

5409379

Prot

328469

31/7/12



Spett.le PROVINCIA DI PERUGIA
 Area Ambiente e Territorio
 Servizio Difesa e Gestione Idraulica
 Via Mario Angelucci
 06100 PERUGIA

Oggetto : Domanda di **concessione ordinaria** per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da **pozzo esistente** - uso extradomestico.

Il sottoscritto SALVATORI VINCENZO, residente in NORCIA
 Via CASS SPARSE n 526 Tel 0743/234355, in qualità di⁽¹⁾
LEG. RAPPRESENTANTE della Ditta ARTIGIANATO SALVI SRL CF/P.IVA 01822170542
 con sede legale in NORCIA Via LOC. CASS SPARSE n 526 e
 sede operativa in⁽²⁾ NORCIA Via DELL'ECONOMIA
 n SNC Tel _____ Fax _____ e.mail _____

Inoltre richiama di **concessione** di derivazione acque sotterranee in via **ordinaria**, da n
1 pozzo/i esistente/i in località VIA DELL'ECONOMIA del Comune di
NORCIA nella/e Particella/e catastale/i n 322
 del Foglio n 122

La risorsa è utilizzata a scopo extradomestico, ed in particolare⁽³⁾ per uso:

☐	Agricolo	per il ⁽⁴⁾	☐	%
☒	Civile	per il ⁽⁴⁾	<u>100</u>	%
☐	Consumo umano	per il ⁽⁴⁾	☐	%
☐	Lavaggi inerti	per il ⁽⁴⁾	☐	%
☐	Produzione beni e servizi	per il ⁽⁴⁾	☐	%
☐	Zootecnico	per il ⁽⁴⁾	☐	%
☐	Altro		☐	

I quantitativi di acqua di cui si richiede la concessione alla derivazione sono:
 volume di prelievo (quantità di acqua, espressa in metri cubi, corrispondente al volume massimo che si richiede in concessione nell'anno solare. Corrisponde al prodotto della portata media per il periodo di tempo annuo per il quale si richiede di potere effettuare il prelievo) mc
4.000, pari ad una portata media di prelievo (valore medio del prelievo calcolato dividendo il volume massimo di prelievo richiesto in concessione nell'anno solare per il periodo di tempo annuo per il quale si richiede di potere effettuare il prelievo) 0,126
 l/s pari a moduli (unità di misura che equivale a una quantità costante di 100 l/s)
0,00126 con restituzione, se prevista, in località PUBBLICA FORNITURA
 Intervallo di tempo annuo in cui il prelievo viene esercitato: dal 01/01/ al
31/12/

In relazione allo specifico uso richiesto si precisa che:

1. **per l'uso potabile:** numero di abitanti serviti _____
2. **per l'uso agricolo:** superficie irrigabile _____ ettari
 incidenza percentuale principali colture in atto _____ %
 _____ %
 _____ %

PG 13/01/12

3. **per l'uso produzione di beni e servizi:** descrizione modo di impiego dell'acqua nel processo produttivo: _____

4. **per l'uso lavaggio inerti:** descrizione tecniche utilizzate per il lavaggio _____

5. **per l'uso zootecnico:** tipo di allevamento _____
numero di capi _____
peso vivo _____ tonnellate

6. **per gli usi civili:** utilizzo effettivo SERVIZIO IDRICO, LAVAGGIO LOCALI E ATTREZZATURE

I terreni su cui si trova il pozzo sono di proprietà di SALVATORI VINCENZO
residente in _____ Via _____

Si allegano **n. 4 copie** della seguente documentazione impegnandosi ove richiesto a produrre le integrazioni documentali che l'Amministrazione procedente riterrà necessarie ai fini dell'espletamento della procedura di legge:

- Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva⁽⁵⁾
- Relazione Tecnica Illustrativa⁽⁶⁾
- Visura catastale dei terreni oggetto della ricerca o Atto di proprietà⁽⁷⁾.
- Dichiarazione sostitutiva del certificato di Iscrizione alla camera di commercio (se il richiedente è una società)
- Documentazione fotografica referenziata (opera di presa esistente e luogo ubicazione);
- Attestazione dell'avvenuto pagamento dell'anticipo delle spese di istruttoria pari a € 150,00= sul C/C Postale n. 69138964 intestato a Amministrazione Provinciale Perugia - Servizio Tesoreria - Proventi Servizi Vari, causale "Anticipo spese di istruttoria concessione piccola derivazione - **pozzo**".

La domanda va presentata in **3 copie** tutte firmate in **originale**. Il **bollo** deve essere apposto solo su **una copia**.

N.B.: tutta la sopracitata documentazione, domanda compresa, deve essere inviata tramite apposita lettera di trasmissione contenente l'elenco di quanto trasmesso.

Il sottoscritto dichiara che quanto sopra indicato corrisponde al vero, consapevole che le dichiarazioni mendaci, la falsità in atti e l'uso di atti falsi sono puniti ai sensi del Codice Penale e delle Leggi speciali in materia e comportano la decadenza dai benefici eventualmente conseguiti, ai sensi dell'art. 75 del DPR 445/2000.

Monza, lì 26/07/2012

FIRMA

L'Artigiano dei Salumi
SALVATORI s.r.l.
Case Sparse, 526 Loc. Opaco - 06046 Norcia (Pg)
Tel. 0743/828145 - 816040
P.I. e C.F. 01822170542

L'Artigiano dei Salumi
SALVATORI s.r.l.
Case Sparse, 526 Loc. Opaco - 06046 Norcia (Pg)
Tel. 0743/828145 - 816010
P.I. e C.F. 01822170542

**OGGETTO:**

Domanda di Concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente - Uso extradomestico

ELABORATO

RELAZIONE GEOLOGICA ED IDROGEOLOGICA DESCRITTIVA
RELAZIONE TECNICA ILLUSTRATIVA

COMMITTENTE:

Ditta: L'Artigiano dei Salumi SALVATORI Srl - CF/PI: 01822170542

Indirizzo: Case Sparse 526 – 06046 Norcia (PG)

LR: Sig. Salvatori Vincenzo

PROGETTISTA

STUDIO GHEOS – GEOLOGI ASSOCIATI

VIA PIETRO CONTI N. 27 – 06049 SPOLETO (PG)

TEL/FAX: +39.0743.234355 – gabrio.romani@studiogheos.net

**GEOLOGO**

Dott. Geol. Gabrio Romani



Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica Illustrativa	Rif. Job	Data Redazione	Data Revisione	Rev.	Pag.
	1007/001/002	26/07/2012	-	0	1/23

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	2/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

INDICE

1. **PREMESSA**
 - 1.1. Ubicazione dell'Area
 - 1.2. Corpo idrico recettore
2. **DESCRIZIONE GEOLOGIA E MORFOLOGICA**
 - 2.1. Descrizione litostratigrafica
3. **INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO**
4. **BILANCIO IDROGEOLOGICO**
 - 4.1 Dati Climatici
 - 4.2 Dati di Superficie
 - 4.3 Calcolo dell'evapotraspirazione
 - 4.4 Calcolo del coefficiente di deflusso
 - 4.5 Calcolo della portata media annua della falda captata
5. **CONSIDERAZIONI SULLA COMPATIBILITÀ OPERE/ACQUIFERO**
 - 5.1 Fabbisogni Idrici
 - 5.2 Considerazioni
6. **DESCRIZIONE OPERA DI PRESA**
7. **PROVA DI POMPAGGIO IN REGIME TRANSITORIO**
8. **VINCOLI PRESENTI**
9. **CONSIDERAZIONI FINALI**

TAVOLE

- Tavola 001 Inquadramento topografico IGM e dei Vincoli
Tavola 002 Inquadramento topografico CTR e del cono di influenza del pozzo
Tavola 003 Inquadramento catastale delle opere e delle condotte
Tavola 004 Carta Geologica
Tavola 005 Carta delle permeabilità
Tavola 006 Inquadramento topografico del Bacino Idrogeologico e dell'Uso del Suolo
Tavola 007 Modello idrogeologico esemplificativo

ELABORATI

- Stima della curva caratteristica del pozzo
Curva caratteristica del pozzo
Curva portata specifica/abbassamento
Curva portata/abbassamento specifico
Calcolo del raggio di influenza - regime transitorio
Visura catastale del terreno su cui è ubicato il pozzo
Certificato di Iscrizione alla Camera di Commercio
Documentazione fotografica referenziata
Attestazione di avvenuto pagamento dell'anticipo spese di istruttoria

ALLEGATI

- Tavola 1RT Pianta dell'unità produttiva con schema a blocchi della destinazione d'uso dei locali

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	3/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

1. PREMESSA

La presente Relazione è parte integrante degli elaborati prodotti per la Domanda di Concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente. La domanda è inoltrata dalla Ditta l'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl con sede in Norcia (PG) Loc. Opaco - Via Case Sparse n. 526 PI/CF: 01822170542 nella persona del Legale Rappresentante Sig. Salvatori Vincenzo.

Il pozzo per cui si chiede concessione è esistente e iscritto al Foglio n. 122 Particella n. 322 del NCT del Comune di Norcia.

Bisogna precisare che il pozzo oggetto di questo lavoro è di proprietà del Sig. Salvatori Vincenzo (persona fisica), è stato realizzato nel 1990 e regolarmente denunciato in data 30/12/2005 ad uso domestico.

Poichè la ditta committente ha realizzato un nuovo salumificio adiacente al pozzo in oggetto è intensione della stessa assolvere ai fabbisogni idrici igienico sanitario della nuova struttura con le acque del pozzo prevedendo di mantenere anche l'uso domestico a servizio della civile abitazione del Sig. Salvatori Vincenzo.

Lo scopo della presente relazione è la verifica della compatibilità delle opere e delle portate di prelievo con la risorsa naturale interessata, nonché la verifica della sussistenza di tutti i presupposti necessari alla salvaguardia della risorsa da forme di depauperamento ed inquinamento.

Il presente studio è conforme a quanto previsto dal RD 1775/33 - TU sulle acque pubbliche.

1.1. Ubicazione dell'Area

Il pozzo oggetto di questo lavoro è posizionato circa 1 km a sud dell'abitato di Norcia in area agricola contermina alla zona artigianale della città.

Il pozzo è interno alla particella n. 322 del foglio catastale n. 122, mentre il nuovo salumificio è iscritto alla particella n. 166 del foglio n. 322 del NCT del Comune di Norcia.

Il pozzo è posizionato circa 50m a sud del nuovo salumificio ad una quota di 593m slm.

L'ubicazione del pozzo e del salumificio ricade nella Carta d'Italia Serie 25V nel Foglio 132 III° Tavoleta di NE e nella sezione n. 337020 della Carta Tecnica Regionale Scala 1:10.000.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	4/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

2 DESCRIZIONE GEOLOGIA E MORFOLOGICA

Il pozzo oggetto di questo lavoro ricade nel piano di Santa Scolastica ad una quota di circa 593m slm in prossimità della chiusura occidentale costituita da una fascia pedemontana che raccorda l'allineamento montuoso dei Monti di Ospedaletto.

Il sistema montuoso presenta un tipico trend di elongazione appenninico con direzione NW-SE, a cui si contrappone una decisa erosione fluviale trasversale che drena in direzione ONO-ESE-. Lungo lo stesso allineamento montuoso si può posizionare la linea spartiacque che delimita occidentalmente il bacino idrografico del Fiume Sordo che comprende interamente il piano di Santa Scolastica.

Da un punto di vista geologico il piano di Santa Scolastica risulta delimitato in tutti i suoi lati da faglie perimetrali che separano la parte interna, costituita da sedimenti terrigeni, dalle montagne circostanti costituite invece da formazioni litoidi appartenenti alla Serie Umbro-Marchigiana. Di chiara origine tettonica il Piano di Santa Scolastica si è prodotto a seguito dello sprofondamento subito dall'area compresa all'interno delle dorsali M. Patino – M. Vetica – M. Serra e Colle dell'Acera – M. Mattone – M. Alvignano. I sedimenti continentali in esso depositi sono attribuibili alle successive fasi di colmamento a opera di processi sedimentari di tipo fluvio-lacustre (Pleistocene - Villafranchiano). Così come altri bacini intrappenninici, il Piano di Santa Scolastica ha subito anche l'azione di fenomeni carsici di secondaria importanza.

Da quanto riportato in bibliografia risulta che nel corso delle indagini del C.N.R. effettuate a seguito degli eventi sismici del '79, è stato evidenziato uno spessore dei sedimenti terrigeni valutato in circa 300 mt nella porzione sottostante la città di Norcia, con caratteristiche dei sedimenti di natura prevalentemente argillosa per passare a predominanza conglomeratica verso Est, verso Piediripa e verso le aree d'interesse di questo lavoro.

La massa detritica che conseguentemente allo sprofondamento del Piano veniva trasportata verso valle ha dato origine a numerosi conoidi pedemontani.

Una volta giunto in prossimità del fondovalle il materiale detritico si andava sedimentando in forma di alluvioni terrazzate; tali alluvioni si rinvenivano diffusamente in affioramento tra le quote 600 e 700 m s.l.m. lungo i bordi della "conca nursina".

Nel complesso la fascia pedemontana si raccorda dolcemente con il fondovalle con inclinazioni che vanno via via smorzandosi verso la pianura. Come accennato a tale continuità si contrappone la presenza di almeno due ordini di terrazzi fluviali che tagliano bruscamente le linee di massima pendenza (terrazzo superiore, zona della Madonna delle Grazie; terrazzo inferiore, zona della città di Norcia).

Tali strutture morfologiche sono talvolta delimitate da un giro di scarpate di altezza compresa tra i 5 e i 15 m che le pongono in posizione di rilievo rispetto ai terreni adiacenti.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	5/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

I processi sedimentari che hanno interagito nella deposizione dei corpi detritici sono sia di tipo gravitativo che fluvio-lacustre, con percentuali di influenza che vanno diminuendo, per i primi, da monte verso valle.

Il lotto di interesse è posizionato al disopra di alluvioni fluvio-lacustri deposte da un bacino intramontano in età olocenica.

Da un punto di vista litologico i terreni sottostanti il lotto di progetto risultano rappresentati da alternanze di ghiaie in matrice limo sabbiosa e livelli o banchi di sabbie limose o argillose descritte in letteratura come alluvioni antiche.

In prossimità del lotto non esistono affioramenti che mettano a nudo i terreni descritti che invece sono osservabili in alcune cave poste circa 1600m a sud dell'area investigata.

All'interno delle cave suddette si sono potute osservare ghiaie eterogenee piuttosto sciacquate costituite principalmente da clasti carbonatici di circa 2-3cm di diametro sufficientemente arrotondati. Dispersa tra i clasti è osservabile una matrice di sabbia medio-fine leggermente limosa di colore nocciola.

2.1. Descrizione litostratigrafica

La ricostruzione della stratigrafia attraversata dal pozzo in oggetto è stata fatta in base a dati desunti da un sondaggio elettrico verticale SEV eseguito in area limitrofa a quella di interesse:

Rappresentazione SEV Loc. Misciano di Norcia dati acquisiti dicembre 2006:

Strato 1 prof. P.c. 0.0 – 0.72mt (Spess. 0.72mt) Rho media = 367 Ohm/mt.

Litologia assimilabile alla resistività: suolo vegetale

Strato 2 prof. P.c. 0.72 – 1.69mt (Spess. 0.97mt) Rho media = 599 Ohm/mt.

Litologia assimilabile alla resistività: ghiaie sciacquate

Strato 3 prof. P.c. 1.69 – 3.00mt (Spess. 1.31mt) Rho media = 402 Ohm/mt.

Litologia assimilabile alla resistività: ghiaie con livelli limosi

Strato 4 prof. P.c. 3.00 – 36.29mt (Spess. 33.29mt) Rho media = 461 Ohm/mt.

Litologia assimilabile alla resistività: ghiaie

Strato 5 prof. P.c. 36.29 – 60.59mt (Spess. 24.3mt) Rho media = 86.2 Ohm/mt.

Litologia assimilabile alla resistività: ghiaie con livelli limosi e argillosi.

Strato 6 prof. P.c. 60.59 – 82.39 (Spess. 21.8mt) Rho media = 67.9 Ohm/mt.

Litologia assimilabile alla resistività: argille limose.

Strato 7 prof. P.c. 82.39 – 117.3 (Spess. 34.9mt) Rho media = 435 Ohm/mt.

Litologia assimilabile alla resistività: Ghiaie sabbiose

Strato 8 prof. P.c. 117.3 e oltre Rho media = 54 Ohm/mt.

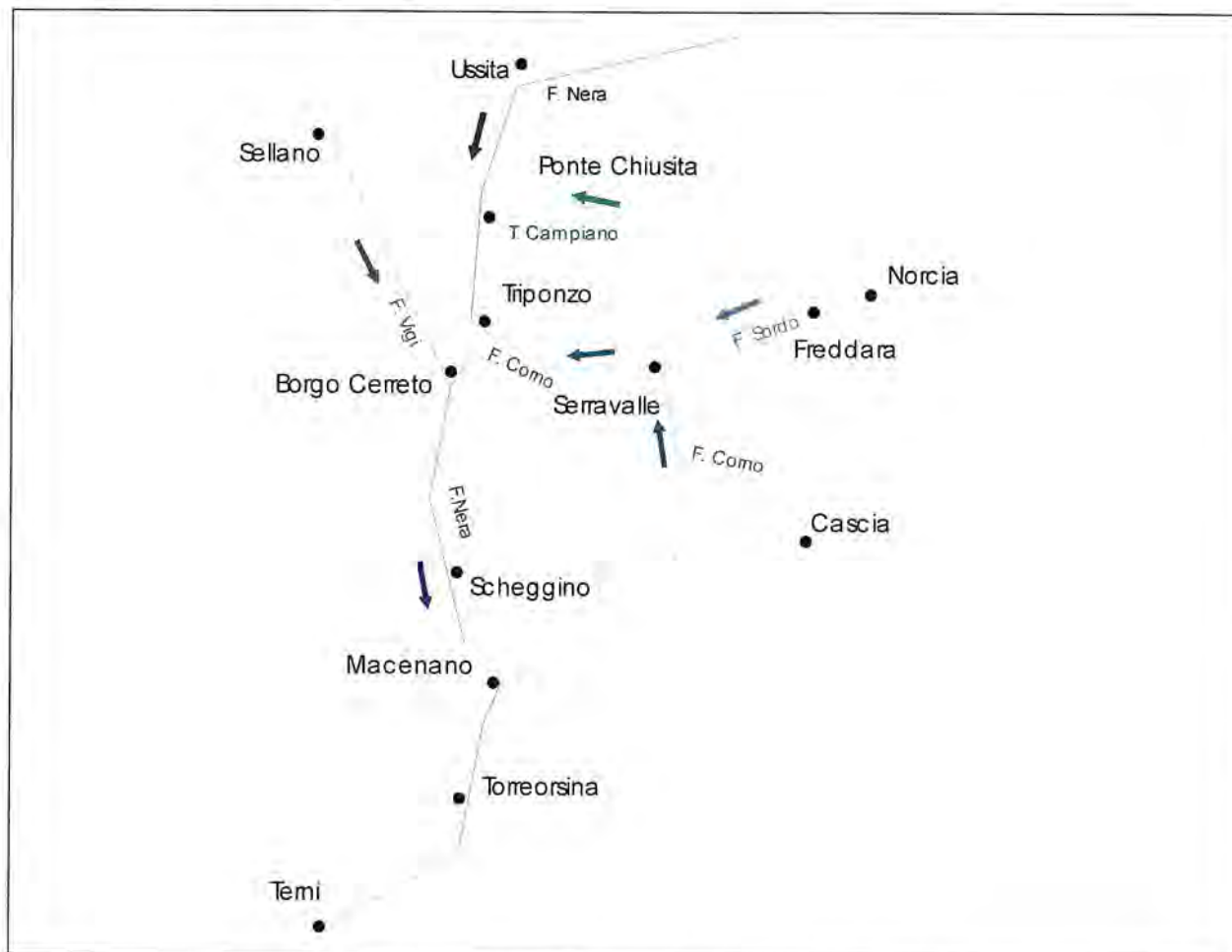
Litologia assimilabile alla resistività: argille

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	6/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

3 INQUADRAMENTO IDROGEOLOGICO

Il sistema idrogeologico della Valnerina si estende fra la lineazione tettonica Ancona-Anzio e la linea di trascorrenza della Valnerina, inoltre è un sistema idraulicamente chiuso in maniera netta verso sud est dal sovrascorrimento della serie Umbro-marchigiana sui depositi torbiditici della Laga (S. Giaquinto, G. Marchetti, A. Martinelli, E. Martini, 1991).

