



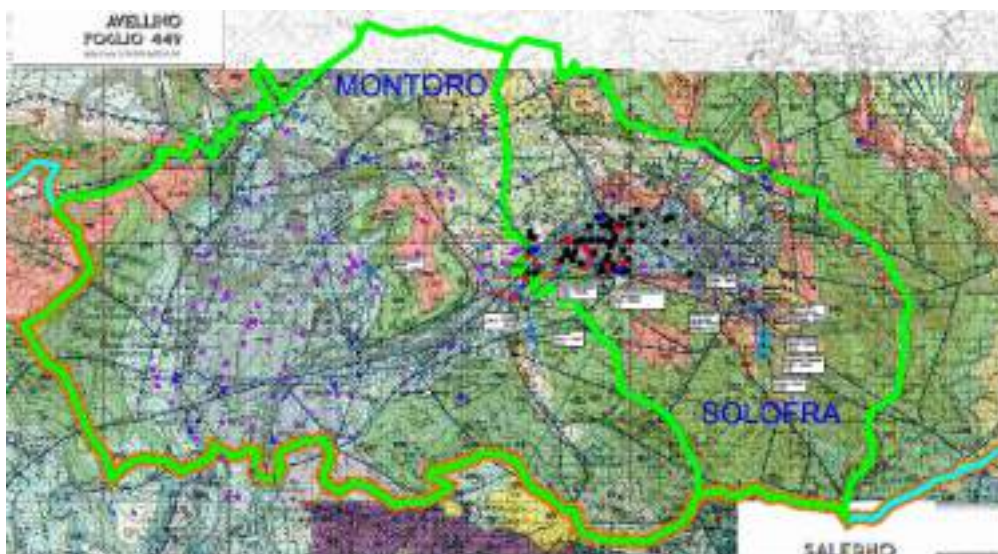
MONTORO



SOLOFRA

PIANO DI CARATTERIZZAZIONE *della falda per l'area Solofrana e Montorese*

ai sensi D.LGS. 152-2006



ELABORATO

R3 - RELAZIONE GEOLOGICA E IDROGEOLOGICA PRELIMINARE

Data: Maggio 2022

Scala:

Direzione Generale per la Difesa del Suolo e l'Ecosistema
Direttore Generale: dott. Palmieri Michele

R.U.P. : Dott. Geol. Vincenzo Testa

Progettista: ing. Carmine MONTANO
geol. Gerardo D'URSO



In base all'incarico di consulenza conferito, gli scriventi hanno approfondito il quadro conoscitivo geologico, idrogeologico della circolazione idrica della falda profonda e dei suoi possibili interscambi con le falde superficiali e/o con le acque superficiali nella piana estesa tra Solofra e Montoro (bacino Alto-Sarno) oltre a far anche una valutazione preliminare della vulnerabilità all'inquinamento della stessa.

Facendo riferimento a quanto disponibile nella letteratura scientifica:

