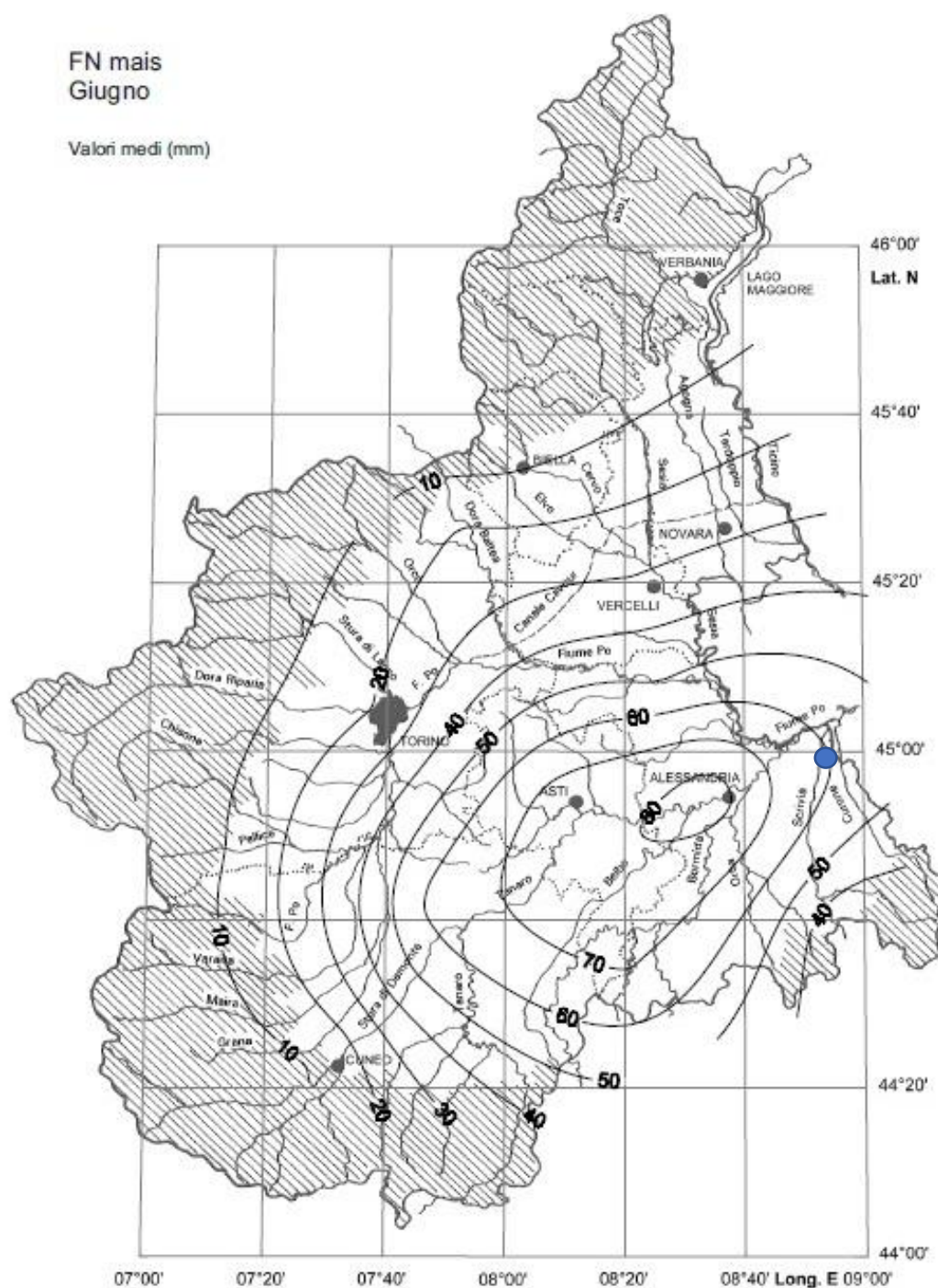


Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 - cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 - E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

FN mais
Giugno

Valori medi (mm)