Il livello di base del sistema è costituito dall'alveo del fiume Nera, ed il livello di saturazione all'interno dell'ammasso roccioso cresce verso sud-est raggiungendo gli 800 mt di quota in corrispondenza dell'alto bacino del Corno.



Schema delle direzioni di drenaggio delle acque superficiali

La direzione di drenaggio principale è rappresentata dal fiume Nera che convoglia gli apporti idrici con direzione nord-ovest sud-est e raccoglie le acque provenienti dal fiume Vigi (direzione di deflusso nord-est sud-ovest) del torrente Campiano (direzione di deflusso est ovest) e dal sistema Corno-Sordo (direzione est ovest e sud nord).

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	7/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

In riferimento al bacino del fiume Sordo, esso può essere suddiviso in due domini distinti; il primo, costituito dalle strutture carbonatiche che delimitano il bacino, ed il secondo costituito dai depositi di colmata della conca nursina.

Dominio carbonatico, è caratterizzato da estesi affioramenti calcarei costituiti da rocce appartenenti alla serie Umbro-marchigiana, a tratti notevolmente fessurate a seguito del notevole stress tettonico subito, il che conferisce all'ammasso litico un'alta permeabilità di tipo secondario. All'interno del dominio è importante anche la movimentazione della falda convogliata dai sistemi carsici.

Dominio di fondovalle, esso costituisce il piano di Santa Scolastica ed è caratterizzato dalla presenza dell'accumulo dei depositi di colmamento del bacino nursino. Essi sono costituiti in prevalenza da depositi grossolani in matrice sabbioso limosa o limoso argillosa derivanti dall'azione erosiva messa in atto sui versanti circostanti, e nel complesso mostra un elevato grado di permeabilità. In questo dominio si posiziona il pozzo oggetto di questo lavoro.

L'idrografia dell'area di studio vede come principale collettore il fiume Sordo che drena verso nord-ovest gli apporti meteorici raccolti dal Piano di Santa Scolastica.

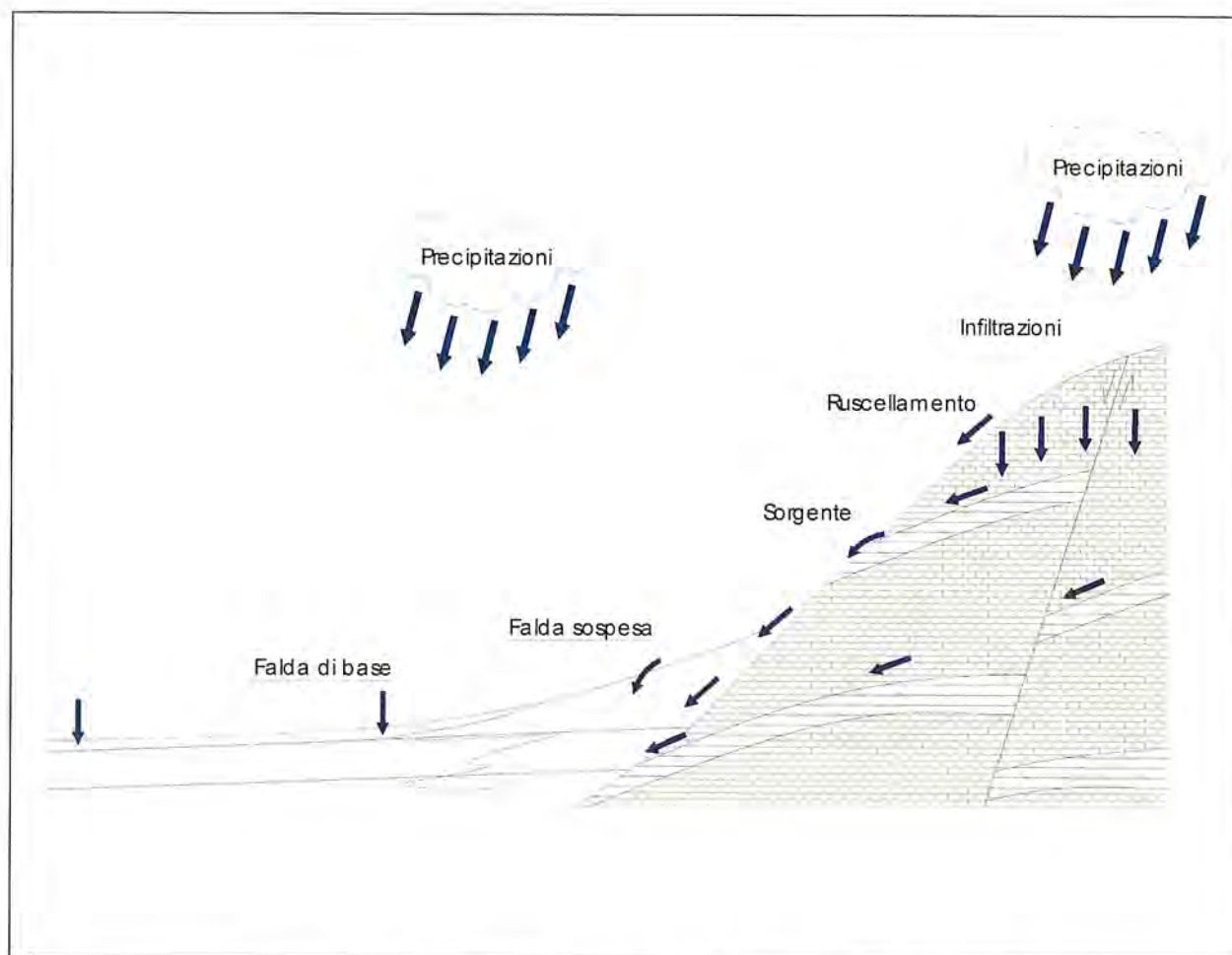
Dai monti Sibillini e dai monti circostanti il Piano, scendono verso valle numerosi fossi che presentano un tipico regime torrentizio, le cui modeste portate risultano massime nei mesi invernali e minime nei mesi estivi.

In molti casi, tali corsi d'acqua evidenziano un decorso effimero disperdendo nel sottosuolo le loro portate in prossimità dei corpi detritici pedemontani ad elevata permeabilità e alimentando la falda principale che affiora in superficie presso la zona umida delle Marcite a NW di Norcia. Nel Piano di Santa Scolastica si disperdono anche le portate del torrente Pescia, che nascendo nella zona meridionale del bacino convoglia modeste portate costanti nell'arco dell'anno fino a scomparire in prossimità dell'area cimiteriale di Norcia.

Gli apporti meteorici che insistono sui rilievi e riescono ad infiltrarsi percolano fino ad intercettare livelli litici impermeabili o dove il contrasto di permeabilità, permette la formazione di falde anche di notevole importanza. Queste falde, una volta intercettata la superficie topografica, formano emergenze idriche con portate anche costanti nel tempo (sorgenti del Torbidone, sorgente di Vallecote ecc.).

Le infiltrazioni che non incontrando livelli impermeabili continuano ad defluire nel bedrock, raggiungono il livello di base costituito dal piano di Santa Scolastica, dove contribuiscono a formare la falda nursina.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	8/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					



Ciclo delle acque che alimentano le falde della conca nursina

Per quanto concerne il deflusso superficiale, questo si concretizza nell'area del bacino a valle della città di Norcia, in corrispondenza del punto in cui la falda di base del piano di Santa Scolastica intercetta il piano di campagna dando vita a sorgenti che nascono per affioramento del livello piezometrico. Esse costituiscono praticamente il livello di sfioro oltre il quale gli apporti meteorici che confluiscono all'interno del bacino del Sordo defluiscono in maniera diretta attraverso l'asta fluviale.

L'idrografia sotterranea nell'area di studio si risolve in una falda multistrato ospite dei litotipi sabbioso ciottolosi che compongono il sottosuolo e sostenuta da locali ed arealmente limitate intercalazioni limoso-argillose e limoso-sabbiose. In particolare nell'area di Opaco si rileva una prima falda con livello statico alla quota di -20m dal piano campagna (intercettata dal pozzo in oggetto) ed una seconda alla profondità di circa -80mt (non raggiunta dall'opera).

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	9/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

Le falde descritte risultano separate da almeno 20m di argille limose come desunto dal SEV riportato in precedenza. (vedi Tav. 007)

La falda più superficiale trae alimentazione direttamente dalle precipitazioni che insistono sulla conca nursina, mentre quella più profonda è probabilmente alimentata da un sistema complesso oggetto diretto del contributo dei rilievi carbonatici e delle numerose strutture carsiche presenti nelle aree circostanti ivi compresa l'area del Pian Grande.

Allo stato dei luoghi, dai sopralluoghi svolti e dalle elaborazioni delle prove effettuate si esclude la possibilità che il pozzo in oggetto possa interagire con la falda più profonda minandone le caratteristiche idrogeologiche e geochimiche.

4. BILANCIO IDROGEOLOGICO

Il bilancio idrogeologico del bacino di alimentazione della falda captata con l'opera in oggetto è stato realizzato tenendo conto di dati di letteratura e di dati estrapolati dalla cartografia. In particolare i dati pluviometrici sono stati estratti dalla serie storica delle precipitazioni misurate nella stazione di Norcia dal 1951 al 1999, mentre i dati di temperatura sono stati estratti dalla serie storica delle temperature misurate dalla stazione di Pontemollo (Norcia) dal 1994 al 2001. I dati relativi alle condizioni di permeabilità del bacino, all'uso del suolo, ed alla pendenza media dei versanti, derivano da elaborazioni eseguite in ambiente G.I.S. (Geographic Information System). Per l'individuazione del bacino idrogeologico che alimenta la falda oggetto di captazione si rimanda alla Tavola 6 allegata.

Prima di descrivere il metodo utilizzato per la determina del bilancio idrogeologico della falda captata va detto che il bacino di alimentazione dell'area può essere considerato come una sezione del bacino idrografico del Fiume Sordo interrotta all'altezza dell'area di captazione. Tale sistema idrogeologico viene assunto chiuso in cui la somma delle entrate idriche deve essere uguale alla somma delle uscite più o meno la variazione delle riserve idriche ancora presenti nel terreno.

Gli apporti idrici che rientrano nell'equazione del bilancio sono rappresentati dalle precipitazioni che insistono sulla superficie del bacino idrografico. Le uscite idriche dal sistema sono rappresentate dall'evapotraspirazione, dal deflusso superficiale, dal deflusso sotterraneo e da eventuali prelievi antropici.

Le riserve idriche sono rappresentate dal volume di acqua che costituisce la falda stessa che lentamente defluisce verso la valle del fiume Sordo che, se analizzate su un lungo periodo escludendo periodi di eccezionale siccità o piovosità, possono essere considerate costanti e

Geom

07/07/2012 Colepinto

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	10/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

quindi ininfluenti nell'equazione del bilancio idrogeologico del bacino. Vista la morfologia del bacino idrografico si può ragionevolmente assumere che il flusso sotterraneo di acqua uscente dal bacino attraverso la sezione posta nei pressi dell'area di studio è circa pari al volume di acqua precipitata sul bacino, meno quella persa per evapotraspirazione, per captazione antropica e deflusso superficiale. Quindi il calcolo della portata media annua (Qa) del flusso idrico della falda attraverso la sezione di interesse verrà definita in base alle condizioni climatiche che caratterizzano il bacino (entità della pioggia media annua e valore medio annuo della temperatura), in base all'estensione del bacino imbrifero ed in base all'entità dell'evapotraspirazione media del bacino, intesa come la somma delle componenti di evaporazione subita dalle acque e di traspirazione operata dalla copertura vegetale.

4.1 Dati Climatici

Precipitazioni: i dati di piovosità sono quelli che appartengono alla serie storica registrata dalla Stazione pluviometrica di Norcia dal 1951 al 1959 di seguito riportati.

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MEDIA	63,472	77,138	67,262	75,99	67,045	63,814	47,872	53,297	75,738	73,572	93,579	95,993
MEDIA ANNUA	861											

Temperature: i dati di temperatura provengono dalla registrazione della stazione di Pontemollo (Norcia) elaborati a produrre la serie storica dal 1994 al 2001 di seguito riportata:

	Gen	Feb	Mar	Apr	Mag	Giu	Lug	Ago	Set	Ott	Nov	Dic
MIN	-2.6	-0.7	3.2	5.7	12.2	15.3	18.4	17.4	12.2	8.8	2.8	-1.1
MAX	3.4	3.2	9.3	10.1	15	18.1	21.4	20.9	15.5	11.7	6.6	4.2
MEDIA	0.057	1.6	4.857	8.086	13.571	17.157	19.486	19.429	14.071	10.157	4.812	1.325
DEVIAZIONE STANDARD	2.229	1.352	2.1	1.375	1.103	0.931	1.132	1.329	1.34	1.005	1.314	1.784
MEDIA TRIMESTRE	2.171			12.938			17.662			5.226		
MEDIA ANNUA	9.4						DEVIAZIONE STANDARD SERIE STORICA			6.996		

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	11/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

4.2 Dati di Superficie

La quantificazione dell'estensione della superficie globale del bacino imbrifero sotteso alla sezione di emungimento è stata effettuata a seguito della digitalizzazione dello stesso in ambiente G.I.S. Ciò ha portato a stabilire un'area totale del bacino del fiume Sordo fino alla confluenza con il fiume Corno (Serravalle) di 140,90 km².

Per il calcolo della superficie sottesa dalla sezione presso il pozzo di interesse si è provveduto alla ridefinizione della porzione terminale del bacino imbrifero facendolo chiudere non più alla confluenza con il Corno ma all'altezza dell'impianto di captazione scopo di questo lavoro. Ciò ha portato a stimare una superficie sottesa da tale sezione pari a 106,516 km². In particolare si osserva che il sottobacino idrografico del fiume Sordo sotteso alla sezione di Opaco di Norcia rappresenta il 75.6% dell'intero bacino.

4.3 Calcolo dell'evapotraspirazione

Il fenomeno dell'evapotraspirazione (ETR) è la combinazione fra il fenomeno fisico dell'evaporazione (passaggio dell'acqua dallo stato liquido allo stato vapore per effetto della temperatura) e il fenomeno biologico della traspirazione (passaggio dell'acqua dallo stato liquido allo stato vapore attraverso la vegetazione)

Per il calcolo dell'ETR si è usata l'equazione di Turc (1954) che è la più indicata per le zone montane in quanto prende in considerazione oltre l'entità delle precipitazioni e l'estensione areale del bacino, anche le temperature medie annue, calcolate mediante media ponderale.

L'equazione di Turc permette di delineare il valore all'evapotraspirazione, parametro importante per la determinazione del coefficiente di deflusso, in quanto esprime la somma fra la porzione di acqua evaporata per effetto termico e la porzione di acqua traspirata per effetto della vegetazione, e quindi individua quella parte di acqua che non contribuisce né al deflusso superficiale, né all'infiltrazione.

$$ETR = \frac{P}{\sqrt{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}}$$

dove:

- P Precipitazione totale annua (in mm)
- L $300 + 25 \times T + 0,05 \times T^3 = 541,6$
- T $\frac{\sum T_m \times P_m}{\sum P_m} = 8,44$
- T_m Temperatura media mensile
- P_m Precipitazione media mensile

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	12/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

Sostituendo alla formula sopra riportata i valori di piovosità media e di temperatura media si ottiene un valore di ETR pari a 464,71 mm/anno, ossia circa il 54% degli apporti meteorici annuali.

4.4 Calcolo del coefficiente di deflusso

Il coefficiente di deflusso (C_d) rappresenta il rapporto fra l'altezza della lama d'acqua defluita dal bacino (Q_h) e l'altezza media delle precipitazioni (P) (*Celico, 1986*)

Il metodo di calcolo utilizzato consiste nell'applicazione del software Piena ver.2.2, con il quale è stato calcolato il valore del coefficiente di deflusso prendendo in considerazione tutte le componenti idrogeologiche, ambientali ed antropiche del bacino quali, la permeabilità dei litotipi affioranti, la pendenza dei versanti e l'uso del suolo.

Per il calcolo del coefficiente di deflusso il programma utilizza un algoritmo derivante dal metodo semplificato di Kennessey.

Questo metodo passa attraverso la stima di tre indici parziali, legati rispettivamente all'acclività media del bacino (C_a), alla sua copertura vegetale (C_b) e alla permeabilità delle rocce affioranti (C_p), che sono, insieme a quelli climatici, i principali fattori influenzanti il volume del deflusso superficiale.

Acclività media del bacino (C_a): In generale una maggiore acclività media comporta un aumento del deflusso superficiale, sfavorendo il ristagno delle acque meteoriche e di conseguenza l'infiltrazione e l'evapotraspirazione

Copertura vegetale del bacino (C_b): Una fitta copertura vegetale fa diminuire il valore del coefficiente di deflusso, sia perchè è maggiore in questi casi il volume d'acqua disperso per traspirazione dalle piante, sia perchè la vegetazione tende ad ostacolare il deflusso superficiale, rallentandolo e favorendo quindi l'infiltrazione.

Permeabilità media del bacino (C_p): E' evidente che un'elevata permeabilità media favorisce l'infiltrazione delle acque meteoriche, riducendo di conseguenza il deflusso superficiale.

Fattori climatici (piovosità e temperatura): Più che dai valori annuali delle precipitazioni e della temperatura, il valore del coefficiente di deflusso è influenzato dalla loro distribuzione nel corso dell'anno.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	13/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

Si possono verificare due casi estremi ossia che le massime precipitazioni coincidono con i massimi valori di temperatura con l'attesa di un'intensa evapotraspirazione, con forte riduzione del deflusso superficiale e del coefficiente di deflusso; oppure che le massime precipitazioni coincidono con i minimi valori di temperatura ed in questo caso è da attendersi una perdita per evapotraspirazione minima ed un elevato deflusso superficiale.

Tutte le altre possibili combinazioni fra valori di temperatura e piovosità si collocano ovviamente fra questi due estremi.

Una stima dell'influenza dei fattori climatici sul valore di C_d può essere fatta attraverso l'Indice di Aridità (I_a), definito come segue:

$$I_a = [P_m / (T+10) + 12 \times p / t] / 2 = 36$$

dove: P_m Afflusso medio mensile (in mm)

T Temperatura media annua

p e t Afflusso e temperatura del mese più arido

Il valore di I_a cresce all'aumentare del rapporto fra precipitazioni totali annue e temperatura media annuale e del rapporto fra precipitazioni del mese meno piovoso e relativa temperatura mensile. In generale quindi ci si deve aspettare, a parità di temperature, un maggior deflusso superficiale al crescere dell'altezza delle precipitazioni e viceversa, e a parità di afflusso meteorico, un aumento di C_d al diminuire delle temperature.

Il metodo di Kennessey individua tre intervalli di valori di I_a , ad ognuno dei quali corrisponde una serie differente di coefficienti di deflusso parziali.

La procedura da seguire per la valutazione del coefficiente di deflusso medio annuo secondo Kennessey è la seguente:

- Si sommano i risultati per ogni singolo fattore, ottenendo i coefficienti parziali.
- Si sommano i tre coefficienti di deflusso parziali C_v , C_a e C_p e si ottiene C_d , coefficiente di deflusso medio annuo del bacino.

Per quanto riguarda la precisione di questo metodo, facendo un confronto con i valori di C_d ottenuti per uno stesso bacino, attraverso misure dirette del volume di deflusso, si è valutato che l'errore non superi generalmente il 10%. Il procedimento di Kennessey non può sostituire quindi la misura diretta delle acque di deflusso, ma può fornirne una buona stima nei bacini non attrezzati e quindi, in particolare, è utile per bacini arealmente ridotti.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	14/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

Va ricordato che il valore di C_d ottenuto rappresenta solo un dato medio, in quanto durante l'anno, al modificarsi dei fattori climatici, anche il coefficiente di deflusso subisce delle variazioni significative. Il metodo di Kennessey consente di valutare infine il bilancio idrologico anche solo di singoli settori di bacino, fatto questo utile per la stima, per esempio, dell'infiltrazione efficace. Limitando infatti la stima del bilancio solo a quelle aree all'interno del bacino che si ritiene siano, per condizioni morfologiche e di permeabilità favorevoli, zone d'infiltrazione, si possono ottenere valori più attendibili, della quantità d'acqua che s'infiltra nel terreno.

La definizione dei dati relativi alla permeabilità, alla acclività e all'uso del suolo riguardanti il bacino del fiume Sordo è stata realizzata in base a digitalizzazioni in ambiente G.I.S., classificando i parametri in funzione ad intervalli di valori prestabiliti.