- 1) elaborati prodotti per il Piano di Tutela delle acque (*sensu* D. Lgs. 152/99 e s.i.m.), a misure piezometriche e di portata sorgentizia effettuate a cura del Autorità di Bacino nel periodo 2007/2008 e ad elaborazioni stratigrafiche fornite dalla stessa Autorità (relativamente alle sole zone 2 e 3);
- 2) elaborati prodotti per la Pubblicazione prodotta nel 2008 dall' " Autorità di Bacino del Sarno - Parco Regionale dei Monti Picentini" relativa agli Indirizzi e Azioni per la tutela della risorsa idrica e del paesaggio per il Parco regionale dei monti picentini;
- 3) STUDIO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO A CORREDO DEL PUC del Comune di Solofra;
- 4) STUDIO GEOLOGICO-IDROGEOLOGICO A CORREDO DEL PUC del Comune di Montoro;
- 5) PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (P.T.A.) Regione CAMPANIA 2020/2026;
- 6) Pubblicazione sul numero 3/2020 della rivista Geologia tecnica & Ambientale: *L'acquifero dei Monti di Solofra (Irpinia Campania): potenzialità idrica sotterranea ed interazione con la Piana del Torrente Solofrana;*
- 7) Giornale di geologia Applicata (rivista dell'AIGA, Associazione Italiana di Geologia Applicata e Ambientale Volume 12- Anno 2009)- *Riflessioni sui risultati del monitoraggio piezometrico condotto dall'Autorità di Bacino del Sarno nella piana del T. Solofrana ed in quella di Sarno dal Settembre 2007 al giugno 2008;*
- 8) Pubblicazione Solofra (Av) 20 febbraio 2016 - dossier Legambiente Campania: *Inquinamento delle acque sotterranee di Solofra e Montoro - Informare i cittadini, tutelare la salute, risanare l'ambiente, riconvertire l'industria alla green economy;*
- 9) Studio idrogeologico anno 1992 del Prof. Dott. Roberto De Riso commissionato dall'AZIENDA CONSORTILE ALTO CALORE AVELLINO, *PIANA del T.*

Solofrana: Uso razionale delle acque e rischio inquinamento -Relazione sulla disponibilità idriche dell'Alto Bacino del T. Solofrana;