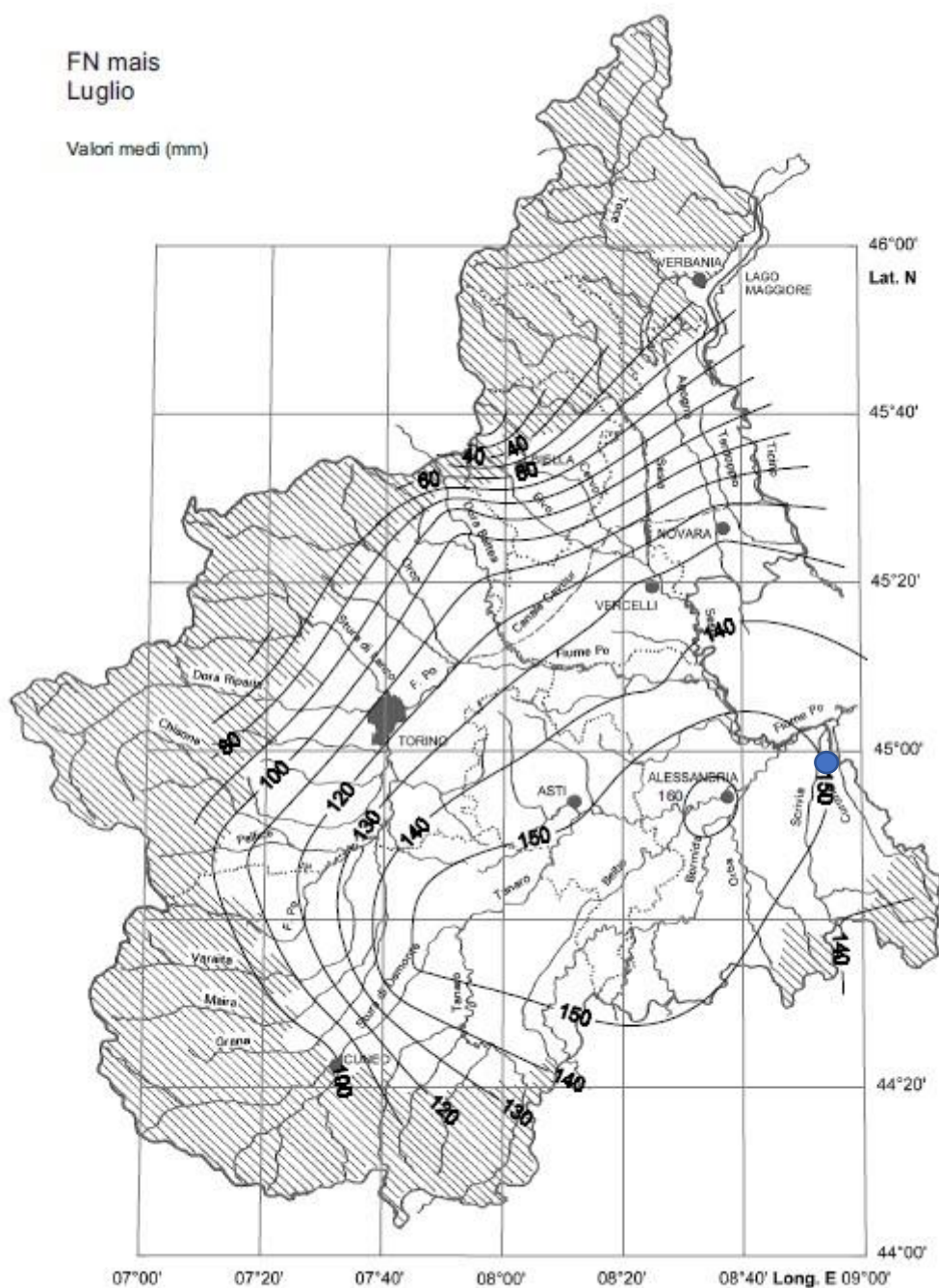


Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 - cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 - E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

FN mais
Luglio

Valori medi (mm)