Inserendo in Piena ver.2.2 i dati climatici precedentemente descritti e i dati relativi alle componenti idrogeologiche, ambientali ed antropiche del bacino presenti negli allegati di calcolo, si ricava il valore del coefficiente di deflusso.

$$C_d = 35,00\%$$

Parametro	Intervallo	Area parziale (Km)	Area parziale (%)	Sommatoria coef. di deflusso
Permeabilità	Molto scarsa	8.03	5.7	0.015
	Scarsa	11.2	8	0.032
	Mediocre	72.8	51.7	0.114
	Buona	23.53	16.7	0.128
Acclività	Elevata	25.2	17.9	0.135
	> 35%	43.1	30.6	0.214
	10% - 35%	36	25.6	0.255
	3.5% - 10%	8.03	5.7	0.257
Vegetazione	< 3,5%	53.8	38.2	0.261
	Assente	27.81	19.8	0.316
	Pascolo	53.83	38.2	0.331
	Terra coltivata, boscata	5.51	3.9	0.342
	Bosco d'alto fusto	53.73	38.2	0.350

Tale valore deriva dalla sommatoria dei coefficienti di deflusso parziali relativi ai parametri utilizzati.

4.5 Calcolo della portata media annua della falda captata

Il calcolo del flusso sotterraneo della falda in uscita dal sottobacino sotteso alla sezione di Opaco di Norcia verrà calcolato come differenza tra le entrate idriche (piogge) e le uscite (evapotraspirazione, deflusso superficiale e captazioni).

Di 861 mm/a di pioggia che precipitano sul bacino, 464,71mm/a vengono persi per evapotraspirazione. Quindi le entrate che realmente concorrono a ricaricare la falda sono pari a 396,29 mm/a che moltiplicate per l'estensione del bacino mi danno un valore di 42.211.225

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	15/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

m³/a. Del volume suddetto però solo il 65,0% di acqua si infila realmente nel terreno, l'altro 35.0% defluisce superficialmente. Quindi il volume di acqua che raggiunge la falda è pari a **27.437.296m³/anno**.

Considerando il deflusso della falda verso la sezione di interesse è possibile calcolare una portata giornaliera in uscita dal bacino pari a:

$$(27.437.296\text{m}^3/\text{anno})/(365\text{gg}\cdot 24\text{h}\cdot 60\text{min}\cdot 60\text{s})= 0,87\text{m}^3/\text{s} = \mathbf{870\text{l/s}}$$

5. CONSIDERAZIONI SULLA COMPATIBILITÀ OPERE/ACQUIFERO

Il pozzo di cui si richiede concessione viene utilizzato attualmente per l'attingimento dell'acqua necessaria all'irrigazione di un'area verde circostante una civile abitazione del Sig. Salvatori Vincenzo (Uso Domestico); si prevede dallo stesso pozzo di emungere una portata sufficiente anche per un uso igienico sanitario da parte della ditta richiedente (L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl). Questo paragrafo, pertanto, ne verificherà la possibilità in correlazione dei fabbisogni idrici e delle caratteristiche idrogeologiche della falda.

5.1 Fabbisogni Idrici

Uso Domestico:

La superficie da irrigare è pari a circa 1.000 m² e l'irrigazione di tale area risulta necessaria solo nei mesi siccitosi tardo-primaverili/estivi (maggio, giugno, luglio e agosto). Il sig. Salvatori Vincenzo, infatti, deriva circa 500 m³/anno con prelievi di 3h/gg per 120 gg/anno. La massima portata prelevata dal pozzo negli orari di funzionamento è pari a 0,38 l/s.

Uso igienico-sanitario

All'interno del nuovo salumificio l'acqua che verrà prelevata dal pozzo sarà utilizzata esclusivamente per l'alimentazione dei servizi igienici a disposizione del laboratorio artigianale e del punto vendita e per il lavaggio dei locali e delle attrezzature.

Fabbisogno idrico servizi igienici:

All'interno del nuovo salumificio opereranno in totale 11 operai distribuiti nel seguente modo:

- 8 addetti al laboratorio artigianale con unico turno di 8 ore giornaliere per 220 gg/anno
- 3 addetti alle vendite in due turni di 6 ore giornaliere per 250gg/anno.

A disposizione del personale saranno presenti i seguenti servizi igienici:

- 1 wc al piano interrato (Laboratorio artigianale)
- 2 wc e 2 docce al piano terra (Laboratorio artigianale)
- 2 wc al piano terra (Punto vendita)

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	16/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

Considerando che mediamente è ipotizzabile un fabbisogno idrico connesso all'attività di un operaio pari a 160l/gg di acqua, dai dati precedenti si ottiene la seguente tabella riepilogativa dei fabbisogni idrici connessi ai servizi igienici:

N. operai	Fabbisogno idrico giornaliero caduno (l/gg)	Giorni lavorativi (gg)	Ore lavorative (h/gg)	Fabbisogno idrico annuo (m ³ /anno)	Portata di prelievo al pozzo (l/s)
8	160	220	8	281,6	0,044
3	160	250	8	120,0	0,016
TOTALI				401,6	0,060

In base a quanto riportato nella tabella sovrastante il fabbisogno idrico connesso all'utilizzo dei servizi igienici che saranno presenti all'interno del laboratorio artigianale è pari a 401,6 m³/anno con una massima portata da prelevare dal pozzo pari a 0,06l/s.

Fabbisogno idrico lavaggio dei locali e delle attrezzature:

Nel complesso il nuovo salumificio presenta una superficie totale di 1.712m² su due piani, di cui 865m² sono destinati a laboratorio artigianale nel piano interrato, 367m² sono destinati a laboratorio artigianale nel piano terra e 480m² sono destinati a punto vendita nel piano terra.

Le acque prelevate dal pozzo verranno in parte utilizzate per il lavaggio dei locali ed in parte per il lavaggio delle attrezzature.

Il lavaggio dei locali verrà condotto nelle aree soggette alla lavorazione diretta o al passaggio e sosta della carne tramite lancia termica ad alta pressione senza aggiunta di detersivi, nei restanti locali a mezzo straccio con detersivi passato a mano.

Il lavaggio dei locali verrà condotto con cadenza temporale differenziata a seconda della destinazione d'uso con cadenza giornaliera o settimanale. Nella Tavola 1RT allegata è riportata la destinazione d'uso dei locali, le attrezzature presenti e le modalità di lavaggio in termini temporali e modali.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	17/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

A seguire si riporta una tabella riepilogativa delle superfici interne del salumificio distinte per destinazione d'uso e modalità di lavaggio.

Superficie (m ²)	Piano	Uso	Modalità di lavaggio	Lavaggi anno	Acqua di lavaggio (l/m ²)	Fabbisogno idrico annuo (l/anno)
774,88	Interrato	Laboratorio	Lancia termica	220	10	1.704.736
229,70	Terra	Laboratorio	Lancia termica	220	10	505.340
80,13	Interrato	Laboratorio	Lancia termica	54	10	43.270
89,58	Terra	Laboratorio	Lancia termica	54	10	48.373
10,00	-	Ascensore	Straccio	250	2	5.000
480,00	Terra	Vendita	Straccio	250	2	240.000
37,72	Terra	Laboratorio	Non lavabili	-		-
TOTALE						~2.547m³

Il lavaggio delle attrezzature avverrà con cadenza quotidiana (220gg/anno) con acqua calda a pressione e aggiunta (dove consentito) di detergenti e sanificanti. Il computo del fabbisogno idrico connesso al lavaggio delle attrezzature è di difficile valutazione in quanto legato alla tipologia di macchinari e dalle modalità di lavaggio eseguito. Esistono dati in letteratura (vedi indicazioni ARPA Lombardia - Sezione Provincia di Parma) in cui è stato stimato il fabbisogno idrico dei salumifici connesso alla pulizia dei locali e al lavaggio delle attrezzature in funzione del peso di carne lavorata nell'arco di un anno. Tale valore si attesta sui 12m³ di acqua ogni tonnellata di carne lavorata (12,0m³/t).

In base ai dati forniti dalla committenza circa i quantitativi di materie prime che verranno utilizzate e la produzione annua ipotizzata emergono i seguenti valori:

Approvvigionamento materie prime stimato				
MATERIE PRIME	CONSUMO ANNUO (ton/anno)	gg/anno	CONSUMO GIORNALIERO (Kg/gg)	TIPO di STOCCAGGIO
Carne Suina	299,40	220	1360,00	Cella frigo
Carne di cinghiale	0,40	220	1,81	Cella frigo
Frutta (bucce arance...)	0,15	220	0,68	Cella frigo
Sale da cucina	8,98	220	40,81	Sacchi
Spezie	2,19	220	9,95	Sacchi
Budella	5,00	220	22,72	Sacchi
nitriti	0,04	220	0,18	Fusti
E300 e/o E301	0,40	220	1,81	Fusti

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	18/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

In base a quanto riportato emerge che ogni anno la committenza lavorerà circa 300 ton di carne per cui è stimabile un consumo idrico connesso al lavaggio dei locali e delle attrezzature pari a:

$$300\text{ton} \cdot 12\text{m}^3/\text{ton} = 3.600\text{m}^3$$

Considerando che per il lavaggio dei locali è stato precedentemente stimato un fabbisogno idrico pari a circa $2.547\text{m}^3/\text{anno}$, per differenza si ottiene il fabbisogno idrico connesso alla pulizia delle attrezzature:

$$3.600\text{m}^3/\text{anno} - 2.547\text{m}^3/\text{anno} = \mathbf{1.053\text{m}^3/\text{anno}}$$

In base a quanto sopra riportato si evince che il fabbisogno idrico connesso al lavaggio dei locali e alla pulizia delle attrezzature è pari a 3.600m^3 che verranno prelevati dal pozzo mediamente 220 gg/anno per 8 h/gg con una portata di circa 0,568 l/s.

Riassumendo si riporta la tabella sottostante con i fabbisogni idrici connessi alla realizzazione del nuovo salumificio:

Uso della risorsa	Fabbisogno idrico annuo (m^3/anno)	Giorni di prelievo (gg)	Ore giorno (h/gg)	Portata di prelievo al pozzo (l/s)
Servizi igienici	401,6	220-250	8	≈0,060
Lavaggio locali	2.547,0	220 ¹	8	0,402
Lavaggio attrezzature	1.053,0	220	8	0,166
Totali	≈4.000 m^3/anno		8	≈0,63 (l/s)

In base a quanto riportato la committenza chiede di poter prelevare dal pozzo esistente un volume annuo pari a 4.000m^3 con una portata massima di 0,63l/s e una portata media pari a $(4.000.000\text{l}/\text{anno}/250\text{gg} \cdot 8\text{h} \cdot 60\text{min} \cdot 60\text{s}) = 0,55 \text{ l/s}$

Allo stesso modo si può calcolare la portata media annua pari a:

$$(4.000.000\text{l}/\text{anno}/365\text{gg} \cdot 24\text{h} \cdot 60\text{min} \cdot 60\text{s}) = 0,126 \text{ l/s}$$

5.2 Considerazioni

Il volume di prelievo annuo richiesto in concessione (4.000m^3) rappresenta lo 0,014% delle ricariche che annualmente raggiungono la falda intercettata. La portata massima richiesta in concessione (0,63l/s) rappresentano lo 0,072% della portata naturale che giornalmente attraversa il bacino.

Considerando anche i volumi di prelievo ad uso domestico che comunque vengono derivati dalla stessa opera di captazione si ottiene:

¹ Si sono considerati i gironi di prelievo per il quantitativo più gravoso

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	19/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica Illustrativa					

$500\text{m}^3/\text{anno}$ (domestico) + $4.000\text{m}^3/\text{anno}$ (igienico sanitario) = $4.500\text{m}^3/\text{anno}$ come massimo volume di prelievo annuo dall'opera di captazione esistente pari allo 0,016% delle ricariche che annualmente raggiungono la falda intercettata.

Considerando anche la massima portata di prelievo ad uso domestico che ad oggi viene comunque derivata dall'opera di captazione si ottiene:

$0,38\text{l/s}$ (domestico) + $0,63\text{l/s}$ (igienico sanitario) = $1,01\text{l/s}$ massima portata di prelievo dall'opera di captazione esistente, pari allo 0,11% della portata naturale che giornalmente attraversa la sezione di verifica.

Le acque prelevate per uso domestico vengono utilizzate e quindi restituite sullo stesso sottobacino idrogeologico interessato dall'opera di captazione.

Le acque che verranno prelevate ad uso igienico sanitario verranno restituite in pubblica fognatura. Poichè il depuratore comunale della città di Norcia scarica le acque depurate nel fiume Sordo poco a valle della città, si può assumere che le acque che verranno prelevate ad uso igienico e sanitario verranno restituite nello stesso bacino idrogeologico di cui il sottobacino di interesse è appartenente.

Da quanto rilevato si può concretamente affermare che il prelievo totale ossia quello domestico integrato da quello di cui alla presente ($Q_{\text{tot}}: 4.500 \text{ m}^3/\text{anno} - Q_{\text{tot}}: 1,01 \text{ lt/sec}$) risulta ampiamente sostenibile dal sistema idrogeologico delineato, senza che questo possa contribuire al depauperamento della risorsa.

6. DESCRIZIONE DELL'OPERA DI PRESA

Dal sopralluogo svolto si è rilevata la presenza di un pozzo esistente profondo circa 45,00 m realizzato all'interno della particella 322 del foglio 122 del Comune di Norcia. Il pozzo realizzato con escavatrice meccanica nel 1990 risulta rivestito da tubi in PVC del diametro interno di 0,30 m. Il livello piezometrico della falda indisturbata è posizionato a -20,0mt dal p.c. (573m slm).

Nel pozzo è presente una pompa elettrosommersa da 2,5 HP posizionata a -35,00mt dal p.c. con portata di utilizzo modulabile da 0,1 a 2,5 l/sec attraverso una saracinesca presente in prossimità del bocca pozzo. La prevalenza massima dichiarata dal costruttore è di 50m con valori di operatività compresi tra 10 e 50m.

Il filtro del pozzo è costituito da fenestrature irregolari realizzate direttamente sulla camicia in PVC a partire da -17/18m dal piano campagna fino a fondo pozzo (dati comunicati dalla committenza). La parte filtrante del pozzo risulta messa in comunicazione con i terreni della falda da uno strato di ghiaietto di cui non si conoscono le dimensioni e lo spessore.

L'esatta ubicazione del pozzo è rappresentata dalle seguenti coordinate chilometriche espresse secondo la rappresentazione di Gaus-Boaga fuso Est, Datum Roma40:

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Doit. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	20/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

N: 4 738 626 - E: 2 364 043 Quota: 593,0 slm

La boccapozzo risulta protetta da struttura a base quadrata (lato 1,5m ed alta 0,5m) chiusa verso l'alto da coperchio metallico assicurato con un lucchetto.

Le acque prelevate dalla pompa si dividono in due condotte di cui una diretta alla civile abitazione per uso domestico e una da dirigere al salumificio per uso civile. La condotta diretta alla civile abitazione è esistente e risulta costituita da un tubo in polietilene da 1" munita di contatore volumetrico dei prelievi marca TecnoGas Matricola: 11-304513 (vedi TAV 003). Per l'utilizzo dell'acqua ad uso igienico sanitario è previsto l'allaccio munito di contatore marca TecnoGas Matricola: 11-304516. All'allaccio verrà collegata una condotta interrata in polietilene Ø 2" (già posizionata ma non collegata) che raggiungerà il salumificio seguendo il tragitto riportato in TAV 003. La condotta diretta al salumificio si dirama con linee dedicate ai servizi igienici e a punti di presa per le idropultrici termiche.

Il salumificio conserverà l'allaccio al pubblico acquedotto per assolvere al fabbisogno idrico connesso al ciclo produttivo.

7. PROVA DI POMPAGGIO IN REGIME TRANSITORIO

Al fine di definire le caratteristiche idrogeologiche dell'acquifero su cui insiste il pozzo si è eseguita una prova di pompaggio in condizione di regime transitorio. La prova di pompaggio è stata eseguita con la pompa elettrosommersa da 2,5hp presente in posto e posizionata a - 35,00mt dal p.c. Al momento dell'inizio della prova il livello libero della falda si attestava a - 20,0mt dal p.c. (573m slm). La prova è stata condotta con tre gradini di portata 0,25l/s, 1,0l/s e 2,0l/s protratti per 3 ore ciascuno. Durante il primo gradino di portata sono stati registrati i valori dell'abbassamento nel pozzo in funzione del tempo con l'ausilio di un freatimetro elettronico.

I dati di abbassamento del livello della falda emersi dal primo gradino di portata ($Q=0,015m^3/s=0,25l/s$) sono riportati nella tabella sottostante.

Q prova (mc/min) = 0,015	
tempo (secondi)	abbassamenti (metri)
6	0,090
84	0,100
366	0,110
870	0,115
1864	0,120
3000	0,123
4140	0,125
9193	0,130
10800	0,131

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	21/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

Tali dati sono stati inseriti in un grafico semilogaritmico su cui successivamente si è tracciata la retta di regressione dei punti generati dalla relazione abbassamenti Vs tempo. L'equazione della retta è del tipo:

$$f(s) = m \cdot \ln(t) + b$$

Si riporta a seguire il grafico ottenuto:

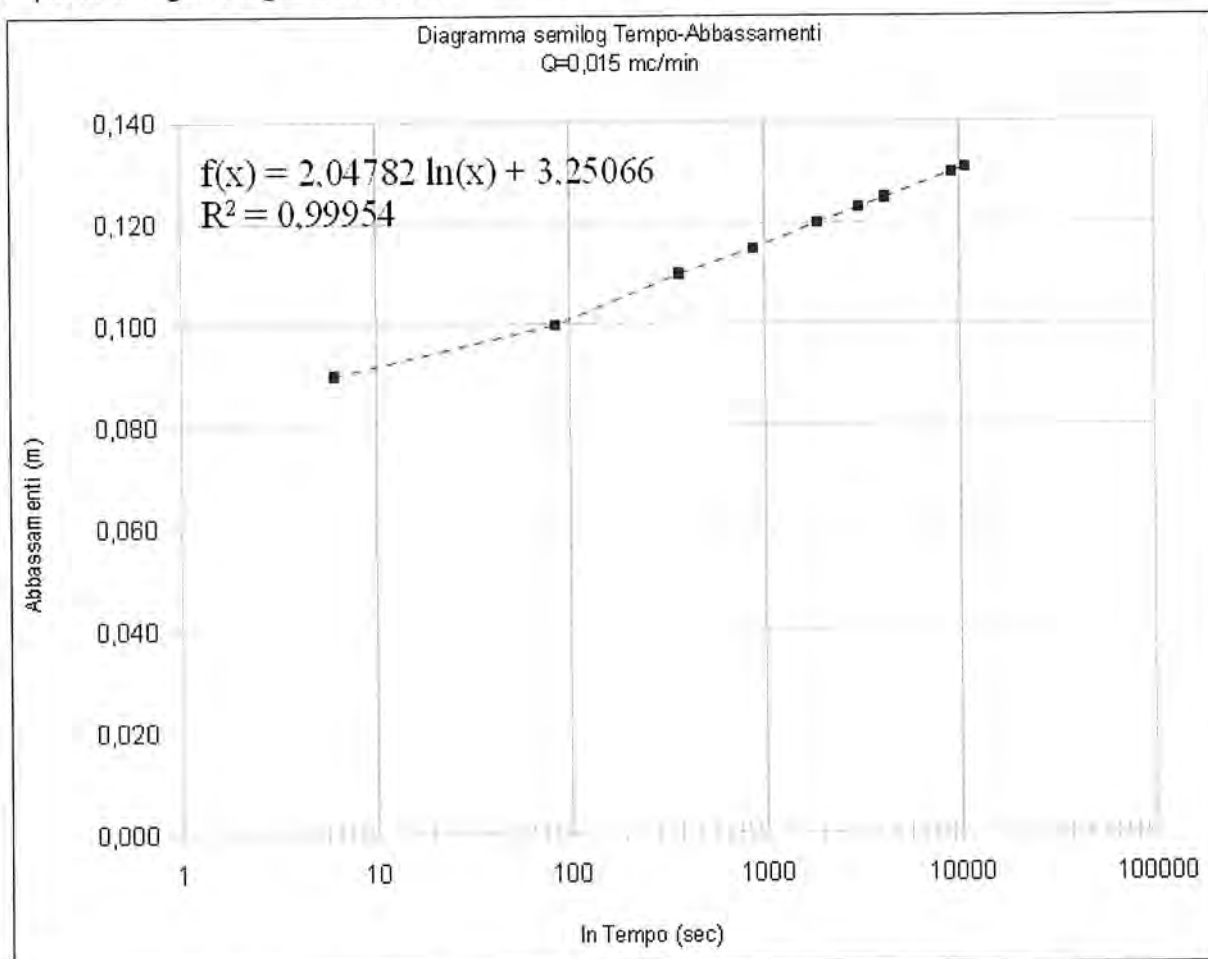


Diagramma semilogaritmico Tempo-Abbassamenti per una portata di 0,015 m³/min, nel calcolo della retta di regressione non è stato utilizzato l'abbassamento con t=6 sec perché misurato antecedentemente al raggiungimento del regime di pseudo-equilibrio. Da tale retta è stato possibile ricavare il coefficiente angolare $m=2,04782$ e il termine noto $b=3,25066$ che saranno utilizzati per il calcolo dei parametri idrologici dell'acquifero

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	22/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

Il coefficiente angolare della retta m e l'intercetta b permettono di calcolare attraverso l'equazione di Cooper-Jacob di seguito riportata i parametri idrogeologici dell'acquifero incogniti T (trasmissività) ed S (coefficiente di immagazzinamento):

$$s = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot \ln(t) + \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot \ln\left(\frac{2,25 \cdot T}{r^2 \cdot S}\right)$$

In particolare i valori incogniti si sono ricavati dalle seguenti formule:

$$T = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot m} \quad S = \frac{2,25 \cdot T}{r^2 \cdot e^{b/m}}$$

Per cui:

$$T = 0,015 / 4 \cdot 3,14 \cdot 2,047 = 0,00058 \text{ m}^2/\text{s}$$

$$S = (2,25 \cdot 0,00058) / 0,15^2 \cdot e^{3,25/2,047} = 0,0118$$

Il calcolo del Raggio di Influenza (R_i) del pozzo è stato condotto in condizioni di regime transitorio per un tempo di pompaggio pari al periodo di utilizzo giornaliero del pozzo (8 ore) ottenendo un valore pari a 56 m (vedi allegato di calcolo).