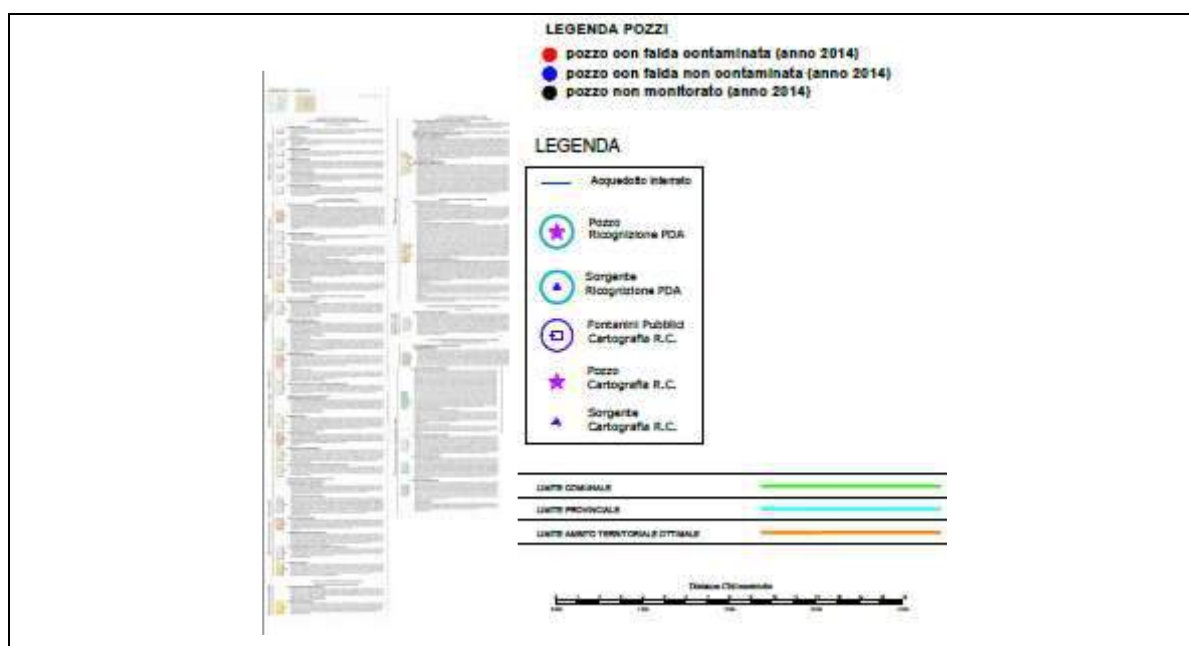
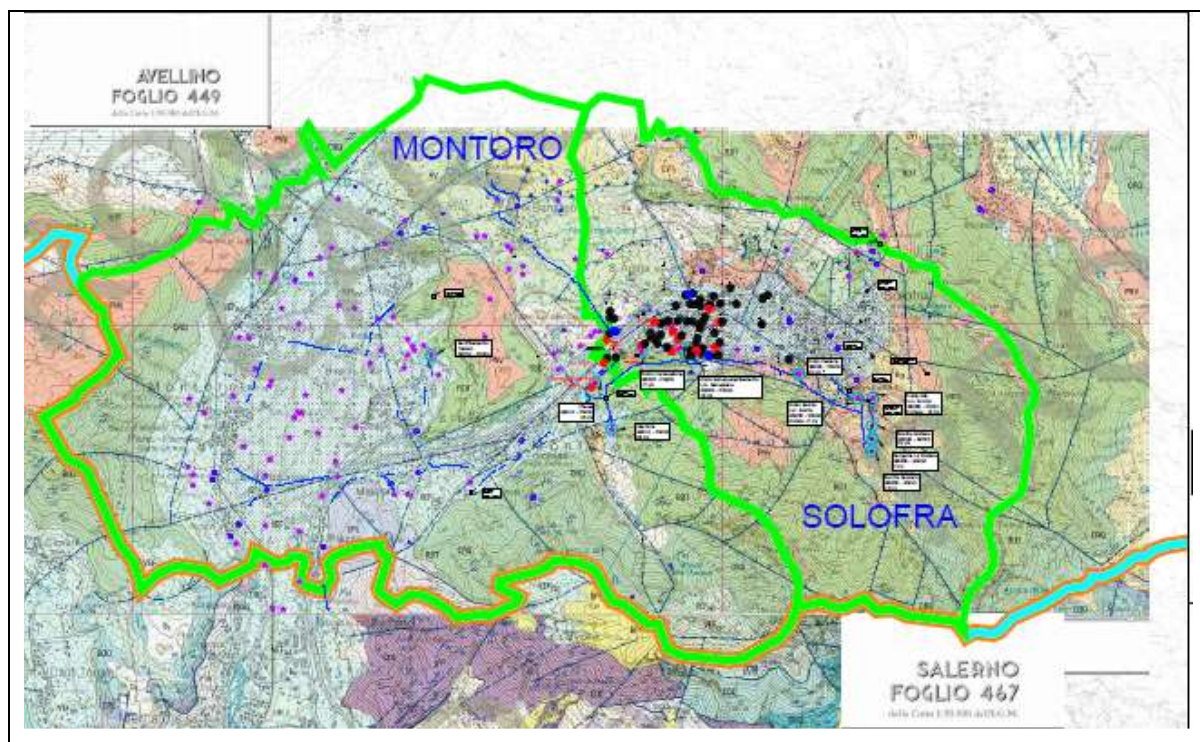
- 10) *Pubblicazione sullo Schema Idrogeologico dell'Alto Sarno* (T. Solofrana-Campania) Roberto de Riso & Daniela Ducci Istituto di Geologia Applicata – Facoltà di Ingegneria Università di Napoli Federico II, anno 1992;
- 11) *Convegno nazionale dei Giovani Ricercatori in Geologia Applicata - Interscambi idrici sotterranei nella valle del Solofrana (AV-SA)* (Celico P. Mennella A. Piro M. Stanzione D.) Università degli studi di Napoli
- 12) *Nota preliminare sulle condizioni di inquinamento da tetracloroetilene riscontrate nell'area Solofrana* redatta, per conto del Comune di Solofra, nell'anno 2014 dal Prof. Vincenzo Belgiorno ordinario ingegneria sanitaria ambientale-Università degli studi di Salerno;