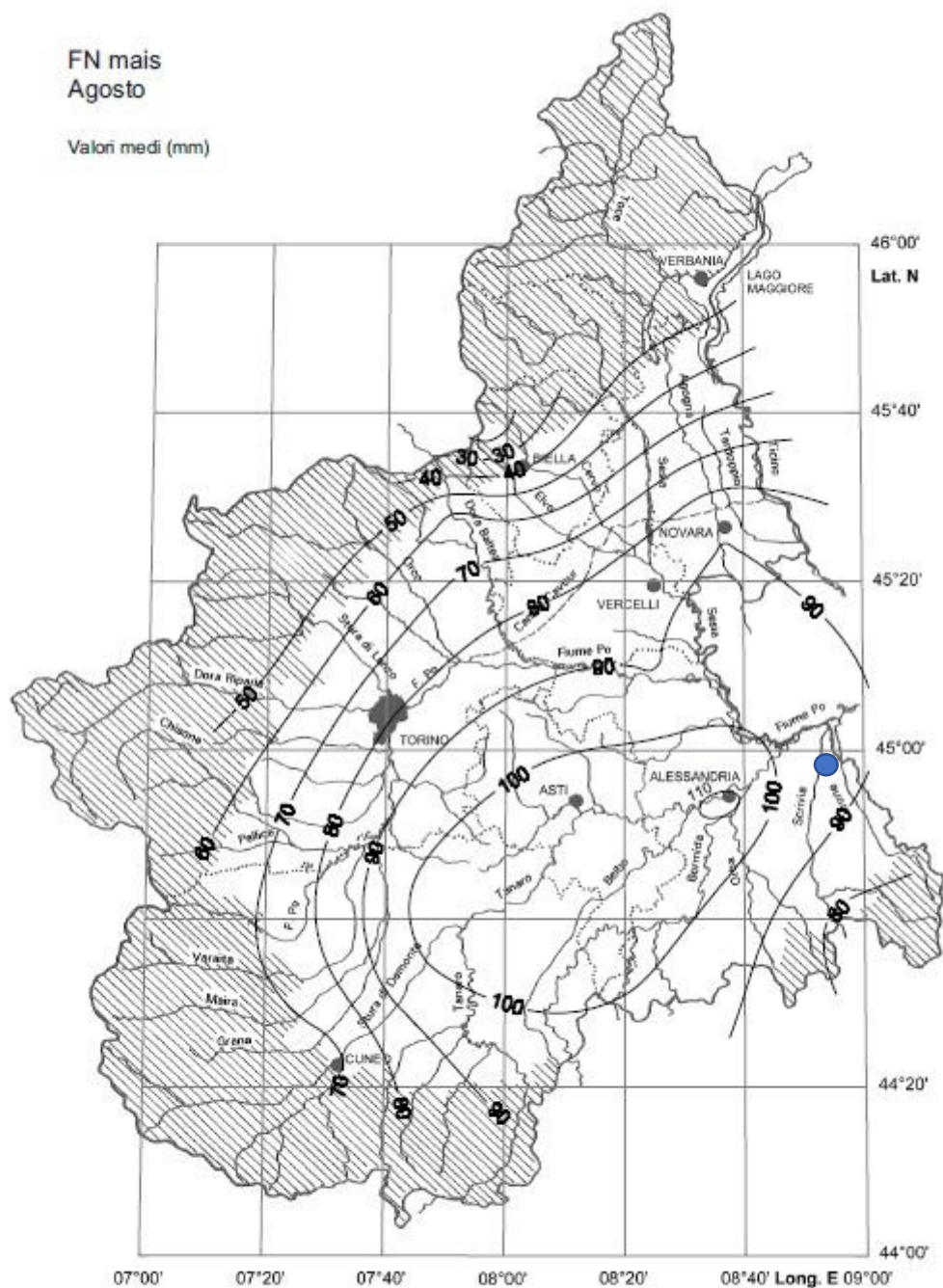


Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 - cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 - E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

Cairo Angelica Maria
Via Verdi n. 4
27055 Rivanazzano Terme (PV)

FN mais
Agosto

Valori medi (mm)



Studio tecnico **MATTEOLI** geom. **FABIANO**
Strada Valle 10 15058 Viguzzolo (AL)
tel. n° 0131/898401 - cell. 380/7257424 - fax 0131/898401 - E-mail geomat@inwind.it
C.F. MTTFBN73B28L304H - P.I. 01775690066

	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto
Fabbisogno (mm)	15	60	150	93

Fabbisogno per ettaro:

$0.015 \times 10.000 = 150 \text{ mc/ha}$ mese maggio

$0.060 \times 10.000 = 600 \text{ mc/ha}$ mese giugno

$0.150 \times 10.000 = 1.500 \text{ mc/ha}$ mese luglio

$0.093 \times 10.000 = 930 \text{ mc/ha}$ mese agosto

Totale fabbisogno: 3.180 mc/ha

CALCOLO DELLA PORTATA MEDIA

HA irrigati	10	
Mc/ha richiesti	3.180	
Volume totale nella stagione	$3.180 \text{ mc/ha} \times 10 \text{ ha}$	31.800 mc
Portata media stagionale	$31.800 \text{ mc} \div 123 \text{ gg}$	258,54 mc/gg
	$258,54 \text{ mc/gg} \div 24 \text{ h}$	10,77 mc/h
	$10,77 \text{ mc/h} \div 3.600 \text{ sec}$	0,0030 mc/sec
	$0,0030 \text{ mc/sec} \times 1.000$	3,00 lt/sec

CALCOLO DELLA PORTATA DI ESERCIZIO

$31.800 \text{ mc totali} \div 4 \text{ mesi}$	7.950 mc/mese
$7.950 \text{ mc/mese} \div 8 \text{ cicli/mese}$	993,75 mc/ciclo
$993,75 \text{ mc/ciclo} \div 10 \text{ ore/ciclo}$	99,37 mc/ora
$99,37 \text{ mc/ora} \div 60 \text{ min}$	1,65mc/min
$1,65 \text{ mc/min} \times 1.000$	1.650 lt/min
$1.650 \text{ lt/min} \div 60 \text{ sec}$	27,50 lt/sec

Alla luce dei calcoli eseguiti prevedendo un utilizzo razionale della risorsa in ragione di un'irrigazione che serva 10 ha a stagione considerando che la restante superficie sarà interessata dalla coltivazione di colture non irrigue, determinata una portata di esercizio di circa 27,50 l/s, in relazione alla profondità d'indagine che attesterà la captazione nel solo acquifero profondo in assenza di spessori adeguatamente produttivi in falda superficiale, valutate le stratigrafie a disposizione e confortati dallo studio geologico, si ritiene che il progetto redatto risponda in modo adeguato alle esigenze della committenza.

5.0 CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

La terebrazione in progetto verrà realizzata con il sistema di avanzamento a percussione, tale scelta è giustificata intanto dal diametro della perforazione e della tubazione definitiva, necessari per ottenere la portata richiesta, secondariamente perché consente di avere una valutazione precisa ed in tempo reale del tipo di terreno incontrato; inoltre non richiede l'impiego di fanghi o additivi chimici per l'avanzamento quindi non risulta impattante sull'ambiente e non comporta costi di smaltimento per i residui di perforazione diversamente necessari, in questo caso infatti i materiali estratti, benché preventivamente analizzati come previsto dalle nuove disposizioni normative, se non contaminati saranno riutilizzati in sito.