Dopo il primo gradino di portata il pozzo è stato emunto per ulteriori 3 ore con una portata costante di 1,0 l/s (portata di esercizio) e successivamente per ulteriori 3 ore con una portata costante di 2,0 l/s.

La tabella sottostante riporta gli abbassamenti registrati:

Curva Caratteristica	
Porta (l/s)	abbassamenti (metri)
0,25	0,131
1,00	0,910
2,00	1,32

$$\frac{60}{0,91} = 66$$

I dati raccolti hanno permesso di ricostruire la curva caratteristica del pozzo attraverso la relazione di Cooper-Jacob:

$$S = BQ + CQ^2$$

dove S è l'abbassamento della falda misurato nel pozzo, Q è la portata e B , C sono le costanti che definiscono la curva caratteristica.

I valori ottenuti sono i seguenti:

$$B = 6,29 \times 10^{-1} \text{ (m/l/s)}$$

$$C = 6,22 \times 10^{-2} \text{ [m/(l/s)}^2\text{)]}$$

$$n=2$$

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002	0	26/07/2012	23/23
Relazione Geologica ed Idrogeologica descrittiva e Tecnica illustrativa					

Efficienza per $Q=0,25$ l/sec= 97,59 %

Efficienza per $Q=1,00$ l/sec= 91,01 %

Efficienza per $Q=2,00$ l/sec= 83,50 %

La portata critica del pozzo è pari 1,0l/s

Si vedano elaborati di calcolo in allegato

8. VINCOLI PRESENTI

Il pozzo in oggetto ricade all'interno di area vincolata come Parco Nazionale dei Monti Sibillini (vedi TAV 001 e TAV 002).

9. CONSIDERAZIONI FINALI

L'area esaminata con i manufatti descritti non presenta condizioni morfologiche, geologiche o idrogeologiche tali da farla considerare instabile o potenzialmente instabile.

L'opera in oggetto, ormai da tempo inserita nell'area, non può condurre a fenomeni di instabilità o erosione accelerata.

Il pozzo di cui sopra pesca in una falda freatica il cui livello statico al momento del sopralluogo era posto alla quota di -20,0mt dal p.c.

La quantità totale di acqua di falda captata risulterà pari a $4.500 \text{ m}^3/\text{anno}$ di cui $500 \text{ m}^3/\text{anno}$ ad uso domestico e $4.000 \text{ m}^3/\text{anno}$ ad uso igienico sanitario a servizio di un Salumificio in fase di completamento.

La metodologia costruttiva del pozzo esistente, nonché il suo posizionamento e metodo di impiego possono far sì che si escluda la possibilità che il pozzo investigato possa veicolare inquinanti nella falda, se non per dolo. Data la conformazione degli acquiferi e dell'opera di captazione si esclude la possibilità che questa possa veicolare inquinanti nella falda profonda sottostante quella captata da cui risulta separata da uno spessore di almeno 10mt di argille.

Nel raggio di influenza del pozzo non si rilevano altre opere di captazione.

Non si rilevano centri di rischi nel raggio di 1km circostante il pozzo, sono presenti cave a sud dell'opera ad una distanza di circa 1.800m e la zona industriale di Norcia circa 300m ad Est e Sud.

Da quanto rilevato e sopra ricavato si può concretamente affermare che i prelievi effettuati e da effettuare risultano ampiamente sostenibili dal sistema idrogeologico delineato, senza che questi possano contribuire al depauperamento della risorsa.

Spoletto, 26/07/2012

Il Tecnico incaricato
Dott. Geol. Gabrio Romani



Titolo:

Inquadramento topografico IGM e dei Vincoli

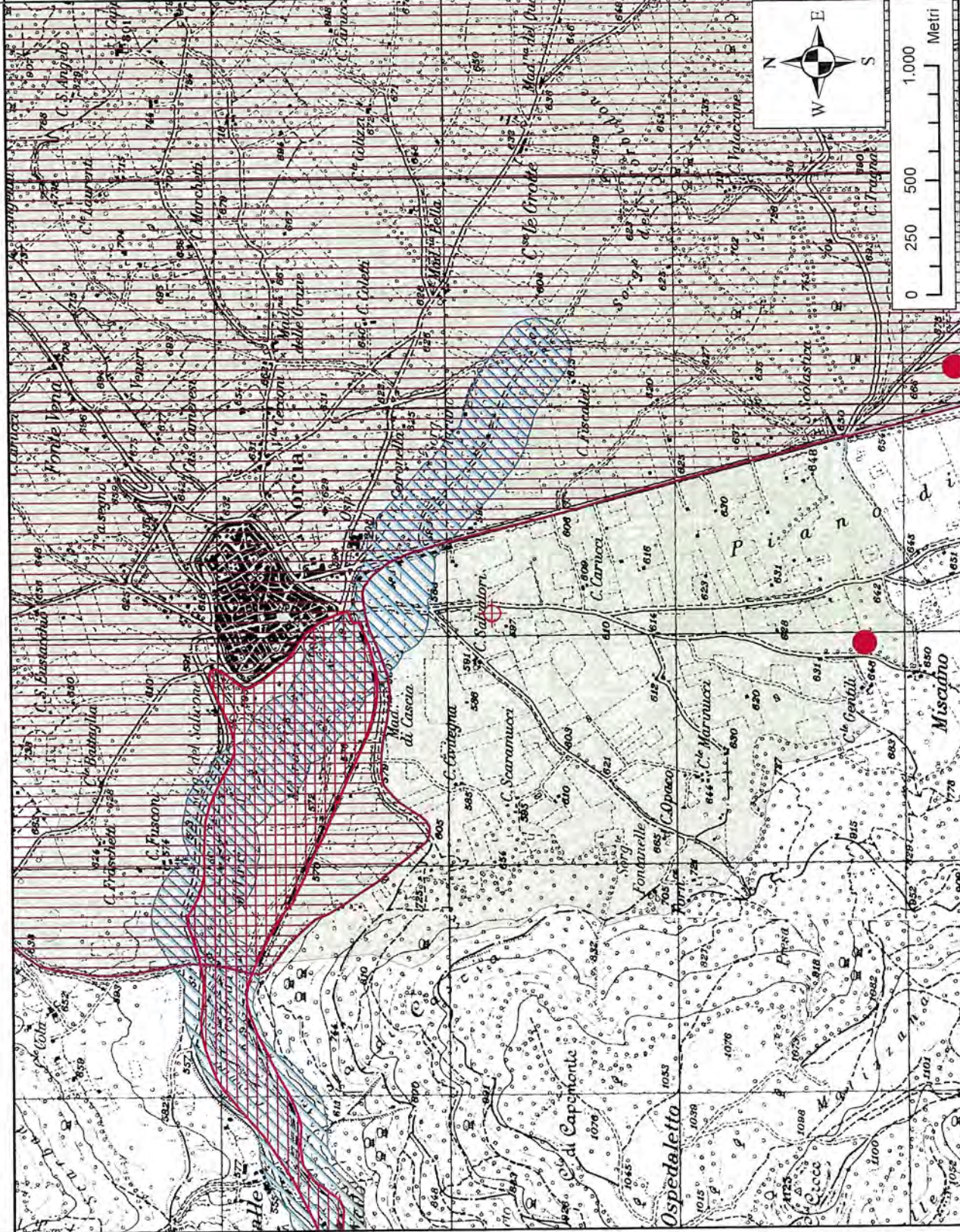
Domanda di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente - uso extradomestico

Scala: 1:25.000

Data: 06/06/2012

Elaborato:

TAV 001



Comittente:

L'Artigiano dei Salumi
SALVATORI Srl

Base cartografica IGM Serie 25 Foglio 132 III tav NE

Tematismi dei vincoli tratti dal Piano Territoriale di Coordinamento Regionale della Provincia di Perugia

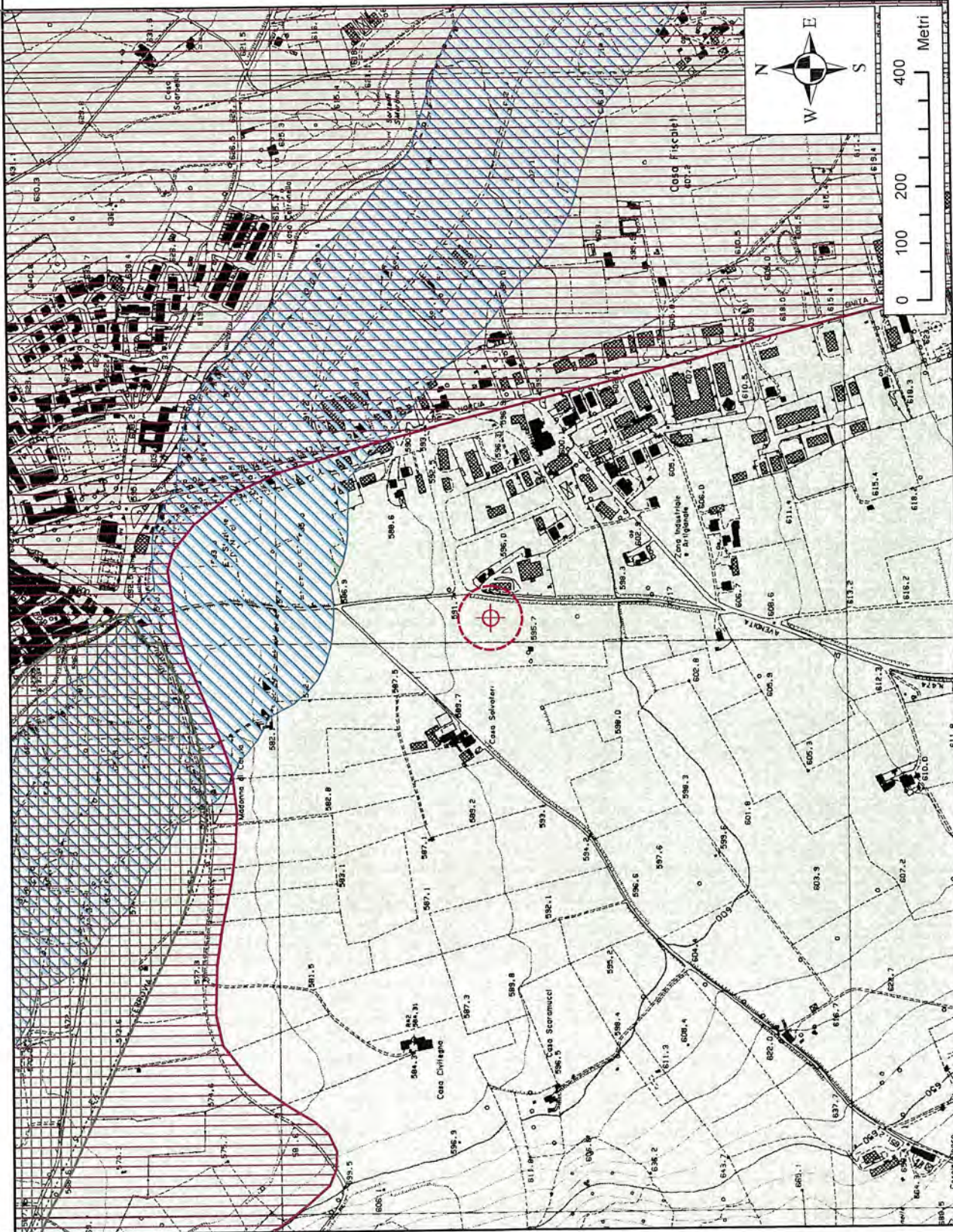
TITOLO

Inquadramento topografico CTR con cono di influenza del pozzo
Domanda di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente - uso extradomestico

Scala: 1:10.000
Data: 06/06/2012

Elaborato:

TAV 002



Comittente:

L'Artigiano dei Salumi
SALVATORI Srl

Base topografica CTR Sezione N. 337020

Tematismi dei vincoli tratti dal Piano Territoriale di Coordinamento Regionale della Provincia di Perugia

Titolo:

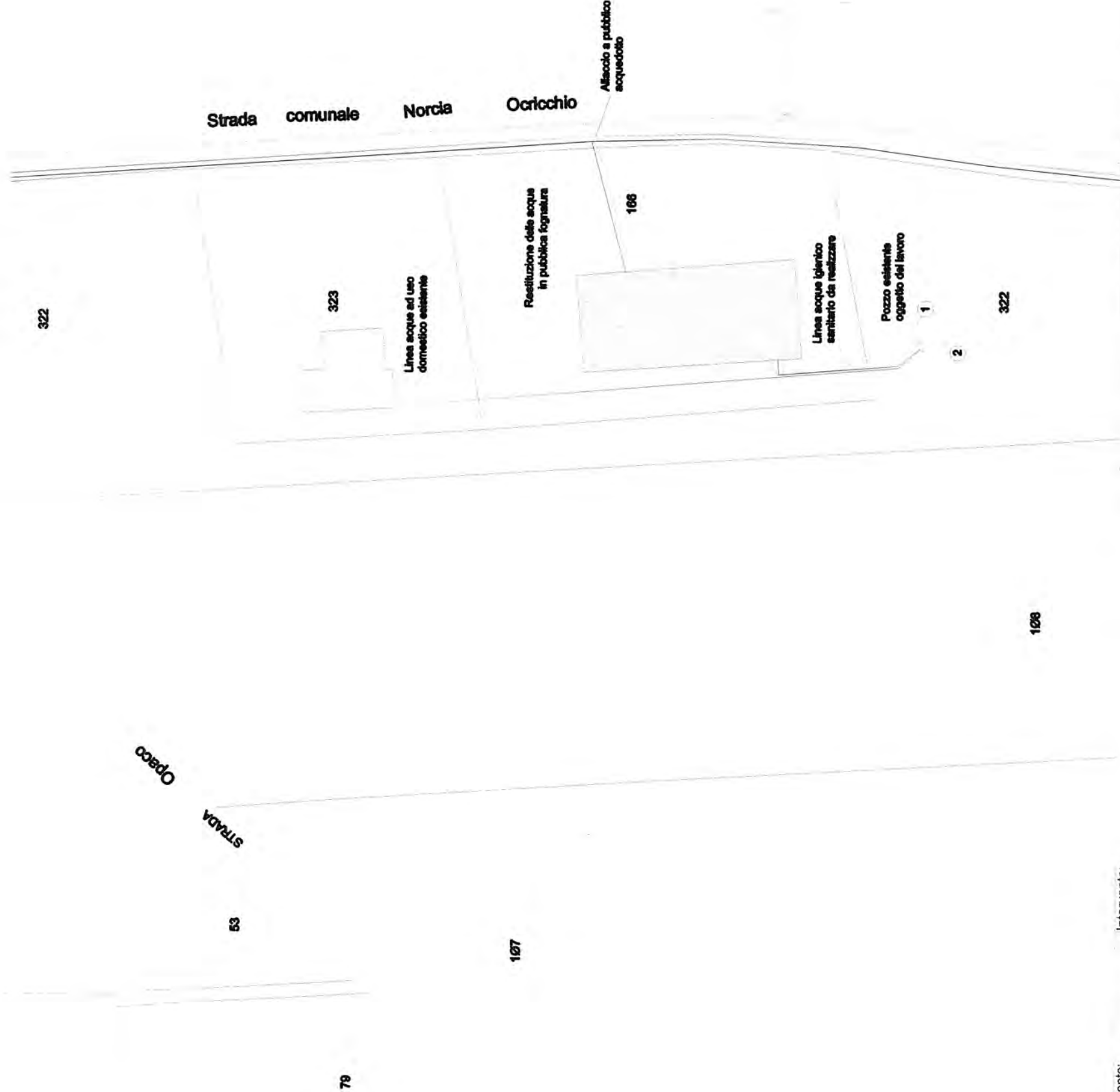
Inquadramento catastale delle opere e delle condotte con punti di vista fotografici
Domanda di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente - uso extradomestico

Scala: 1:1.000

Data: Aprile 2012

Tav.:

003



LEGENDA

Nuovo Salumificio e punto vendita

Civile abitazione Sig. Vincenzo Salvatori

Punto di vista fotografico

2

Committente: Intervento:

Artigiano dei Salumi Salvatori

Progettista:

Dott. Geol. Gabrio Romani

Estratto di mappa foglio n. 122 particella 322 - NCT Comune di Norcia

Titolo:

Carta Geologica

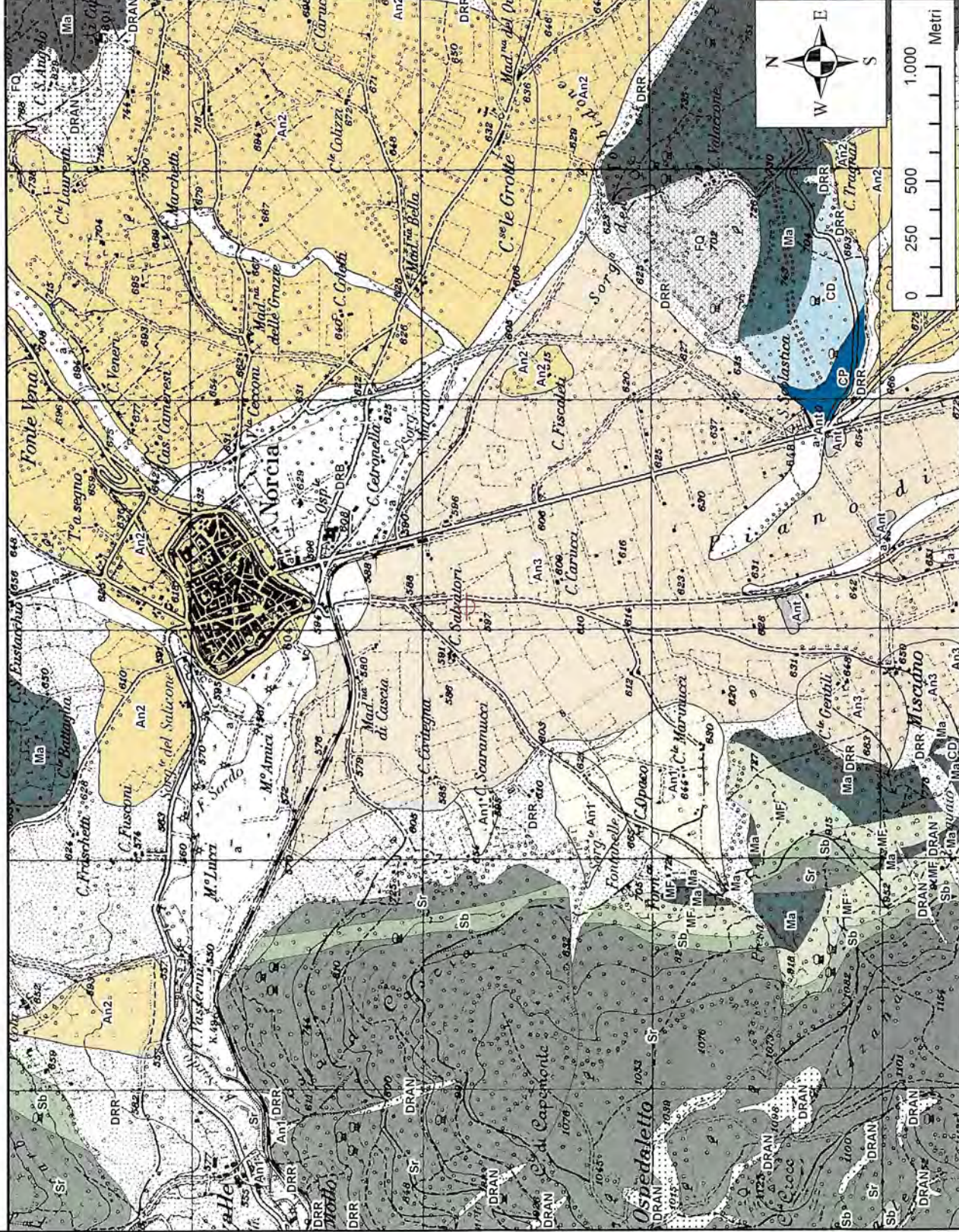
Domanda di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente - uso extradomestico