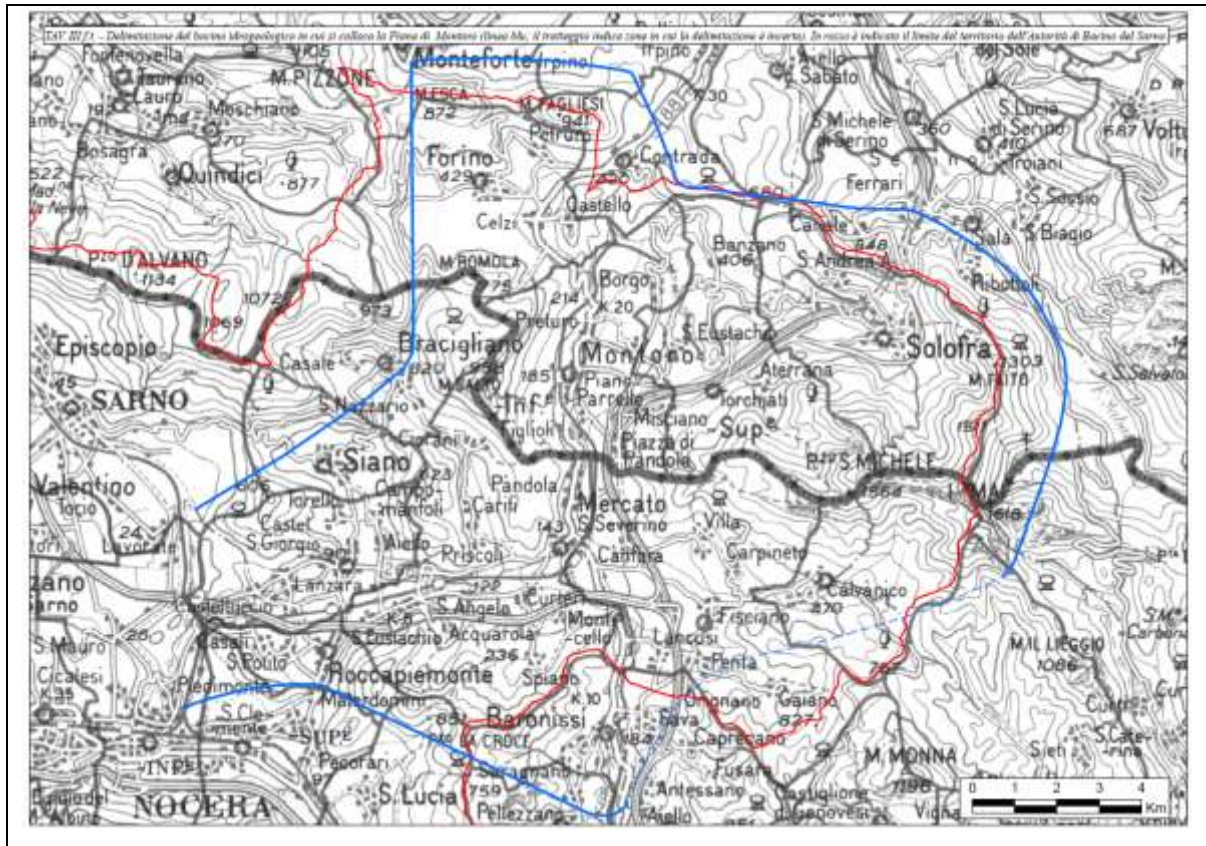
In questo primo contributo viene esaminata in dettaglio la situazione idrogeologica della Piana tra Solofra e Montoro viene indicata la possibile delimitazione del *bacino idrogeologico* al cui interno si colloca la Piana. Tale identificazione costituisce di fatto la necessaria premessa alla successiva valutazione del bilancio idrico su tale areale, degli interscambi idrici tra le falde superficiali e quella profonda e alla vulnerabilità dell'acquifero carbonatico profondo.