Questo sistema viene effettuato mediante l'impiego di un cantiere automontato dotato di una torre; al vertice della stessa è fissata una puleggia sulla quale scorre una fune metallica che assicura una benna o una sonda (a seconda se si lavora a secco o in presenza di acqua) dotata di apertura solo verso l'interno: in fase di discesa il materiale penetra all'interno dell'attrezzo, la valvola di fondo si chiude e lo ritiene, successivamente viene estratto dal foro ed il suo contenuto sversato all'esterno; ciò consente, come sopra asserito, di analizzare immediatamente la tipologia di terreno in relazione alla profondità raggiunta ed eseguire le opportune valutazioni della falda eventualmente captata.

Si procederà al trasporto in sito della macchina operatrice e delle attrezzature ausiliarie ed il tutto sarà riconfinato nell'area lavori che sarà delimitata da recinzione metallica mobile affinché sia inibito l'accesso a persone non autorizzate a tutela della sicurezza del cantiere verso terzi; il cantiere sarà posizionato sulla verticale di perforazione e si procederà con l'indagine.

Il diametro del foro praticato dalla colonna di manovra sarà inizialmente di 750 mm. e ridotto a 640 mm. alla quota di m. 25/30 circa e comunque in relazione al tipo di materiale incontrato e dopo

aver svolto le dovute valutazioni in merito alla necessità di proseguire l'indagine oltre quota BAS (m. 26,00); per agevolare le attività di avanzamento saranno praticate riduzioni di diametro pari a 530 mm. e 450 mm. fino a raggiungimento della quota di fondo foro. Tali circonferenze risultano adeguate ad assicurare il costipamento dell'adeguata quantità di materiale drenante nello spazio anulare compreso tra foro e rivestimento come previsto dalle buone tecniche esecutive.

La ditta annoterà sull'apposito Giornale dei Lavori quote e variazioni di terreno al fine di fissare la stratigrafia, la posizione e la granulometria dell'acquifero allo scopo di interpretare i dati nella maniera più precisa ed efficace possibile per assicurare il corretto andamento delle lavorazioni, in particolare:

- definizione dei materiali da impiegare
- apertura, tipologia e posizionamento della tratta filtrante
- tipologia e granulometria del drenaggio

Questi tre aspetti sono infatti fondamentali per garantire l'efficienza finale del pozzo che è direttamente collegata alla portata dello stesso; è infatti indispensabile, mediante una corretta progettazione ed una corretta interpretazione dei dati ricavati, limitare al massimo le perdite di pozzo per garantire la massima rendita idrica ma anche un minore consumo di energia.

- Definizione dei materiali da impiegare

Il rivestimento del pozzo può essere eseguito con differenti materiali che vanno dall'acciaio al carbonio, all'acciaio inox, al pvc, per menzionare quelli più conosciuti ed impiegati. Solitamente la scelta viene eseguita sulla base delle caratteristiche dell'acqua, della destinazione dell'opera, ma anche in relazione alla profondità che si deve raggiungere.

Nel caso in esame è stato valutato il pvc; seppur abbia un costo superiore rispetto alla tubazione in acciaio al carbonio offre una maggiore resistenza ad eventuali corrosioni portate da acque acide o alcaline o alla presenza di correnti galvaniche, impedisce la formazione di incrostazioni e quindi minori interventi manutentivi, inoltre avendo pareti interne più lisce garantisce minori perdite di carico a parità di diametro; quindi, pur considerando una profondità di perforazione rilevante, a fronte dei benefici riscontrati, l'incidenza del maggior costo al metro è ritenuta giustificabile dalla committenza.

Pertanto se i dati ricavati saranno confermati durante le operazioni di trivellazione, il rivestimento definitivo dell'opera sarà in pvc con un diametro di 330 mm ed uno spessore di mm. 19; sarà posato

con opportuni distanziatori per garantire la centralità del tubo rispetto alla perforazione e quindi l'uniformità di distribuzione del drenaggio lungo l'intercapedine compresa tra foro e rivestimento.

La determinazione dello spessore è un altro aspetto di fondamentale importanza, intervengono infatti diversi fattori che possono provocare lo schiacciamento della tubazione permanente: si ha sempre la pressione geostatica esercitata dal terreno, ma si deve considerare che anche durante il pompaggio viene sviluppata una pressione sia all'interno che all'esterno della tubazione; se si è in presenza di una sola falda, la diminuzione della colonna d'acqua all'interno della tubazione è quasi pari a quella esterna, in caso però di più falde ove si attinga solo dalla più profonda, come previsto dalle vigenti normative, la pressione esterna non diminuisce in corrispondenza del tratto cieco con conseguente differenza di pressione tra esterno ed interno.