Scala: 1:25.000

Elaborato:

TAV 004

Data: 06/06/2012



Comittente:

L'Artigiano dei Salumi
SALVATORI Srl

Tematismi tratti dalla Carta Geologica dell'Umbria

TITOLO

Carta delle permeabilità

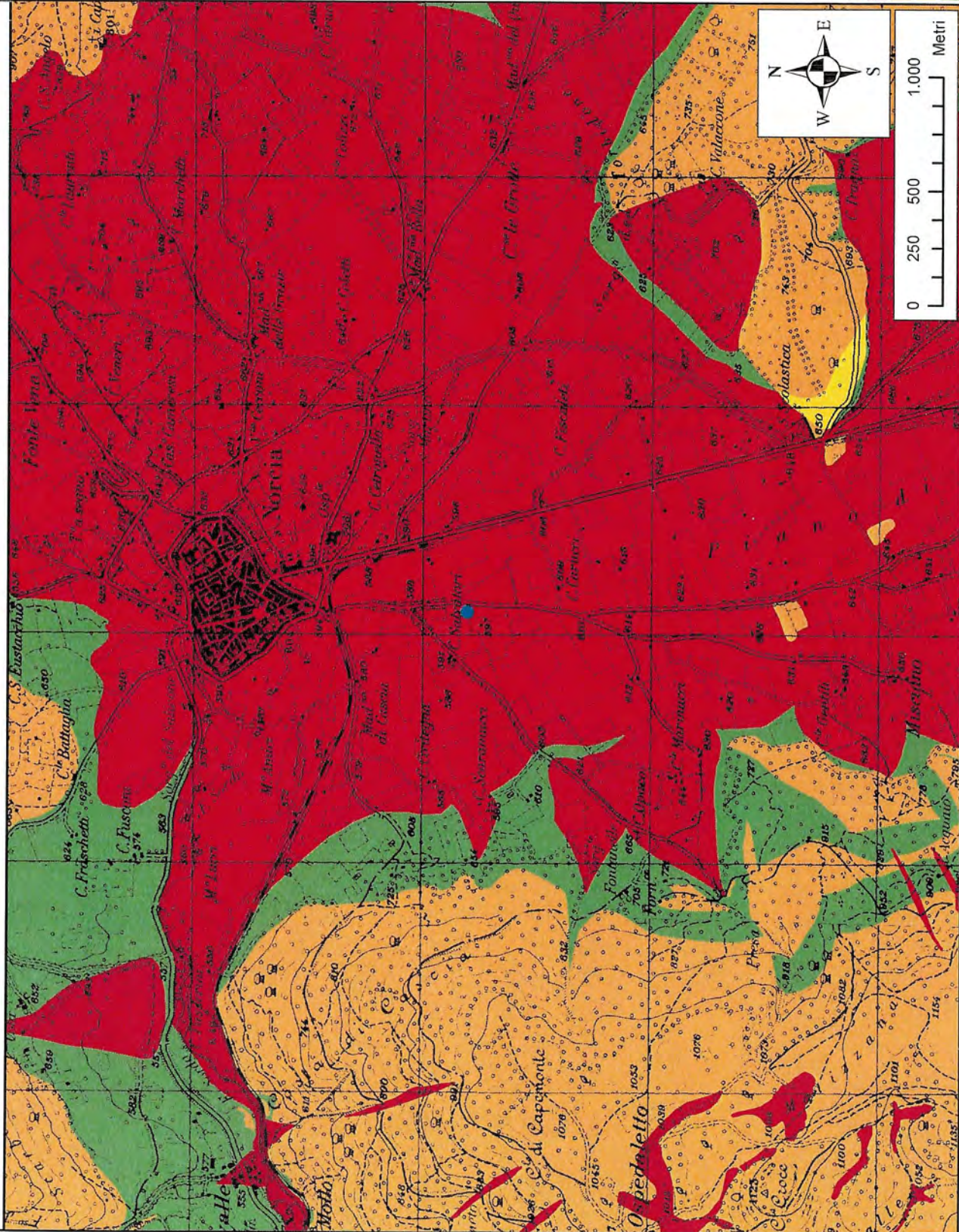
Domanda di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente - uso extradomestico

Scala: 1:25.000

Elaborato:

Data: 06/06/2012

TAV 005

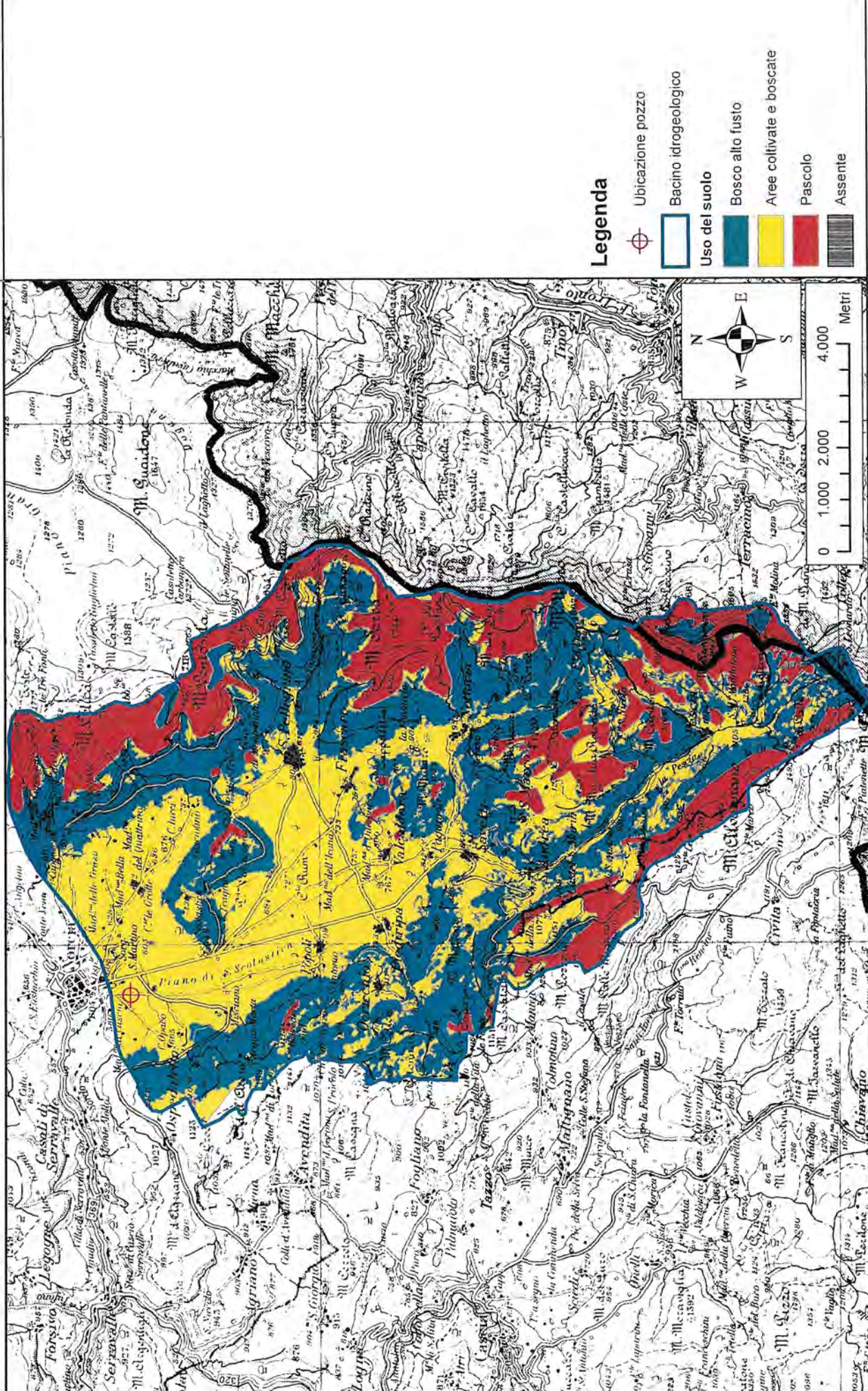


Legenda

- Ubicazione area di interesse
- Permeabilità delle litologie affioranti
 - Elevata
 - Media
 - Scarsa
 - Molto scarsa

Comittente:
L'Artigiano dei Salumi
SALVATORI Srl

Tematismi tratti dalla Carta Geologica dell'Umbria



Titolo:

Modello esemplificativo dello schema idrogeologico interessato dall'opera di captazione

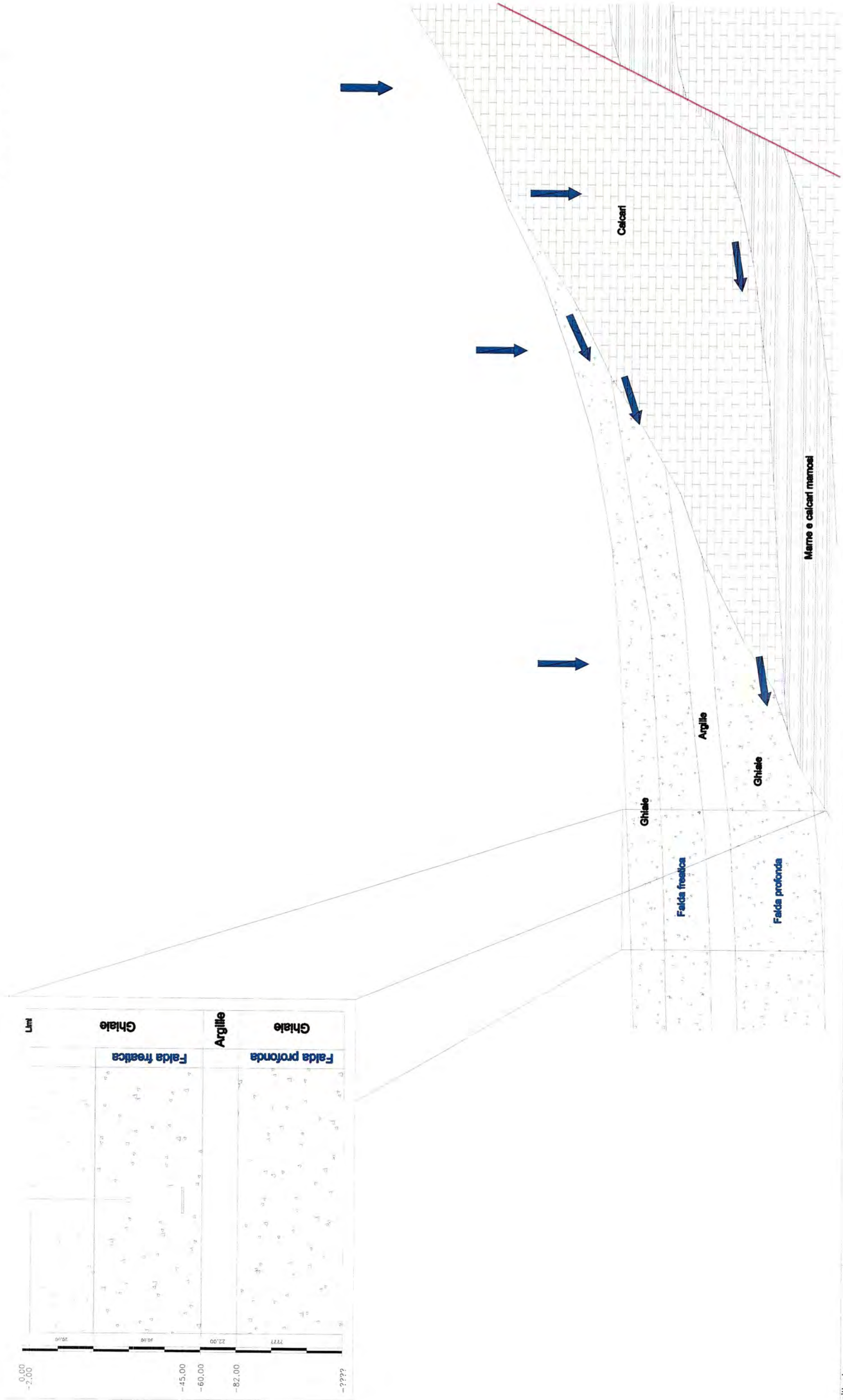
Domanda di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente - uso extradomestico

Disegno Fuori Scala

Tav.:

007

Data: 06/06/2012



Committente:

Artigiano dei Salumi Salvatori

Progettista:

Dott. Geol. Gabrio Romani

Estratto di mappa foglio n. 122 particella 322 - NCT Comune di Nordia

Committente: L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl

Località: Zona Industriale di Norcia

Descrizione:

Note:

Sigla:

Stima della curva caratteristica di un pozzo

Portata (l/s)	Abbassamento (m)	Portata specifica(l/sm)	Abbas.specifico(ms/l)	Efficienza %
0,25	0,131	1,91	0,52	97,59
1	0,91	1,1	0,91	91,01
2	1,32	1,52	0,66	83,5

Parametro n: 2,0

Parametro B(m/l/s): 6,29E-1

Parametro C[m/(l/s)^n]: 6,22E-2

Parametro B(m/mc/s): 6,29E2

Parametro C[m/(mc/s)^n]: 6,22E4

Metodo di interpolazione dei dati:

Metodo di Jacob - $s = BQ + CQ^2$

Certificato n. del Giugno 2012

Firma:



Committente: L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl

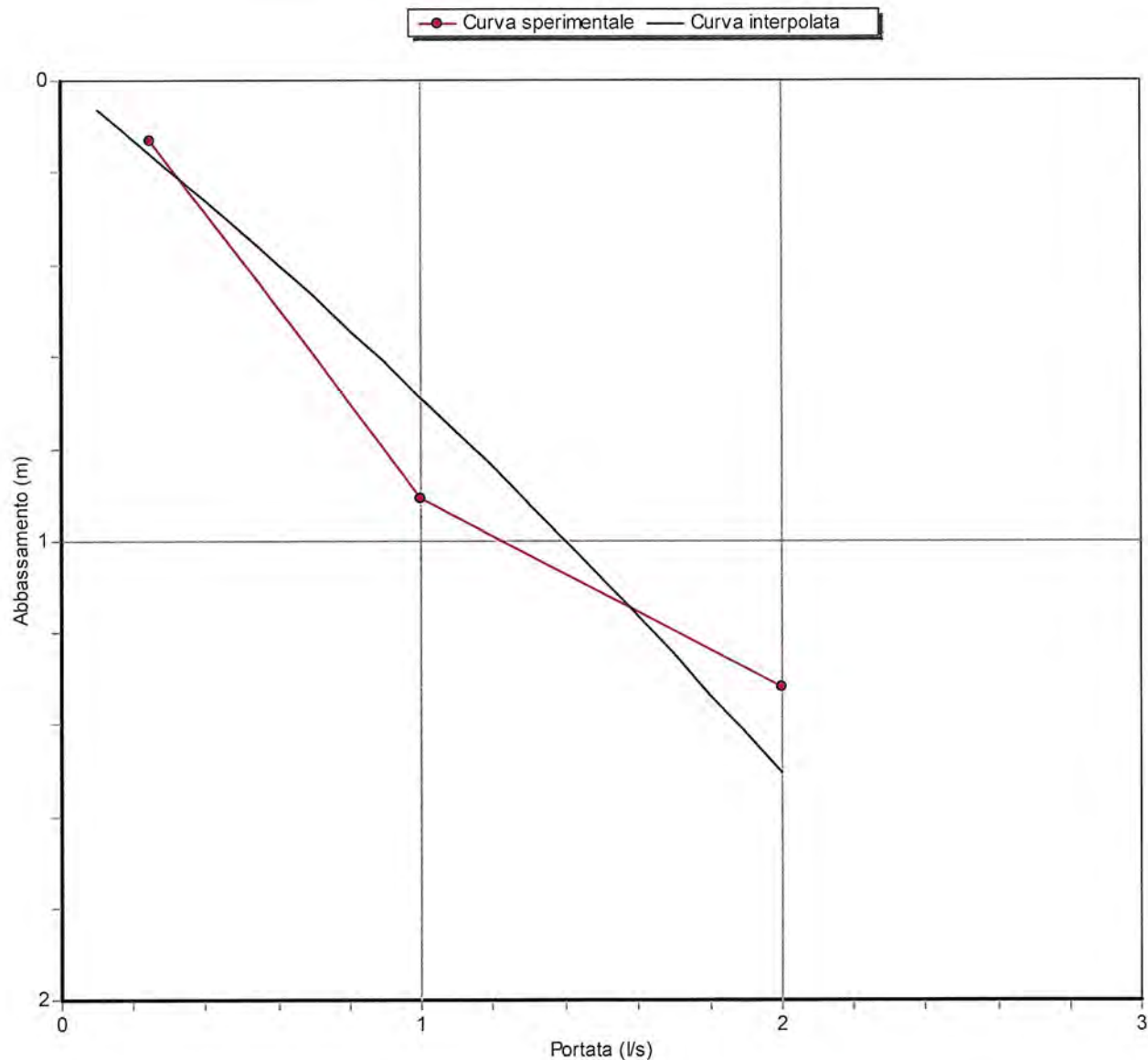
Località: Zona Industriale di Norcia

Descrizione:

Note:

Sigla:

Prova di portata - curva caratteristica del pozzo



Metodo di calcolo:

Metodo di Jacob - $s = BQ + CQ^2$

Parametro n:

2,0

Parametro B(m/l/s):

6,29E-1

Parametro C[m/(l/s)^n]:

6,22E-2

Parametro B(m/mc/s):

6,29E2

Parametro C[m/(mc/s)^n]:

6,22E4

Certificato n. del Giugno 2012

Firma:



Committente: L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl

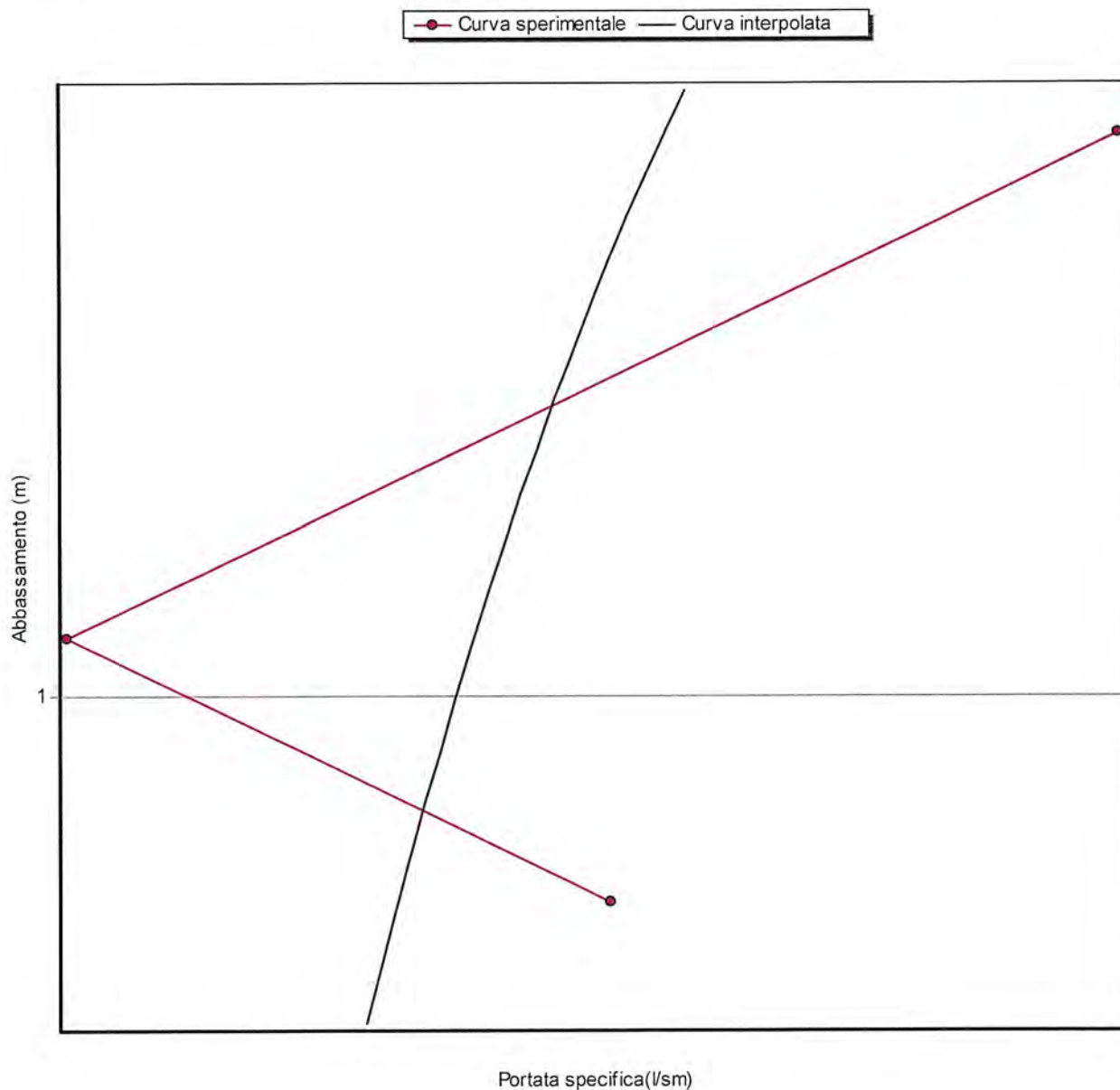
Località: Zona Industriale di Norcia

Descrizione:

Note:

Sigla:

Prova di portata - curva portata specifica/abbassamento



Metodo di calcolo:

Metodo di Jacob - $s = BQ + CQ^2$

Parametro n:

2,0

Parametro $B(m/l/s)$:

6,29E-1

Parametro $C[m/(l/s)^n]$:

6,22E-2

Parametro $B(m/mc/s)$:

6,29E2

Parametro $C[m/(mc/s)^n]$:

6,22E4

Certificato n. del Giugno 2012

Firma:



Committente: L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl

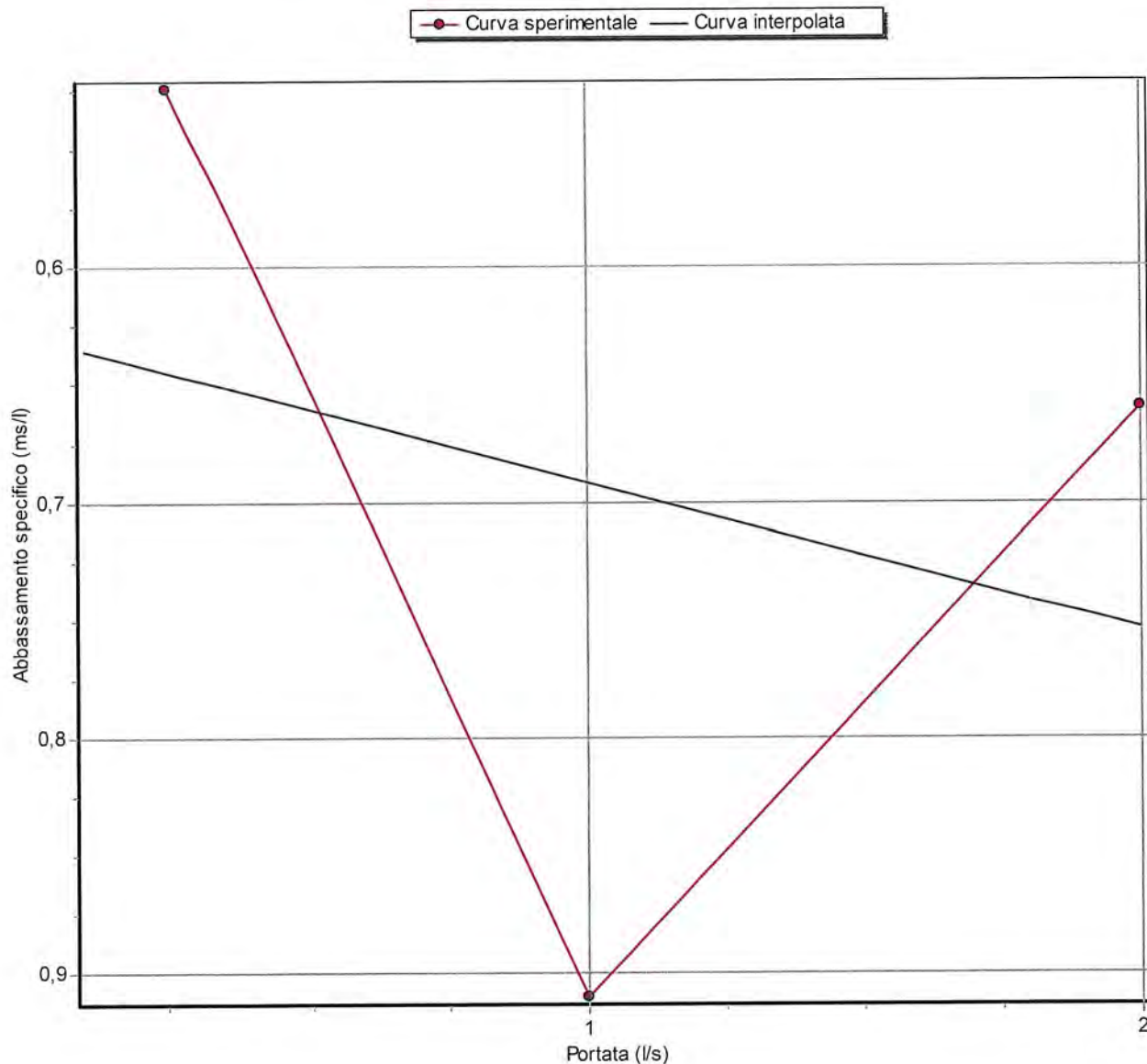
Località: Zona Industriale di Norcia

Descrizione:

Note:

Sigla:

Prova di portata - curva portata/abbassamento specifico



Metodo di calcolo:

Metodo di Jacob - $s = BQ + CQ^2$

Parametro n:

2,0

Parametro B(m/l/s):

6,29E-1

Parametro C[m/(l/s)ⁿ]:

6,22E-2

Parametro B(m/mc/s):

6,29E2

Parametro C[m/(mc/s)ⁿ]:

6,22E4

Certificato n. del Giugno 2012

Firma:



Committente: L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl

Località: Zona Industriale di Norcia

Descrizione:

Note:

Sigla:

Calcolo del raggio d'influenza - regime transitorio

<i>Tramissività (mq/s)</i>	<i>Tempo di calcolo (min)</i>	<i>Coef.d'immagazzinamento</i>	<i>Raggio d'influenza (m)</i>
0,00058	480	0,0118	56



Provincia di Perugia
SERVIZIO DIFESA E GESTIONE IDRAULICA

Prot. U-0444578 del 16/10/2012

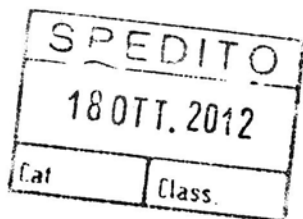
Classifica 090302070005



Minuta torni Pensi

PROVINCIA DI PERUGIA
AREA AMBIENTE E TERRITORIO
SERVIZIO DIFESA E GESTIONE IDRAULICA
Perugia lì 12/10/12
prot. n.

Racc. A/R



Spett.le L'Artigiano dei Salumi Salvatori S.r.l.
Via Case Sparse, 526
Opaco
06046 Norcia

Egr. Geol. Gabrio Romani
c/o Studio Gheos
Via Pietro Conti, 27
06049 Spoleto

Oggetto: L'Artigiano dei Salumi Salvatori S.r.l. – Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario) in Comune di Norcia, Loc. Via dell'Economia, Foglio 122, Part. 322 (Prat. n. 5409379) - Comunicazione esito negativo dell'iter istruttorio.

In merito alla istanza di cui all'oggetto, acquisita con Ns. Prot. n. 328769 del 31/07/2012, con la presente si comunica che l'iter procedurale ha dato esito negativo per le seguenti motivazioni:

1. l'opera di cui trattasi andrà a sfruttare un acquifero su quale sono già presenti utenze attive, alcune delle quali poste a breve distanza dal nuovo attingimento proposto. La prova di portata effettuata e la legge d'uso proposta non escludono la possibilità di interazione fra i coni di influenza delle opere, con possibili riflessi negativi sulla disponibilità idrica delle utenze già assentite.

Avverso la presente comunicazione, ed in applicazione dell'art. 10/bis della L. 241/90, è ammessa la presentazione per iscritto di osservazioni eventualmente corredate da documenti entro il termine di quindici giorni dal ricevimento della presente, oltre i quali la pratica verrà archiviata mediante adozione formale del provvedimento negativo. Contestualmente sarà inviata opportuna informativa agli organi di controllo per l'accertamento dello stato dei luoghi.

Per eventuali chiarimenti ed informazioni si prega la S.V. di prendere contatto con lo scrivente Servizio ai nn. 075 368 2570 / 2631.

Si porgono distinti saluti

Il Responsabile del Procedimento
(Dott. Geol. Silvia Pensi)



15574 9379
STUDIO GHEOS GEOLOGI ASSOCIATI

Dr. Massimo Bellini - Dr. Nicola Berardi - Dr. Flavio Buratti - Dr. Gabrio Romani

Job:1007/001/002/007 -AMB2012

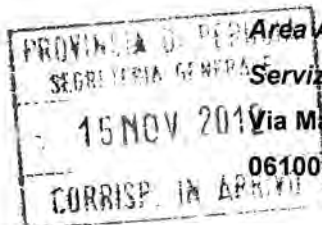
Spett.le:

Provincia di Perugia

Provincia di Perugia
SERVIZIO DIFESA E GESTIONE IDRAULICA

Prot. E-0497601 del 16/11/2012

Classifica 090302070005



Area Ambiente e Territorio

Servizio Difesa e Gestione Idraulica

Via Mario Angelucci

06100 Perugia (PG)

C/a: Dott. Geol. Silvia Pensi

Oggetto: Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario) nel Comune di Norcia, Foglio 122, Part. 322 (Prat. n. 5409379).

In riferimento alla richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente inoltrata dalla ditta L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl in data 31/07/2012 (Rif. Prat. 5409379) e relativa nota di diniego inoltrata dalla Provincia di Perugia - Area ambiente e Territorio - Servizio Difesa e Gestione Idraulica - (Prot. n. U-0444578 del 16/10/2012), con la presente si trasmette la documentazione a supporto della compatibilità idrogeologica della derivazione richiesta nel rispetto della salvaguardia della risorsa e dei diritti di concessione già esistenti.

Alla presente si allega pertanto:

- n. 1 copia della Relazione di compatibilità idrogeologica.

Con l'occasione si porgono distinti saluti.

Spoletto, 15/11/2012

In fede
Dott. Geol. Gabrio ROMANI



**OGGETTO:**

Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)

ELABORATO

Relazione di compatibilità idrogeologica

COMMITTENTE:

Ditta: L'Artigiano dei Salumi SALVATORI Srl - CF/PI: 01822170542

Indirizzo: Case Sparse 526 – 06046 Norcia (PG)

LR: Sig. Salvatori Vincenzo

PROGETTISTA

STUDIO GHEOS – GEOLOGI ASSOCIATI

VIA PIETRO CONTI N. 27 – 06049 SPOLETO (PG)

TEL/FAX: +39.0743.234355 – gabrio.romani@studiogheos.net



Geologi Associati

GEOLOGO

Dott. Geol. Gabrio Romani



Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)	Rif. Job	Data Redazione	Data Revisione	Rev.	Pag.
	1007/001/002/007	14/11/2012	Prima emissione	-	1/19

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	2/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

INDICE

- 1. PREMESSA**
- 2. UBICAZIONE DELLE OPERE DI CAPTAZIONE**
 - 2.1 Pozzo di proprietà dell'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl**
 - 2.2 Pozzo di proprietà della Grifo Latte S.p.A.**
- 3. STUDIO IDROGEOLOGICO**
 - 3.1 Prova di portata di lunga durata**
 - 3.2 Applicazione del Principio di Sovrapposizione degli effetti**
 - 3.2.1 Condizioni al contorno utili ai fini della verifica
 - 3.2.2 Influenza Pozzo Salvatori su Pozzo Grifo Latte
 - 3.2.3 Influenza Pozzo Grifo Latte su Pozzo Salvatori
 - 3.3 Simulazione di un flusso idrico in due dimensioni**
 - 3.3.1 Condizioni al contorno utili allo studio della dinamica idrogeologica
 - 3.3.2 Risultati della simulazione
- 4. CONSIDERAZIONI FINALI**

TAVOLE

- Tavola 01 – Inquadramento topografico opere di captazione
- Tavola 02 - Inquadramento catastale opere di captazione
- Tavola 03 - Coni di depressione relativi all'emungimento dai due pozzi

ALLEGATI

- Dati della simulazione del flusso idrico in 2D relativo al Pozzo Grifo Latte
- Dati della simulazione del flusso idrico in 2D relativo all'emungimento simultaneo

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	3/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

1. PREMESSA

A seguito della richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da pozzo esistente inoltrata dalla ditta L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl in data 31/07/2012 (Rif. Prat. 5409379), e Relativa nota di diniego inoltrata dalla Provincia di Perugia - Area ambiente e Territorio - Servizio Difesa e Gestione Idraulica - (Prot. n. U-0444578 del 16/10/2012), si redige il presente documento a supporto della compatibilità idrogeologica della derivazione richiesta nel rispetto della salvaguardia della risorsa e dei diritti di concessione esistenti.

In particolare il presente documento ha lo scopo di verificare l'interferenza che può produrre la derivazione idrica condotta dall'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl su un pozzo esistente con utenza già assentita e di proprietà della ditta Grifo Latte S.p.A. posto alla distanza di circa 75m e che attinge dalla stessa falda idrica.

La compatibilità dei prelievi è stata verificata a seguito di una prova di pompaggio di lunga durata da cui si sono estrapolate le caratteristiche idrodinamiche ed idrogeologiche della falda e dall'applicazione del principio di sovrapposizione degli effetti dei due emungimenti. Dei dati ottenuti si è cercato ulteriore riscontro nello studio della dinamica idrogeologica della falda analizzando la variazione delle linee di flusso in funzione dei prelievi.

Si riporta nei paragrafi a seguire lo studio condotto e i risultati ottenuti.

2. UBICAZIONE DELLE OPERE DI CAPTAZIONE

2.1 Pozzo di proprietà dell'Artigiano dei Salumi Salvatori S.r.l.

Il pozzo in oggetto, indicato nelle cartografie allegate con la sigla P1, risulta posizionato a circa 1 km a sud dell'abitato di Norcia all'interno della particella n. 322 del foglio catastale n. 122 del N.C. T. del Comune di Norcia (vedi Tav. 02).

Tale pozzo presenta una profondità di - 45,00 m da p.c. e risulta rivestito da tubi in PVC del diametro interno di 0,30 m.

Il livello piezometrico della falda indisturbata è posizionato a circa -20,0m dal p.c. (573,0 m slm).

Nel pozzo è presente una pompa elettrosommersa da 2,5 HP posizionata a -35,00m dal p.c. con portata di utilizzo modulabile da 0,1 a 2,5 l/s.

Considerando che ad oggi dal pozzo in esame oltre al prelievo per uso igienico-sanitario (0,63l/s), per il quale è stata richiesta concessione ordinaria, viene prelevata acqua anche per

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	4/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

uso domestico (0,38l/s) è possibile calcolare che la massima portata di prelievo estraibile da tale opera risulta pari a:

$$0,38\text{l/s (domestico)} + 0,63\text{l/s (igienico sanitario)} = 1,01\text{l/s}$$

Tale portata viene prelevata in un periodo di tempo pari a 8 h/gg.

L'esatta ubicazione del pozzo è rappresentata dalle seguenti coordinate chilometriche espresse secondo la rappresentazione di Gaus-Boaga fuso Est, Datum Roma40:

N: 4 738 626 - E: 2 364 043 Quota: 593,0 m slm

2.2 Pozzo di proprietà della Grifo latte S.p.A.

In base ai dati concessori, il pozzo di proprietà della Grifo Latte, indicato nella cartografia allegata con la sigla P2, risulta ubicato all'interno della particella n. 108 del foglio catastale n. 140 del N.C. T. del Comune di Norcia, a circa 75 m a S-E del Pozzo Salvatori (vedi Tav. 02).

Tale pozzo della profondità di 30,00m dal p.c. e del diametro di 0,40 m, presenta al suo interno un'elettropompa sommersa posizionata a circa -25,00 m dal p.c. con portata di esercizio pari a 2,33 l/s.

La durata giornaliera dell'emungimento è quantificabile in 15 h/gg.

Il livello piezometrico della falda indisturbata è posizionato a circa -15,0m dal p.c. (573,0 m slm).

L'esatta ubicazione è rappresentata dalle seguenti coordinate chilometriche espresse secondo la rappresentazione di Gaus-Boaga fuso Est, Datum Roma40:

N: 4 738 575 - E: 2 364 098 Quota: 588,0 m slm

3. STUDIO IDROGEOLOGICO

Lo studio idrogeologico, condotto con il fine di valutare l'entità dell'interferenza tra le due opere di captazione in oggetto, è stato realizzato attraverso:

- l'esecuzione di una prova di portata di lunga durata (24 h) sul pozzo di proprietà del Salumificio l'Artigiano dei Salumi;
- l'applicazione del Principio di Sovrapposizione degli effetti dei due emungimenti;
- la simulazione del flusso di falda in due dimensioni con ricostruzione della rete di flusso.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	5/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

3.1 Prova di portata di lunga durata

Nel pozzo di proprietà del Salumificio Salvatori è stata eseguita una prova di portata di lunga durata (24 h) in condizione di regime transitorio.

La prova è stata eseguita con la pompa elettrosommersa da 2,5hp presente in posto e posizionata a -35,00m dal p.c. Al momento dell'inizio della prova il livello libero della falda si attestava a -20,0m dal p.c. (573m slm).

La prova è stata condotta con un gradino di portata pari a 1,01 l/s, che corrisponde alla massima portata di prelievo per gli usi a cui la risorsa è destinata (domestico + igienico-sanitario). Attraverso l'utilizzo di un freatimetro elettronico, sono stati misurati gli abbassamenti del livello della falda nel pozzo in funzione del tempo, come di seguito riportato:

Tempo (s)	Depressione (m)
15	0,760
30	0,770
60	0,810
90	0,830
120	0,880
180	0,920
240	0,980
300	1,011
360	1,050
420	1,070
480	1,076
540	1,093
600	1,120
720	1,150
840	1,154
960	1,172
1080	1,190
1200	1,220
1500	1,240
1800	1,259
2100	1,280
2400	1,310
3000	1,330
3600	1,355
4500	1,410
5400	1,420
6300	1,433
7200	1,440

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	6/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

8100	1,460
9000	1,482
9900	1,496
10800	1,508
12600	1,520
14400	1,548
16200	1,550
18000	1,590
21600	1,610
25200	1,625
28800	1,660
36000	1,674
43200	1,700
50400	1,730
57600	1,750
64800	1,756
72000	1,780
79200	1,790
86400	1,796

Tali dati sono stati inseriti in un grafico semilogaritmico (grafico 1) su cui successivamente si è tracciata la retta di regressione dei punti generati dalla relazione "Abbassamenti Vs Tempo" (grafico 2). Si riportano a seguire i grafici così ottenuti.