- **Inquadramento geologico del bacino idrologico del Torrente Solofrana e dell'area di studio**



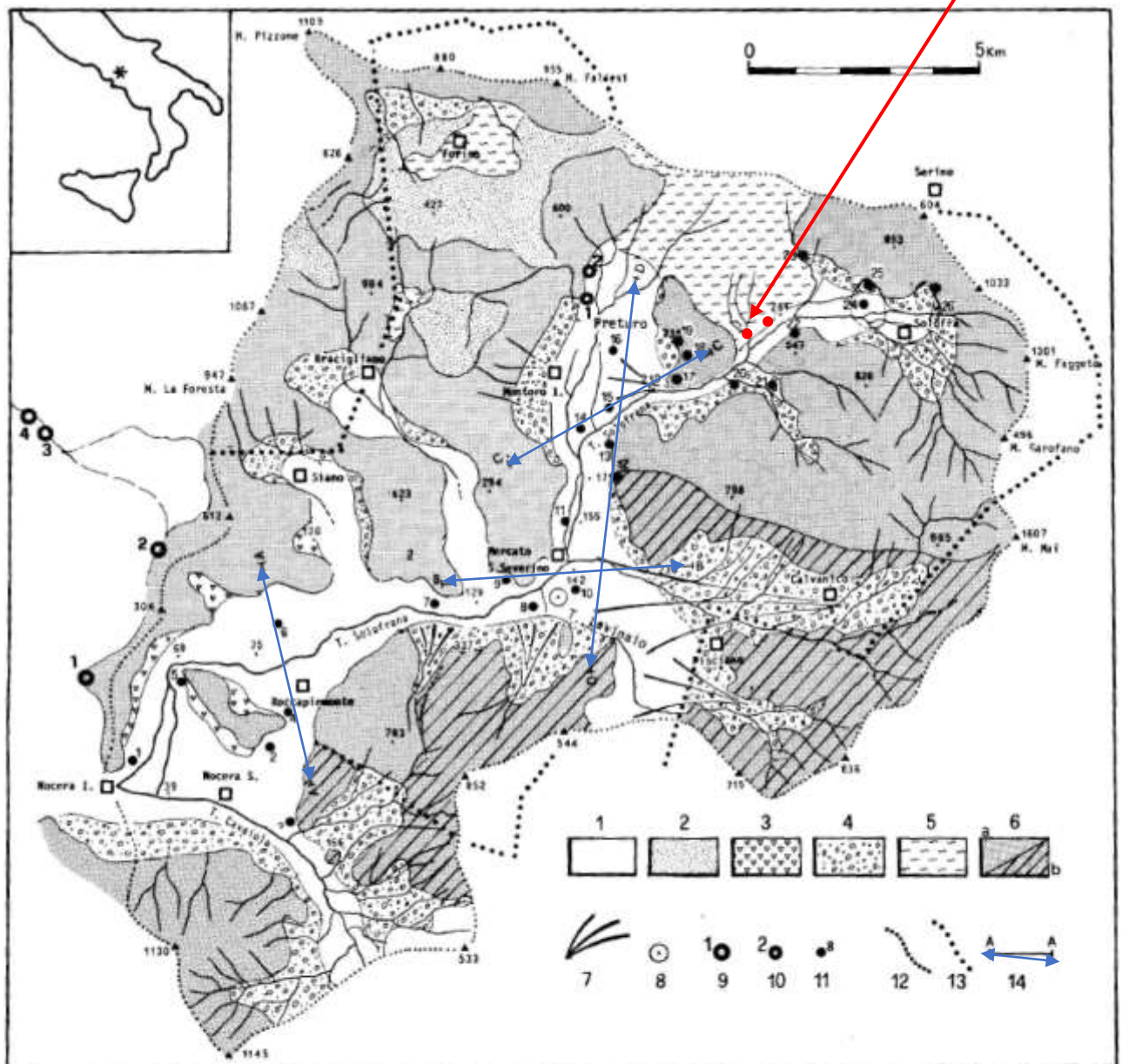
Zona della Piana di Montoro (Carta Geologica D'Italia F. 185)