Nel caso di specie, sempre comunque riferendosi ad una profondità massima di m. 70,00, dove si attinga solo dalla falda profonda, lo spessore indicato appare adeguato; il dato è comunque confortato dalle tabelle di riferimento fornite dalle case costruttrici a seguito dei test condotti.

- apertura, tipologia e posizionamento della tratta filtrante

Definire come e dove deve essere posizionata correttamente la tratta filtrante è forse la valutazione più importante da fare: da ciò infatti dipende il passaggio dell'acqua, quindi l'efficienza del pozzo.

In questo caso vanno prese in esame le caratteristiche dell'acqua ma anche quelle dei materiali rinvenuti in fase di scavo; ritenendo improbabile la presenza di sabbia o limi si prevede una fessurazione di mm. 1,5 ubicata in corrispondenza degli strati produttivi ad intercettazione comunque del solo acquifero profondo.

- tipologia e granulometria del drenaggio

La scelta del dimensionamento del sistema filtro-drenaggio è un altro aspetto di primaria importanza per garantire l'efficienza idraulica del pozzo, ha infatti lo scopo di impedire il trascinamento di sabbia o impurità che, oltre a rendere l'acqua torbida, andrebbero a creare problemi funzionali anche al sistema di sollevamento.

La tipologia di dreno più utilizzata è quella di fiume, con componente silicea al 89% poiché presenta un'elevata permeabilità e limita i fenomeni di incrostazione che si presenterebbero con

ghiaietti calcarei, la granulometria sarà presumibilmente compresa tra 02,00 e 03,00 mm, in coerenza comunque al tipo di materiale rinvenuto e sarà posato a gravità in corrispondenza della tratta filtrante.

Si ritiene che la zona sia stabile allo stato naturale e che l'opera in progetto non vada ad influire su altre terebrazioni esistenti in zona; tale dato (calcolo teorico del raggio d'influenza) sarà valutato più in dettaglio in fase esecutiva con l'analisi e l'interpretazione delle prove di portata finali.

In ragione di ciò gli emungimenti conseguenti all'opera di captazione non comporteranno nessun problema di stabilità o cedimenti del terreno ai sensi del D.M. 11/03/88 n° 47 Circ. LL.PP. 24/09/88 n° 30483 e Circ. P.G.R. del Piemonte n° 11/PRE.

La ditta chiamata ad eseguire il lavoro inoltre sarà particolarmente attenta ad isolare il tratto più superficiale (0-3) mediante l'impiego di compactonite granulare per impedire la percolazione di potenziali inquinanti lungo le discontinuità presenti tra tubo e terreno e sarà eseguito il tamponamento in corrispondenza della quota BAS nel tratto 24-28 con medesimo materiale (e comunque in coerenza al profilo stratigrafico rilevato in fase d'indagine).

A rivestimento avvenuto verrà effettuato lo spurgo: la finalità è quella di rimuovere i detriti di perforazione ed estrarre la frazione più sottile dell'acquifero sino al raggiungimento della limpidezza dell'acqua. In questa fase, che consente altresì di sviluppare il pozzo, vengono determinati con precisione i livelli (statico e dinamico) e la portata della perforazione; si provvederà pertanto alla posa di una pompa sommersa azionata da un gruppo elettrogeno che, mediante il pompaggio continuativo, consentirà di raggiungere la chiarificazione dell'acqua rendendo fruibile l'opera.

Durante le fasi di cantiere la ditta adotterà gli idonei accorgimenti atti a garantire la massima tutela al suolo, sottosuolo, acque sotterranee ed atmosfera, minimizzando gli impatti da rumore e vibrazioni oltre a tutte le cautele necessarie per assicurare la stabilità del terreno e la sicurezza del cantiere.

A conclusione dell'istanza dovranno essere poi eseguite le prove di pompaggio che consentiranno di determinare la portata ottimale d'esercizio e fornire i dati finali per la redazione della relazione tecnico-idraulica necessaria al collaudo dei lavori svolti; inoltre con questi dati in possesso si potrà dimensionare in modo corretto l'impianto di sollevamento definitivo. A seguire si propone la scheda tecnica di una pompa sommersa che presenta idonee caratteristiche in relazione alla portata ed alla profondità di posa presunta.

Analogamente alle caratteristiche definitive dell'opera di presa, anche quelle dell'impianto di sollevamento verranno comunicate con precisione a prove di pompaggio effettuate ed a completamento del pozzo.

6.0 CALCOLO PERDITE DI CARICO

Tubazione di aspirazione

- 1) Altezza geodetica di aspirazione (Hga) m **(nulla)**
Lunghezza (La) m **(nulla)**
Diametro mm **(nullo)**
Materiale

Tubazione di mandata

- 2) Altezza geodetica di mandata (Hgm) **m. 30,00**
Colonna della pompa **Ø 125 mm. in acciaio al carbonio**

Tubazione di collegamento pozzo-aree irrigue

- Lunghezza della tubazione mobile **m. 500,00**
Diametro della tubazione **Ø 125 in pvc**

Dalla tabella allegata si ricavano le perdite di carico:

- 3) aspirazione = $(La \times h \times s)/100 =$ **(non esiste in questo tipo di impianto)**
4) mandata = $(Lm \times h \times s)/100 = (30,00 \times 4,60 \times 0,80)/100 =$ **1,10**
5) tubazione mobile = $(Lm \times h \times s)/100 = (600,00 \times 4,60 \times 0,65)/100 =$ **17,94**

dove il valore **h** e il coefficiente **s** si ricavano dalla tabella allegata.