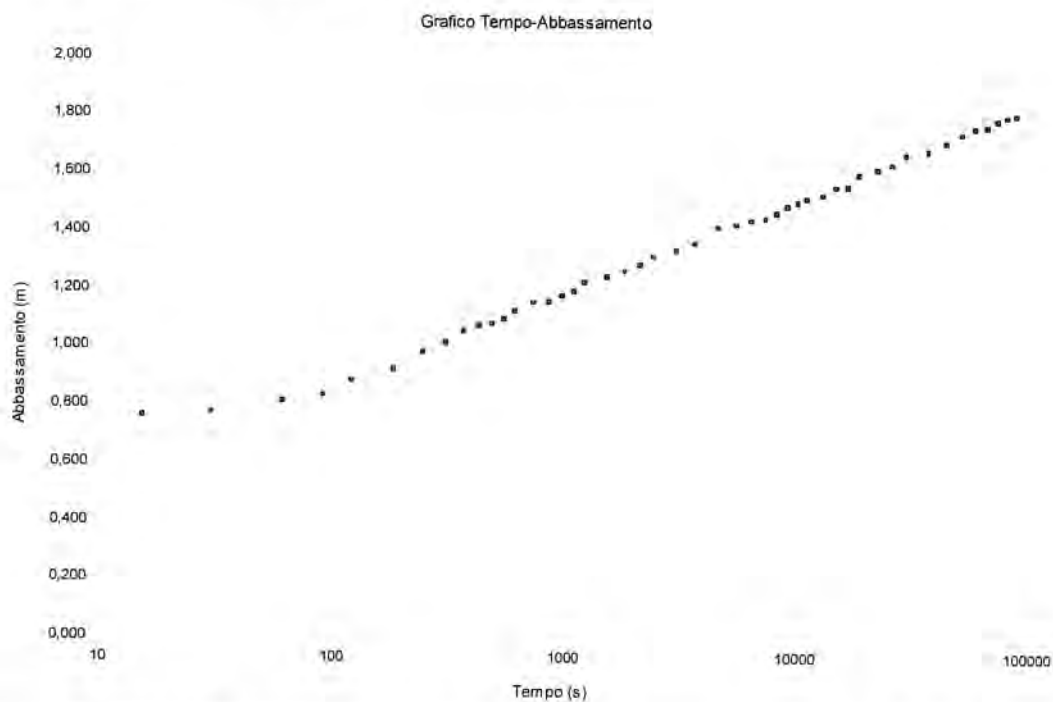


GRAFICO 1 - Diagramma semilogaritmico Tempo-Abbassamenti per una portata di 1,01 l/s.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	7/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

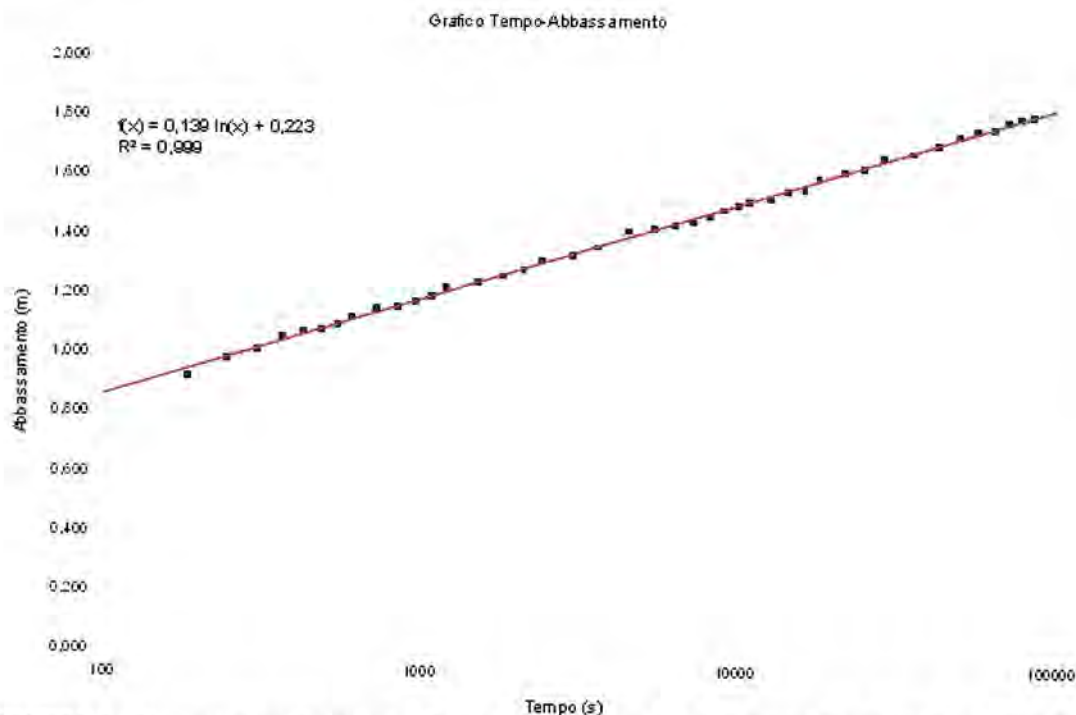


GRAFICO 2 - Diagramma semilogaritmico Tempo-Abbassamenti per una portata di 1,01 l/s. Nel calcolo della retta di regressione, non sono stati utilizzati gli abbassamenti antecedenti a $t=3$ min perché misurati antecedentemente al raggiungimento del regime di pseudo-equilibrio. Da tale retta è stato possibile ricavare il coefficiente angolare $m=0,139$ e il termine noto $b=0,223$ che saranno utilizzati per il calcolo dei parametri idrologici dell'acquifero

Nel calcolo della retta di regressione, la cui equazione è data da:

$$f(s) = m \cdot \ln(t) + b$$

non sono stati considerati i tempi antecedenti a 3 min in quanto il pozzo ha dimostrato condizioni di pseudo-equilibrio.

Il coefficiente angolare $m=0,139$ e l'intercetta $b=0,223$ di tale retta hanno permesso di calcolare, attraverso l'equazione di Cooper-Jacob (1), i parametri idrogeologici dell'acquifero incogniti: Trasmissività (2) e Coefficiente d'immagazzinamento (3), come di seguito illustrato:

$$s = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot \ln(t) + \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot \ln\left(\frac{2,25 \cdot T}{r^2 \cdot S}\right) \quad (1)$$

In particolare i valori incogniti si sono ricavati dalle seguenti formule:

$$T = \frac{Q}{4 \cdot \pi \cdot m} \quad (2) \quad S = \frac{2,25 \cdot T}{r^2 \cdot e^{b/m}} \quad (3)$$

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	8/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

Per cui:

$$T = 0,00101/4 \cdot 3,14 \cdot 0,139 = \mathbf{0,00058 \text{ m}^2/\text{s}}$$

$$S = (2,25 \cdot 0,00058)/0,15^2 \cdot e^{0,223/0,139} = \mathbf{0,0118}$$

3.2 Applicazione del Principio di Sovrapposizione degli effetti

Il principio di sovrapposizione descrive il comportamento degli acquiferi nelle situazioni in cui gli effetti del pompaggio di più pozzi si sovrappongono.

Secondo tale principio, infatti, nel caso in cui su una stessa falda sono attivi due o più pozzi di captazione, gli effetti legati all'emungimento di ciascun pozzo si sommano l'uno con l'altro e la depressione risultante è la somma delle depressioni che si avrebbero nel caso in cui ciascuno pozzo funzionasse singolarmente:

$$S_{tot} = S_1 + S_2 + \dots + S_n$$

In regime di non equilibrio, supponendo di avere un numero n di pozzi che pompano con portate pari a $Q_1, Q_2, \dots, Q_n$ e distanti $r_1, r_2, \dots, r_n$, da un piezometro su cui vengono effettuate le misure relative agli abbassamenti del livello della falda, ad un tempo t dall'inizio del pompaggio la depressione nel piezometro secondo **Theis** è pari a:

$$S_{tot} = \frac{Q_1}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot W(\mu_1) + \frac{Q_2}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot W(\mu_2) + \dots + \frac{Q_n}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot W(\mu_n)$$

dove:

S_{tot} = Depressione globale dovuta agli effetti dell'emungimento simultaneo da più pozzi

Q_n = Portate di emungimento nei singoli pozzi (m^3/s)

T = Trasmissività (m^2/s)

$W(\mu)$ = Funzione caratteristica del pozzo (valore tabellato in funzione di μ_n)

$$\mu_n = \frac{r_n^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t}$$

r_n = Distanza tra l'asse del pozzo i-mo ed il punto P della falda o raggio del pozzo r_w (m)

S = Coefficiente di immagazzinamento dell'acquifero

t = Tempo dall'inizio dell'emungimento (s)

$$\frac{74,36}{66,81} = 0,2^2$$

Secondo **Cooper-Jacob** invece la depressione nel piezometro sarebbe pari a:

$$S_{tot} = \frac{Q_1}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \frac{2,25 \cdot T \cdot t}{r_1^2 \cdot S} + \frac{Q_2}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \frac{2,25 \cdot T \cdot t}{r_2^2 \cdot S} + \dots + \frac{Q_n}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \frac{2,25 \cdot T \cdot t}{r_n^2 \cdot S}$$

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	9/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

Tale equazione risulta valida solo se verificata la condizione:

$$\mu = \frac{r^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t} < 0,02$$

3.2.1 Condizioni al contorno utili ai fini della verifica

Ai fini dell'applicazione del principio di sovrapposizione sono stati presi in considerazione i seguenti dati.

Pozzo L'Artigiano dei Salumi (P1)

Portata di esercizio (Q_1) = 0,00101 m³/s

Distanza pozzi P₁-P₂ (r_{1-2}) = 75 m

Raggio del pozzo (rw_1) = 0,15 m

Tempo di emungimento (t_1) = 8 h/gg

Pozzo Caseificio Grifo Latte (P2)

Portata di esercizio (Q_2) = 0,00233 m³/s

Distanza pozzi P₂-P₁ (r_{2-1}) = 75 m

Raggio del pozzo (rw_2) = 0,20 m

Tempo di emungimento (t_2) = 15 h/gg

Parametri idrogeologici dell'acquifero

Trammissività acquifero (T) = 0,00058 (m²/s)

Coefficiente di immagazzinamento (S) = 0,0118

3.2.2. Influenza Pozzo Salvatori su Pozzo Grifo Latte

La depressione nel pozzo della Grifo Latte (P2) indotta dall'emungimento sul pozzo del salumificio Salvatori (P1) considerando $r_{1-2}=75$ m (distanza tra i pozzi) e $r_2=rw_2=0,20$ m (raggio del pozzo P2).

La depressione è stata calcolata considerando un durata di emungimento pari rispettivamente a 8 h/gg (durata del prelievo su pozzo Salvatori) e 15 h/gg (durata del prelievo su pozzo Grifo Latte).

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	10/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

Secondo il principio di sovrascorrimento tale depressione è data da:

$$S_{\text{tot } P_2} = S_1 + S_2$$

dove:

S_1 = depressione indotta nel pozzo Grifo Latte dal pozzo Salvatori;

S_2 = depressione presente nel pozzo della Grifo Latte per suo stesso emungimento;

$S_{\text{tot } P_2}$ = depressione indotta nel pozzo della Grifo Latte dall'emungimento simultaneo dei due pozzi .

Per **calcolare la depressione S_1** indotta nel pozzo della Grifo Latte per effetto dell'emungimento dal pozzo Salvatori è stata utilizzata l'equazione di Theis, sia per il tempo di emungimento t_1 di 8h/gg che per il t_2 pari a 15 h/gg, in quanto in entrambi i casi non è risultata soddisfatta la condizione $\mu_1 < 0,002$, come di seguito illustrato:

- Tempo di emungimento $t_1 = 8$ h/gg

$$\mu_1 = \frac{r_{1-2}^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t_1} = 0,9934 > 0,02$$

$W(\mu_1) = 0,2231$ (valore tabellato in funzione di μ_1)

$$s_1 = \frac{Q_1}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot W(\mu_1) = \mathbf{0,031 \text{ m}}$$

(Depressione indotta nel pozzo Grifo Latte dall'emungimento nel pozzo Salvatori per $t = 8$ h)

- Tempo di emungimento $t_2 = 15$ h/gg

$$\mu_1 = \frac{r_{1-2}^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t_2} = 0,5298 > 0,02$$

$W(\mu_1) = 0,5250$ (valore tabellato in funzione di μ_1)

$$s_1 = \frac{Q_1}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot W(\mu_1) = \mathbf{0,073 \text{ m}}$$

(Depressione indotta nel pozzo Grifo Latte dall'emungimento nel pozzo Salvatori per $t = 15$ h)

Per il calcolo della **depressione S_2** all'interno del pozzo Grifo latte, indotta per effetto del suo stesso emungimento, è stata invece utilizzata l'equazione di Cooper – Jacob, sia per il tempo di

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	11/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

emungimento t_1 di 8h/gg che per il tempo t_2 pari a 15 h/gg, in quanto in entrambi i casi è risultata soddisfatta la condizione $\mu_1 < 0,002$, come di seguito illustrato:

- Tempo di emungimento $t_1=8$ h/gg

$$\mu_2 = \frac{rw_2^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t_1} = 7,06 \times 10^{-6} < 0,02$$

$$s_2 = \frac{Q_2}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \frac{2,25 \cdot T \cdot t_1}{rw_2^2 \cdot S} = \mathbf{3,607 \text{ m (Depressione nel Pozzo Grifo Latte indotta dal suo stesso emungimento per } t = 8 \text{ h/gg)}}$$

- Tempo di emungimento $t_2= 15$ h/gg

$$\mu_2 = \frac{rw_2^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t_2} = 3,77 \times 10^{-6} < 0,02$$

$$s_2 = \frac{Q_2}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \frac{2,25 \cdot T \cdot t_2}{rw_2^2 \cdot S} = \mathbf{3,808 \text{ m (Depressione nel Pozzo Grifo Latte indotta dal suo stesso emungimento per } t = 15 \text{ h/gg)}}$$

Nella tabella 1, di seguita riportata, sono riassunti i valori delle depressioni in funzione del tempo.

TABELLA 1 – Influenza dell'emungimento del Pozzo Salvatori sul Pozzo Grifo Latte
Abbassamenti misurabili nel pozzo Grifo Latte

Tempo di emungimento (h/gg)	S1 - Depressione indotta dal pozzo Salvatori (m)	S2 – Depressione indotta dal proprio emungimento (m)	S1+S2 Sovrapposizione degli effetti (m)
8	0,031	3,607	3,638
15	0,073	3,808	3,881

Dall'analisi della tabella è possibile verificare come le depressioni registrate nel Pozzo Grifo Latte per effetto dell'emungimento del Pozzo Salvatori risultino inferiori a 10 cm e quindi praticamente trascurabili sia per $t_1= 8$ h/gg (0,031 m) che per $t_2=15$ h/gg (0,073 m).

Allo stesso modo è possibile notare come tali abbassamenti rappresentino rispettivamente lo 0,86% (8h) e l'1,92% (15h) della depressione che normalmente la Grifo Latte genera nel proprio pozzo per gli usi concessionati.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	12/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

E' possibile anche osservare come l'emungimento contemporaneo dei due pozzi prolungato per 15h lasci disponibile nel pozzo della grifo Latte una colonna d'acqua alta 11,12m garantendone l'uso assentito.

3.2.3. Influenza Pozzo Grifo Latte su Pozzo Salvatori

Allo stesso modo può essere calcolata la depressione indotta nel Pozzo Salvatori (P1) per effetto del pompaggio all'interno del Pozzo Grifo Latte (P2), considerando $r_{2-1}=75\text{m}$ (distanza tra i pozzi) e $r_1=r_{w1}=0,15\text{m}$ (raggio del pozzo P1).

Anche in questo caso la depressione è stata calcolata considerando un durata di emungimento pari rispettivamente a 8 h/gg (durata del prelievo su pozzo Salvatori) e 15 h/gg (durata del prelievo su pozzo Grifo Latte).

Secondo il principio di sovrascorrimento tale depressione sarà data da:

$$S_{\text{tot P1}}=S_1+S_2$$

dove:

S_1 = depressione presente nel pozzo Salvatori per effetto del suo stesso emungimento;

S_2 = depressione indotta nel pozzo Salvatori dal pozzo Grifo Latte;

$S_{\text{tot P1}}$ = depressione indotta nel pozzo Salvatori dall'emungimento simultaneo dei due pozzi.

Per il **calcolo della depressione S_1** indotta nel Pozzo Salvatori per effetto del suo stesso emungimento, è stata utilizzata l'equazione di Cooper – Jacob, sia per un tempo t_1 pari a 8h/gg che per il tempo t_2 pari a 15 h/gg, in quanto in entrambi i casi è risultata soddisfatta la condizione $\mu_1 < 0,002$, come di seguito illustrato:

- Tempo di emungimento $t_1=8$ h/gg

$$\mu_1 = \frac{r_{w1}^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t_1} = 3,97 \times 10^{-6} < 0,02$$

$$s_1 = \frac{Q_1}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \frac{2,25 \cdot T_m \cdot t_1}{r_{w1}^2 \cdot S} = \mathbf{1,643 \text{ m (Depressione nel Pozzo Salvatori indotta dal suo stesso emungimento per un } t=8 \text{ h/gg).}$$

- Tempo di emungimento $t_2= 15$ h/gg

$$\mu_1 = \frac{r_{w1}^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t_2} = 2,12 \times 10^{-6} < 0,02$$

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	13/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

$$s_1 = \frac{Q_1}{4 \cdot \pi \cdot T} \ln \frac{2,25 \cdot T \cdot t_2}{r w_1^2 \cdot S} = 1,731 \text{ m (Depressione nel Pozzo Salvatori indotta dal suo stesso emungimento per } t = 15 \text{ h/gg)}$$

Per **calcolare la depressione S_2** è stata invece utilizzata l'equazione di Theis, sia per il tempo di emungimento t_1 di 8h/gg che per il t_2 pari a 15 h/gg, in quanto in entrambi i casi non è risultata soddisfatta la condizione $\mu_1 < 0,002$, come di seguito illustrato:

- Tempo di emungimento $t_1=8$ h/gg

$$\mu_2 = \frac{r_{2-1}^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t_1} = 0,9934 > 0,02$$

$W(\mu_2) = 0,2231$ (valore tabellato in funzione di μ_2)

$$s_2 = \frac{Q_2}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot W(\mu_2) = 0,071 \text{ m (Depressione nel Pozzo Salvatori indotta dall'emungimento del Pozzo Grifo Latte per } t = 8 \text{ h/gg)}$$

- Tempo di emungimento $t_2= 15$ h/gg

$$\mu_2 = \frac{r_{2-1}^2 \cdot S}{4 \cdot T \cdot t_2} = 0,5298 > 0,02$$

$W(\mu_2) = 0,5250$ (valore tabellato in funzione di μ_2)

$$s_2 = \frac{Q_2}{4 \cdot \pi \cdot T} \cdot W(\mu_2) = 0,168 \text{ m (Depressione nel Pozzo Salvatori indotta dall'emungimento del Pozzo Grifo Latte per } t = 15 \text{ h/gg)}$$

Nella tabella 2, di seguita riportata, sono riassunti i valori delle depressioni in funzione del tempo, indotte dall'emungimento del Pozzo Grifo Latte sul Pozzo Salvatori.

TABELLA 2 – Influenza dell'emungimento del Pozzo Grifo Latte sul Pozzo Salvatori
Abbassamenti misurabili nel pozzo Salvatori

Tempo di emungimento (h/gg)	S1 - Depressione indotta dal proprio emungimento (m)	S2 - Depressione indotta dal pozzo Grifo Latte (m)	S1+S2 Sovrapposizione degli effetti (m)
8	1,643	0,071	1,714
15	1,731	0,168	1,899

Dall'analisi della tabella è possibile verificare come le depressioni registrate nel Pozzo Salvatori per effetto dell'emungimento del Pozzo Grifo Latte risultino anche queste poco significative, sia per $t_1= 8$ h/gg (0,071 m) che per $t_2=15$ h/gg (0,168 m).

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	14/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

3.3 Simulazione di un flusso idrico in due dimensioni

Attraverso la simulazione del flusso idrico in 2D è possibile fornire una soluzione analitica alle equazioni differenziali che descrivono il moto di una singola particella d'acqua soggetta all'influenza di pozzi emungenti in un piano XY.

Si parte dall'ipotesi che il moto della particella inizialmente non sia disturbato e che essa si sposti lungo la direzione iniziale di flusso (asse X) con una velocità costante, mentre la velocità nella direzione perpendicolare (asse Y) a quella di flusso viene posta inizialmente uguale a zero.

Nel momento in cui la particella entra nel raggio d'influenza dei pozzi presenti nell'area le componenti della velocità lungo gli assi X e Y si modificano come segue (Bear & Verruijt, 1987):

$$v_x = v_{0x} + \sum_{i=1}^n \left[\frac{Q_i}{4naH} \left(\frac{N_x}{D_1} + \frac{N_x}{D_2} \right) \right]$$

$$v_y = \sum_{i=1}^n \left[\frac{Q_i}{4naH} \left(\frac{N_{y1}}{D_1} + \frac{N_{y2}}{D_2} \right) \right]$$

dove:

n = numero dei pozzi

Q_i = portata del pozzo i-esimo, presa con il segno - se il pozzo è emungente, con il segno + se è iniettante

a = larghezza dell'area (lungo l'asse Y)

H = spessore dell'acquifero

v_{0x} = velocità iniziale della particella lungo l'asse X

$N_x = \sinh[\pi(x - x_i) / a]$

$\sinh$ = seno iperbolico;

x = ascissa della particella

x_i = ascissa del pozzo i-esimo

$D_1 = \cosh[\pi(x - x_i) / a] - \cos[\pi(y - y_i) / a]$

$\cosh$ = coseno iperbolico

y = ordinata della particella

y_i = ordinata del pozzo i-esimo

$D_2 = \cosh[\pi(x - x_i) / a] - \cos[\pi(y + y_i) / a]$

$N_{y1} = \sin[\pi(y - y_i) / a]$

$N_{y2} = \sin[\pi(y + y_i) / a]$

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	15/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

3.3.1 Condizioni al Contorno utili allo studio della dinamica idrogeologica

Nel caso specifico sono state condotte due diverse simulazioni del flusso idrico, la prima considerando unicamente il prelievo dal Pozzo Grifo Latte e la seconda considerando il prelievo simultaneo da entrambe le opere di captazione.