PREVALENZA TOTALE

Pressione di esercizio

- 6) P.E. = Atm = **1 bar**

La prevalenza totale dell'impianto è data dalla somma delle singole altezze geodetiche e perdite di carico, più la pressione di esercizio:

$$H \text{ totale} = 1+2+3+4+5+6 = \mathbf{(0+30,00+1,10+17,94+10) = 59,0 \text{ m.}}$$

6.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DELLA POMPA SOMMERSA

Pompe ad asse verticale 6" ÷ 16"

6" ÷ 16" vertical lineshaft pumps

Pompes à axe vertical 6" ÷ 16"

Bohrlochwellenpumpen 6" ÷ 16"

Bombas de eje vertical 6" ÷ 16"

Catalogo generale

General catalogue

Catalogue général

Hauptkatalog

Catálogo general

PRESTAZIONI - PERFORMANCES - CARACTERISTIQUES - LEISTUNGSBEREICH - PRESTACIONES

8V-85.4















































































































































































Prestazioni

Performances

Caractéristiques

Leistungsbereich

Prestaciones

m³/h	0		60		72		84		96		102		108		114		min ⁻¹	Linea d'asse - Lineshaft Ligne d'arbre - Steigleitung Línea de eje	Testata - Drive head Tête de commande Getriebekopf - Cabezal					
l/s	0		16,7		20		23,3		26,7		28,3		30		31,7									
l/min	0		1000		1200		1400		1600		1700		1800		1900									
Pompa Pump Pompe Pumpe Bomba	H [m]	P ₂ [kW]	H [m]	P ₂ [kW]	H [m]	P ₂ [kW]	H [m]	P ₂ [kW]	H [m]	P ₂ [kW]	H [m]	P ₂ [kW]	H [m]	P ₂ [kW]	H [m]	P ₂ [kW]								
8V-85.4/2A	53,5	7,6	39,5	9	36,5	9,4	32,5	9,6	28	9,5	25,5	9,4	22,5	9,3	19,5	9	2900	4A20L	 OR	 OM	 ORM			
8V-85.4/3A	80,5	11,4	59	13,6	54,5	14	49	14,3	42	14,3	38,5	14,2	34	13,9	29	13,5								
8V-85.4/4A	107,5	15,2	78,5	18,1	72,5	18,7	65,5	19,1	56,5	19,1	51	18,9	45	18,5	39	18								
8V-85.4/5A	134,5	19,1	98	22,6	91	23,4	81,5	23,9	70,5	23,9	64	23,6	56,5	23,2	48,5	22,5			4ORM2					
8V-85.4/6A	161	22,9	118	27,1	109	28,1	98	28,7	84,5	28,6	76,5	28,3	68	27,8	58	27								
8V-85.4/7A	188	26,7	137,5	31,6	127	32,8	114,5	33,5	98,5	33,4	89,5	33	79	32,4	68	31,5								
8V-85.4/8A	215	30,5	157	36,2	145,5	37,4	130,5	38,2	112,5	38,2	102	37,8	90,5	37	77,5	36								
8V-85.4/9A	241,5	34,3	177	40,7	163,5	42,1	147	43	126,5	42,9	115	42,5	102	41,7	87,5	40,5								
8V-85.4/10A	268,5	38,1	196,5	45,2	181,5	46,8	163,5	47,8	141	47,7	127,5	47,2	113	46,3	97	45								
8V-85.4/11A	295,5	41,9	216	49,7	200	51,5	179,5	52,6	155	52,5	140,5	51,9	124,5	50,9	106,5	49,5								
8V-85.4/12A	322,5	45,7	235,5	54,2	218	56,2	196	57,4	169	57,2	153	56,6	135,5	55,6	116,5	54								
																	2900	4A24L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			
																	2900	4A27L	 OR	 OM	 ORM			

6.2 TABELLA PER IL CALCOLO DELLE PERDITE DI CARICO

PERDITE DI CARICO IN 100 METRI DI TUBAZIONE DIRITTA FRICTION LOSSES IN METERS EVERY 100 METERS OF STRAIGHT PIPELINE PERTES DE CHARGE EN METERS POUR 100 METERS DE TUYAUTERIE DROITE																			
V	Q	DIAMETRO DEI TUBI IN mm - DIAMETER OF PIPES IN mm - DIAMETRE DES TUYAUX EN mm																	
		h	20	25	30	40	50	70	80	100	125	150	175	200	250	300	350	400	450
0,5	Q	9,4	14,7	21,2	37,7	59	115	151	235	369	530	723	940	1480	2120	2880	3770	4780	5890
	h	2,4	1,9	1,5	1	0,8	0,56	0,46	0,36	0,28	0,23	0,19	0,16	0,13	0,105	0,089	0,076	0,067	0,06
0,6	Q	11,3	17,7	25,4	45,3	70,7	138	181	282	442	636	887	1130	1770	2540	3460	4520	5730	7060
	h	3,3	2,6	2,1	1,5	1,12	0,78	0,65	0,5	0,39	0,32	0,27	0,23	0,18	0,15	0,12	0,11	0,096	0,086
0,7	Q	13,2	20,6	29,7	52,9	82,5	161	211	329	516	742	1010	1315	2070	2960	4040	5270	6690	8250
	h	4,4	3,4	2,7	1,9	1,5	1	0,86	0,67	0,52	0,43	0,36	0,31	0,24	0,2	0,17	0,15	0,13	0,12
0,8	Q	15,05	23,6	33,9	60,4	94,5	184	241	377	590	848	1155	1505	2360	3390	4620	6030	7650	9450
	h	5,6	4,3	3,4	2,5	1,9	1,3	1,1	0,86	0,67	0,55	0,46	0,4	0,31	0,26	0,22	0,19	0,17	0,15
0,9	Q	16,95	26,5	38,2	68	106	207	272	423	664	955	1300	1695	2660	3810	5200	6780	8600	10600
	h	6,9	5,3	4,3	3	2,4	1,7	1,4	1,1	0,84	0,69	0,58	0,5	0,39	0,32	0,27	0,24	0,21	0,19
1	Q	18,8	29,5	42,4	75,5	117,7	230	302	471	737	1060	1445	1880	2950	4230	5770	7530	9550	11770
	h	8,3	6,4	5,1	3,7	2,9	2,1	1,7	1,3	1	0,84	0,71	0,61	0,48	0,4	0,34	0,29	0,26	0,23
1,1	Q	20,7	32,4	46,6	83	129,5	252	332	518	811	1165	1585	2070	3250	4650	6350	8290	10500	12950
	h	9,9	7,6	6,2	4,4	3,4	2,4	2	1,6	1,2	1	0,85	0,74	0,58	0,48	0,4	0,35	0,31	0,28
1,2	Q	22,6	35,4	50,9	90,6	141	276	362	565	885	1272	1730	2260	3550	5080	6930	9040	11450	14140
	h	11,7	9	7,2	5,2	4	2,9	2,4	1,9	1,5	1,2	1	0,87	0,69	0,56	0,48	0,42	0,37	0,32
1,3	Q	24,5	38,3	55	98	153	299	392	612	960	1378	1875	2450	3840	5500	7500	9800	12400	15320
	h	13,5	10,4	8,4	6	4,7	3,3	2,8	2,2	1,71	1,4	1,15	1	0,8	0,66	0,56	0,49	0,43	0,38
1,4	Q	26,35	41,3	59,3	105,5	165	302	422	660	1032	1473	2020	2635	4140	5920	8090	10530	13370	16500
	h	15,4	11,9	9,6	6,9	5,4	3,8	3,2	2,5	2	1,6	1,3	1,17	0,92	0,76	0,64	0,56	0,5	0,44
1,5	Q	28,25	44,2	63,6	113	176,5	345	452	707	1106	1590	2165	2825	4430	6350	8660	11300	14320	17680
	h	17,4	13,5	10,9	7,8	6,1	4,4	3,6	2,8	2,25	1,82	1,5	1,34	1,05	0,87	0,74	0,64	0,57	0,51
1,6	Q	30,1	47,1	67,8	121	188,5	368	483	753	1180	1695	2310	3010	4730	6770	9240	12050	15270	18850
	h	19,6	15,3	12,4	8,9	6,9	4,9	4,1	3,2	2,55	2,05	1,7	1,53	1,18	0,99	0,84	0,72	0,64	0,58
1,7	Q	32	50,1	72	128	200	392	513	800	1253	1802	2455	3200	5020	7190	9820	12800	16230	20030
	h	21,9	17,2	13,9	10	7,8	5,4	4,6	3,6	2,85	2,3	1,95	1,7	1,33	1,11	0,94	0,81	0,73	0,65
1,8	Q	33,9	53	76,3	136	212	415	543	848	1327	1905	2600	3390	5320	7610	10380	13550	17200	21200
	h	24,2	19,1	15,4	11,1	8,7	6	5,1	4	3,15	2,6	2,2	1,9	1,48	1,24	1,05	0,91	0,81	0,73
1,9	Q	35,8	56	80,5	143,5	224	438	573	895	1400	2015	2740	3580	5610	8040	10960	14300	18150	22400
	h	26,8	21	17	12,3	9,6	6,8	5,6	4,4	3,45	2,85	2,45	2,1	1,64	1,38	1,17	1,01	0,9	0,81
2	Q	37,7	59	84,8	151	235,5	461	603	943	1475	2120	2885	3765	5910	8460	11540	15060	19100	23570
	h	29,6	23	18,6	13,4	10,5	7,5	6,2	4,9	3,8	3,17	2,7	2,33	1,8	1,52	1,3	1,12	0,99	0,89