L'elaborazione dei dati è stata effettuata attraverso il software ProteF, prodotto dalla ProgramGeo, con sede in Via XX Settembre 89/D - 25013 Carpenedolo (BS,) il quale ha consentito di ricostruire la traiettoria delle particelle d'acqua in seguito ai prelievi idrici.

Nel progetto, per prima cosa, sono state inserite le caratteristiche dei pozzi, come di seguito riportato:

Sigla	X pozzo (m)	Y pozzo (m)	Q (mc/s)	R (m)
P1	824,69	452,05	-0,00101	3
P2	880,55	401,92	-0,00233	3

dove:

P1 = Pozzo Salvatori;

P2 = Pozzo Grifo Latte;

X, Y = coordinate dei pozzi rispetto alla base topografica di riferimento;

Q = portate di prelievo con il segno meno per pozzi emungenti;

R= raggio di cattura, inteso come la minima distanza oltre la quale la particella idrica viene catturata dal pozzo emungente.

Successivamente sono stati inseriti i parametri relativi alla falda captata:

N. linee di flusso:	50
Velocità iniziale (m/s):	$1,9 \times 10^{-5}$
Passo di calcolo (gg):	0,05
Porosità efficace	0,0118
Spessore presunto della falda (m)	50
Direzione flusso rispetto al nord (°)	325
Gradiente idraulico	0,010

Come si evince dalla tabella, al parametro porosità efficace è stato assegnato il valore di 0,0118 in quanto in un acquifero freatico la porosità efficace (ne) coincide con il coefficiente di immagazzinamento (S).

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	16/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

La velocità e la direzione iniziale del flusso idrico sono stati tratti da dati piezometrici bibliografici del Piano di Santa Scolastica dai quali si evince un drenaggio naturale verso i quadranti nord occidentali con immersione N 325° e gradiente idraulico pari a 0,010.

La velocità iniziale della falda è stata infine ricavata a partire dall'equazione di Darcy:

$$V = K \times i$$

dove:

K= coefficiente di permeabilità (m/s)

i = gradiente idraulico (adimensionale) corrispondente alla pendenza della superficie di falda.

Se si considera anche la porosità efficace (ne), intesa come la quota parte dei pori del terreno interconnessa che consente pertanto il flusso d'acqua attraverso lo spazio sotterraneo, si ricava quella che viene comunemente definita come velocità reale di filtrazione V_f :

$$V_f = \frac{V}{ne}$$

Da quanto detto è stato possibile pertanto determinare il valore di velocità iniziale per la falda in esame, secondo la formula di seguito riportata:

$$V_f = \frac{K \times i}{ne} = \frac{\frac{T}{D} \times \frac{\Delta h}{L}}{ne} = 1,9 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

dove:

T (trasmissività) = **0,00058 m²/s**

D (spessore acquifero filtrato) = **25 m**

i (gradiente idraulico) = **0,010**

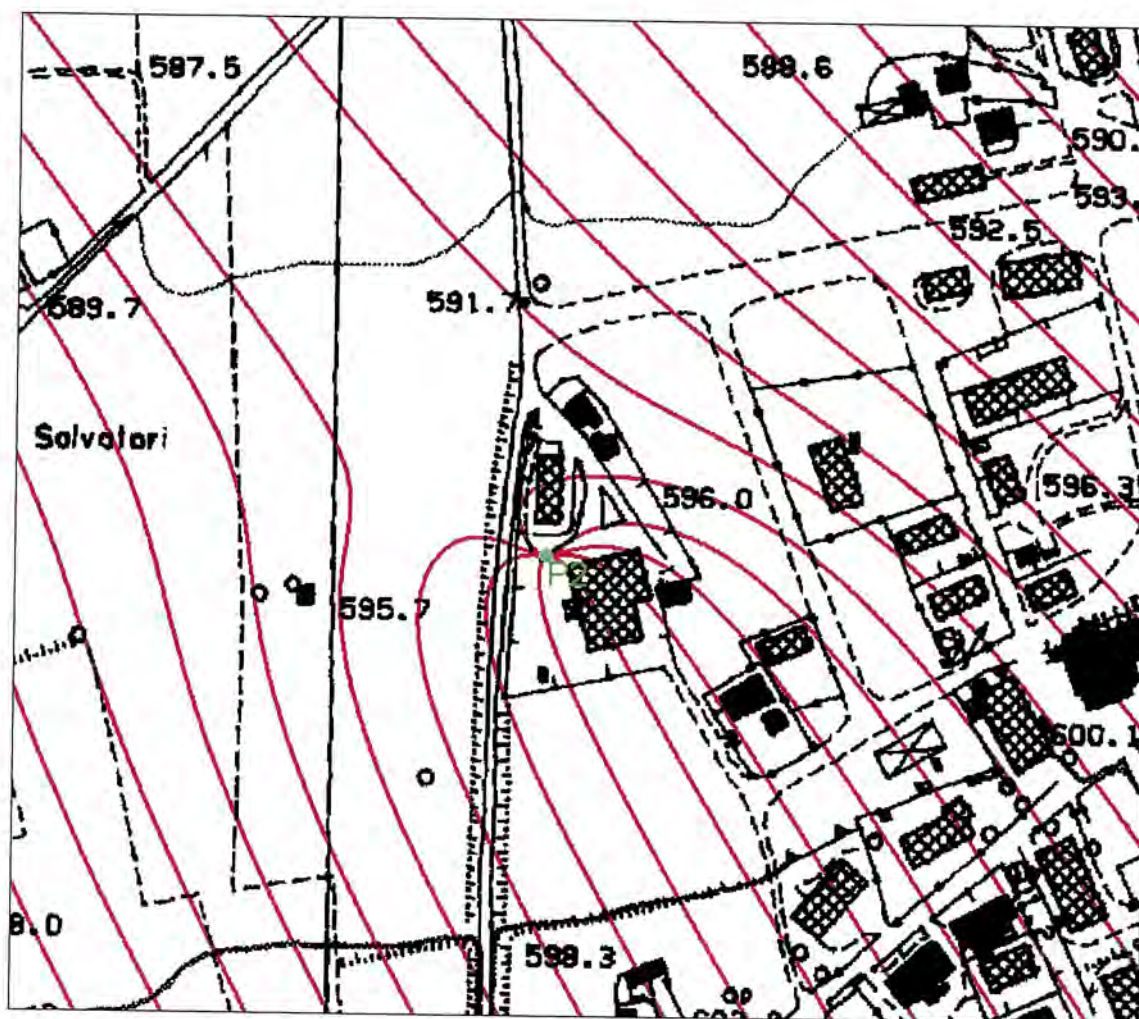
ne (porosità efficace)=S (coeff. d'immagazzinamento)= **0,0118**

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	17/19
Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)					

3.3.2 Risultati della Simulazione

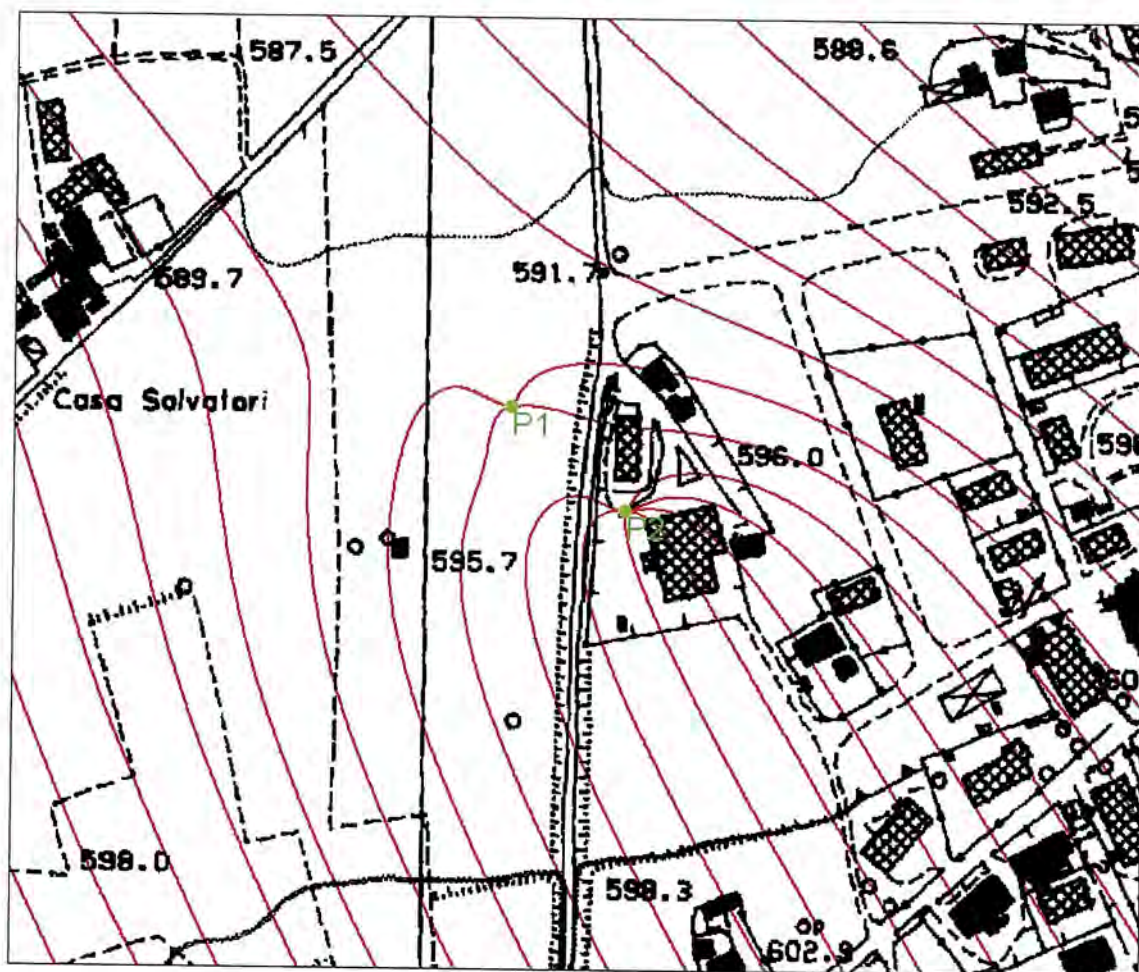
I risultati della simulazione del flusso idrico in due dimensioni hanno permesso di evidenziare che il pozzo della Grifo Latte risulta ubicato a monte della captazione in oggetto.

Si riporta a seguire il grafico dell'andamento delle linee di flusso legate alla sola captazione del pozzo Grifo Latte.



Nella pagina a seguire si riporta l'andamento delle linee di flusso a seguito dell'emungimento simultaneo condotto nei due pozzi.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	18/19
		Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)			



Dall'analisi dell'andamento delle linee di flusso appare evidente come il pozzo Salvatori, trovandosi a valle del pozzo Grifo Latte, influisca in modo poco significativo sulla capacità di richiamo dell'acqua di falda da parte dell'utenza già assentita.

Committente:	Progettista:	Rif. Job.	Rev.	Data	Pag.
L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl Via Case Sparse n. 526 06046 Norcia (PG)	Dott. Geol. Gabrio Romani	1007/001/002/007	0	14/11/2012	19/19
		Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n. 1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario)			

5. CONSIDERAZIONI FINALI

In base a quanto descritto nei precedenti paragrafi si è dimostrata l'esistenza di una lieve interferenza tra le derivazioni della Grifo Latte SpA e dell'Artigiano dei Salumi Srl, ma che nel complesso risulta compatibile con la salvaguardia della risorsa e non lede la disponibilità idrica delle utenze già assentite.

Il mutuo effetto dei prelievi in entrambi i pozzi è dell'ordine di grandezza di pochi centimetri e lascia disponibile ai prelievi colonne di acqua superiore a 10m.

L'andamento idrodinamico della falda analizzata è tale che, anche in condizioni di particolare siccità, il richiamo idrico al pozzo della Grifo Latte sarà privilegiato rispetto a quello dell'Artigiano dei salumi.

Il Tecnico incaricato

Dott. Geol. Gabrio Romani



Scala 1:10.000

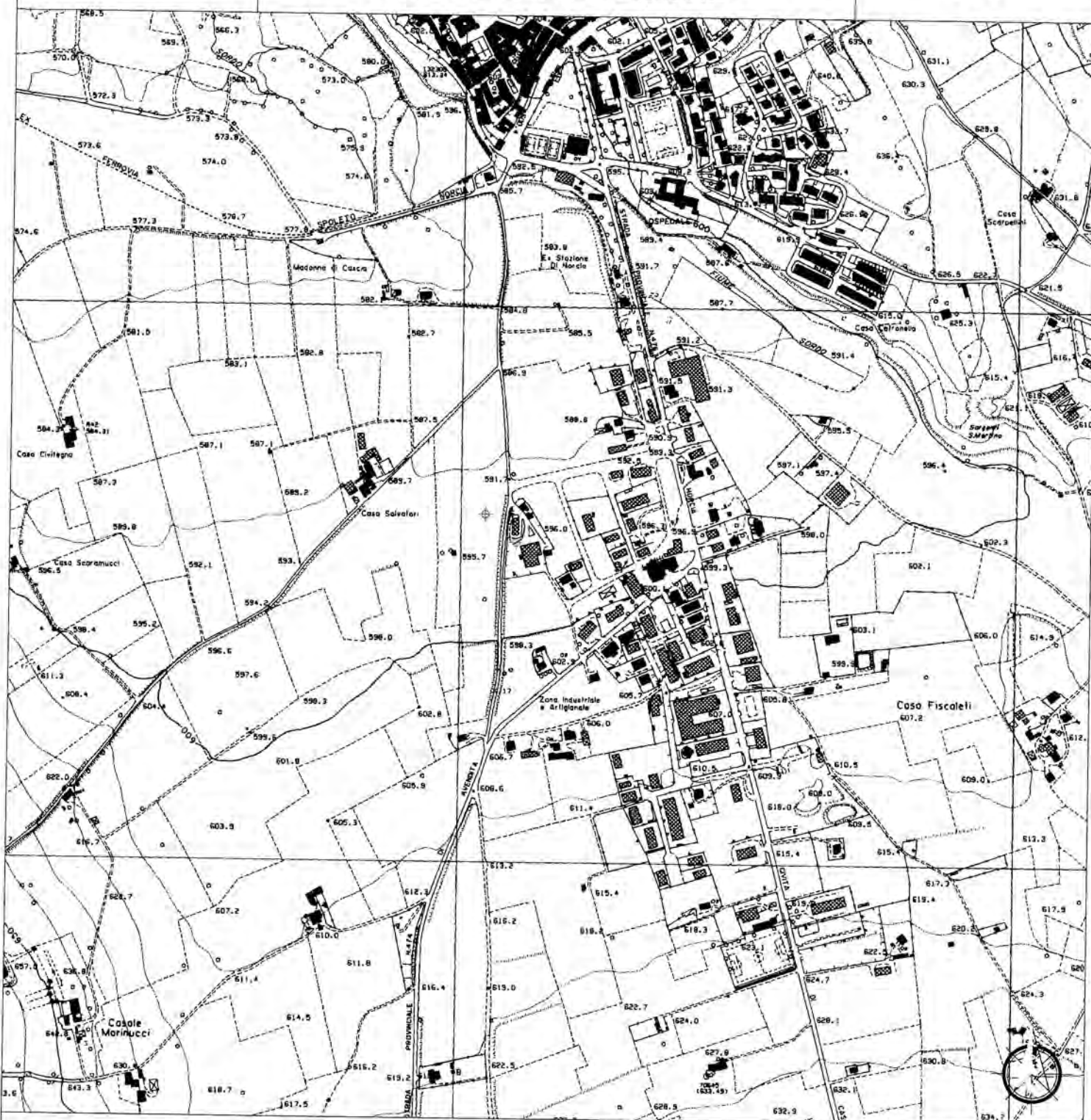
Titolo:

INQUADRAMENTO TOPOGRAFICO OPERE DI CAPTAZIONE

Tavola:

01

Data: Novembre 2012



LEGENDA



P1 - Pozzo l'Artigiano dei Salumi Salvatori S.r.l.



P2 - Pozzo Grifo Latte S.p.A.

Base cartografica CTR della Regione Umbria - Sezione n. 337020 Scala: 1: 10.000

Committente:
L'Artigiano dei Salumi
Salvatori S.r.l.

Progettista:
Studio Gheos - Geologi Associati

Progetto:

Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche
sotterranee da n.1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario) nel Comune di Norcia (PG)



Il tecnico:
Dott. Geol. Gabrio Romani

Scala 1:1.000

Titolo:

Tav.:

Data: Novembre 2012

INQUADRAMENTO CATASTALE

02



Comune di Norcia
Estratto Foglio n. 122 Particella n. 322 - Estratto Foglio n. 140 Particella n. 108

Committente:
L'Artigiano dei Salumi
Salvatori S.r.l.

Progettista:
Studio Gheos - Geologi Associati

Progetto:

Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche
sotterranee da n.1 pozzo ad uso Civile (igienico sanitario) nel Comune di Norcia (PG)

STUDIO
GHEOS

Il tecnico:
Dott. Geol. Gabrio Romani

TITOLO:

CONI DI DEPRESSIONE RELATIVI ALL'EMUNGIMENTO DAI DUE POZZI

Scala: 1:50

Data: Novembre 2012

Tav.:

03

P1

"L'Artigiano dei Salumi Salvatori S.r.l."
Q = - 1,01 l/s

593,00 m s.l.m.

P2

"Grifo Latte S.p.A."
Q = - 2,33 l/s

588,00 m s.l.m.

Livello falda indisturbata (573,00 m s.l.m.)

0,168

1,899

3,808

3,881

Ubicazione pompa
- 25,00 m

Ubicazione pompa
- 35,00 m

LEGENDA



Livello della falda indisturbata (573,00 m s.l.m.)



Depressione indotta dal singolo emungimento in P1
per un tempo t = 15 ore



Depressione indotta dal singolo emungimento
in P2 per un tempo t = 15 ore



Depressione totale indotta dall'emungimento simultaneo
in P1 e P2 per un tempo t = 15 ore

Progetto:

Committente:

L'Artigiano dei Salumi

Salvatori S.r.l.

Progettista:

Studio Gheos - Geologi Associati

Richiesta di concessione ordinaria per piccola derivazione di acque pubbliche sotterranee da n.1 pozzo
ad uso Civile (igienico sanitario) nel Comune di Norcia (PG)



Il tecnico:

Dott. Geol. Gabrio Romani

Committente: L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl

Località: Opaco - Comune di Norcia (PG)

Data: Novembre 2012

Riferimenti: Simulazione flusso idrico in 2D - Pozzo P2

Caratteristiche dei pozzi e della falda

<i>Sigla</i>	<i>X pozzo (m)</i>	<i>Y pozzo (m)</i>	<i>Portata(mc/s)</i>	<i>Raggio cattura(m)</i>
P2	880,55	401,92	-0,00233	3

N. particelle di flusso:	50
Velocità iniziale delle particelle (m/s):	1,9E-5
Passo di calcolo (gg):	0,05
Spessore della falda (m):	50,0
Porosità efficace:	0,012
Direzione del flusso rispetto al Nord(°):	325

Committente: L'Artigiano dei Salumi Salvatori Srl

Località: Opaco - Comune di Norcia (PG)

Data: Novembre 2012

Riferimenti: Simulazione flusso idrico in 2D - Pozzi P1 e P2

Caratteristiche dei pozzi e della falda

Sigla	X pozzo (m)	Y pozzo (m)	Portata(mc/s)	Raggio cattura(m)
P1	824,69	452,05	-0,00101	3
P2	880,55	401,92	-0,00233	3

N. particelle di flusso:	50
Velocità iniziale delle particelle (m/s):	1,9E-5
Passo di calcolo (gg):	0,05
Spessore della falda (m):	50,0
Porosità efficace:	0,012
Direzione del flusso rispetto al Nord(°):	325