2,1	Q	39,5	62	89	158,5	247,5	484	633	990	1548	2225	3030	3955	6200	8890	12100	15810	20050	24750
	h	32,2	25,1	20,4	14,8	11,5	8,2	6,8	5,4	4,2	3,5	2,95	2,55	2	1,68	1,43	1,22	1,08	0,98
2,2	Q	41,5	64,9	93,2	176	259	507	663	1036	1620	2330	3175	4145	6500	9300	12700	16570	21000	25930
	h	35	27,3	22,3	16,2	12,5	9,1	7,4	5,9	4,6	3,85	3,25	2,8	2,2	1,85	1,56	1,34	1,18	1,08
2,3	Q	43,3	67,9	97,5	173,5	271	530	694	1082	1695	2440	3320	4330	6800	9730	13270	17310	21950	27100
	h	38	29,7	24,2	17,7	13,6	9,8	8,1	6,4	5	4,15	3,5	3,05	2,4	2,03	1,7	1,46	1,28	1,18
2,4	Q	45,2	70,8	101,5	181	282,5	553	724	1130	1770	2545	3460	4520	7090	10140	13850	18090	22900	28300
	h	42,1	32,1	26,2	19,1	14,7	10,6	8,8	6,9	5,45	4,55	3,8	3,3	2,62	2,21	1,85	1,58	1,39	1,28
2,5	Q	47,1	73,7	105,8	189	294,5	576	755	1178	1843	2650	3610	4710	7390	10570	14420	18820	23880	29450
	h	45	34,7	28,3	20,5	16	11,4	9,6	7,5	5,9	4,9	4,1	3,58	2,84	2,4	2	1,7	1,5	1,4
2,6	Q	49	76,6	110	196	306	599	785	1225	1915	2755	3755	4900	7680	11000	15000	19590	24820	30630
	h	48,3	37,3	30,4	22,2	17,2	12,3	10,4	8,1	6,35	5,25	4,4	3,85	3,07	2,59	2,17	1,84	1,62	1,51
2,7	Q	50,9	79,6	114,3	204	318	622	815	1271	1990	2860	3900	5090	7980	11410	15590	20340	25800	31820
	h	51,7	40	32,5	23,8	18,5	13,2	11,2	8,7	6,85	5,65	4,75	4,15	3,3	2,78	2,34	1,98	1,74	1,62
2,8	Q	52,7	82,6	118,5	211,5	330	645	845	1320	2060	2970	4040	5280	8270	11830	16160	21090	26730	33000
	h	55,2	42,5	34,8	25,5	19,9	14	12	9,3	7,35	6,05	5,1	4,45	3,56	2,98	2,51	2,13	1,88	1,74
2,9	Q	54,6	85,5	123	219	342	668	875	1365	2140	3075	4190	5460	8560	12250	16730	21480	27700	34200
	h	58,7	45,1	37,1	27,1	21,3	15,2	12,8	10	7,85	6,45	5,5	4,75	3,82	3,19	2,7	2,3	2,03	1,87
3	Q	56,5	88,5	127	226,5	354	691	905	1414	2210	3180	4330	5650	8850	12690	17310	22600	28650	35350
	h	62,9	47,9	39,6	28,8	22,6	16,3	13,6	10,7	8,4	6,9	5,9	5,1	4,1	3,4	2,9	2,5	2,2	2
Note: Q = portata in litri al minuto Notes: Q = Capacity, liters per minute Notes: Q = Débit en litres par minute v = velocità dell'acqua in metri al secondo v = Velocity of water, meters per second v = Vitesse de l'eau en mètres par seconde d = diametro del tubo in mm d = Diameter of pipe, mm d = Diamètre intérieur du tuyau en mm h = perdita di carico in metri di colonna d'acqua ogni 100 m di tubazione diritta. h = Friction loss in meters of water column every 100 meters of straight pipeline. h = Partes de charge en mètres colonne d'eau tous les 100 mètres de tuyau droit. Note: I valori sopra indicati s'intendono per tubi internamente lisci in ghisa. Per una valutazione di massima, le perdite del carico devono essere moltiplicate per: Notes: Les valeurs susdites doivent s'entendre pour des tuyaux en fonte lisses à l'intérieur. Pour une évaluation approximative, les pertes de charge doivent être multipliées par: 0,8 per tubi di acciaio laminati nuovi 0,8 in case of new rolled steel pipes 0,8 pour des tuyaux laminés nouveaux en acier 1,25 per tubi di acciaio leggermente arrugginiti 1,25 in case of slightly rusted steel pipes 1,25 pour des tuyaux légèrement rouillés en acier 0,7 per tubi di alluminio 0,7 in case of aluminium pipes 0,7 pour des tuyaux en aluminium 0,65 per tubi in PVC 0,65 in case of PVC pipes 0,65 pour des tuyaux en PVC 1,25 per tubi in fibra-cemento. 1,25 in case of asbestos cement pipes. 1,25 pour des tuyaux en fibro-ciment.																			