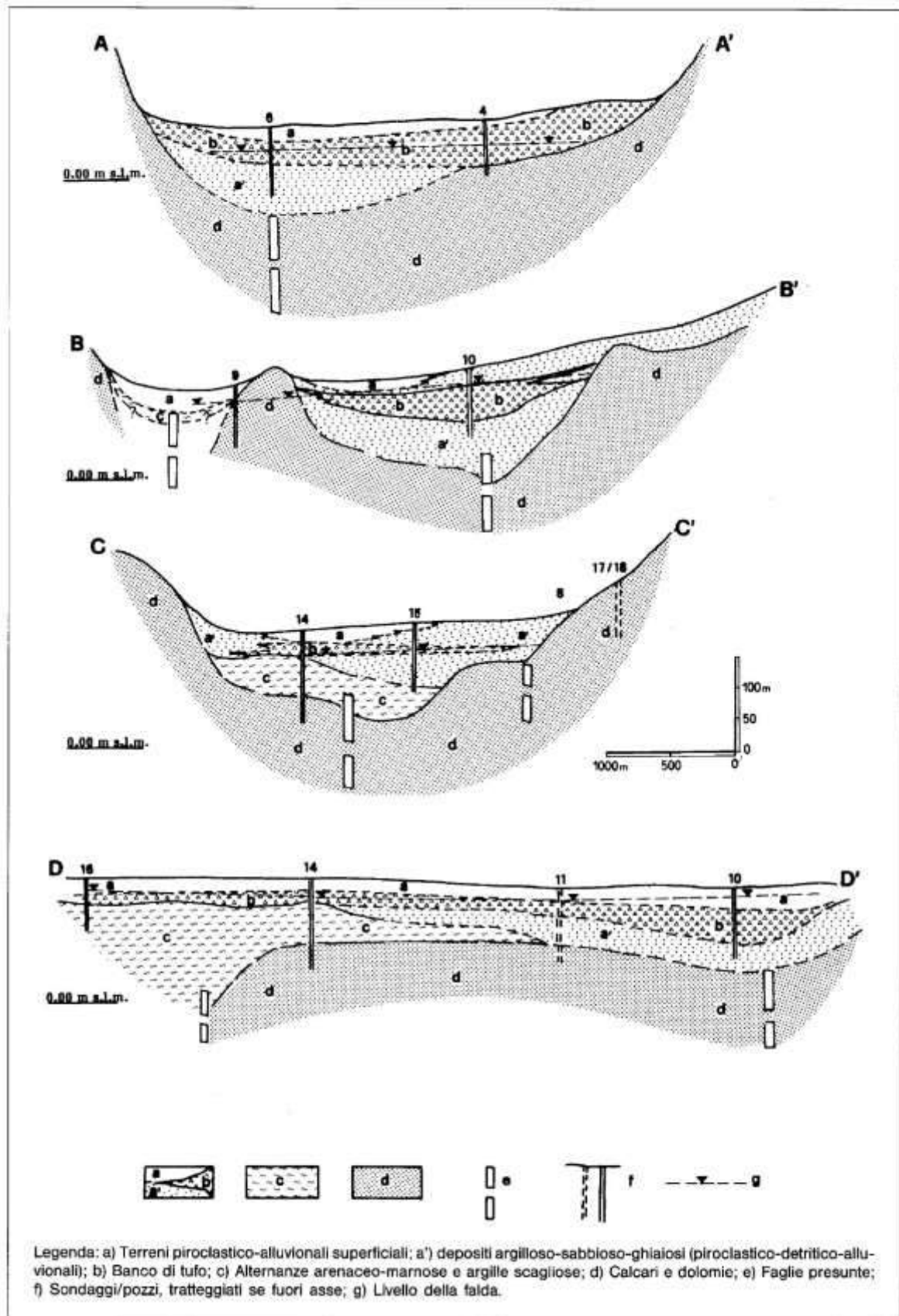
SCHEMA IDROGEOLOGICO DELLA CONCA SOLOFRANA Fig. 1

● Ubicazione Pozzi P1 e P2 realizzati

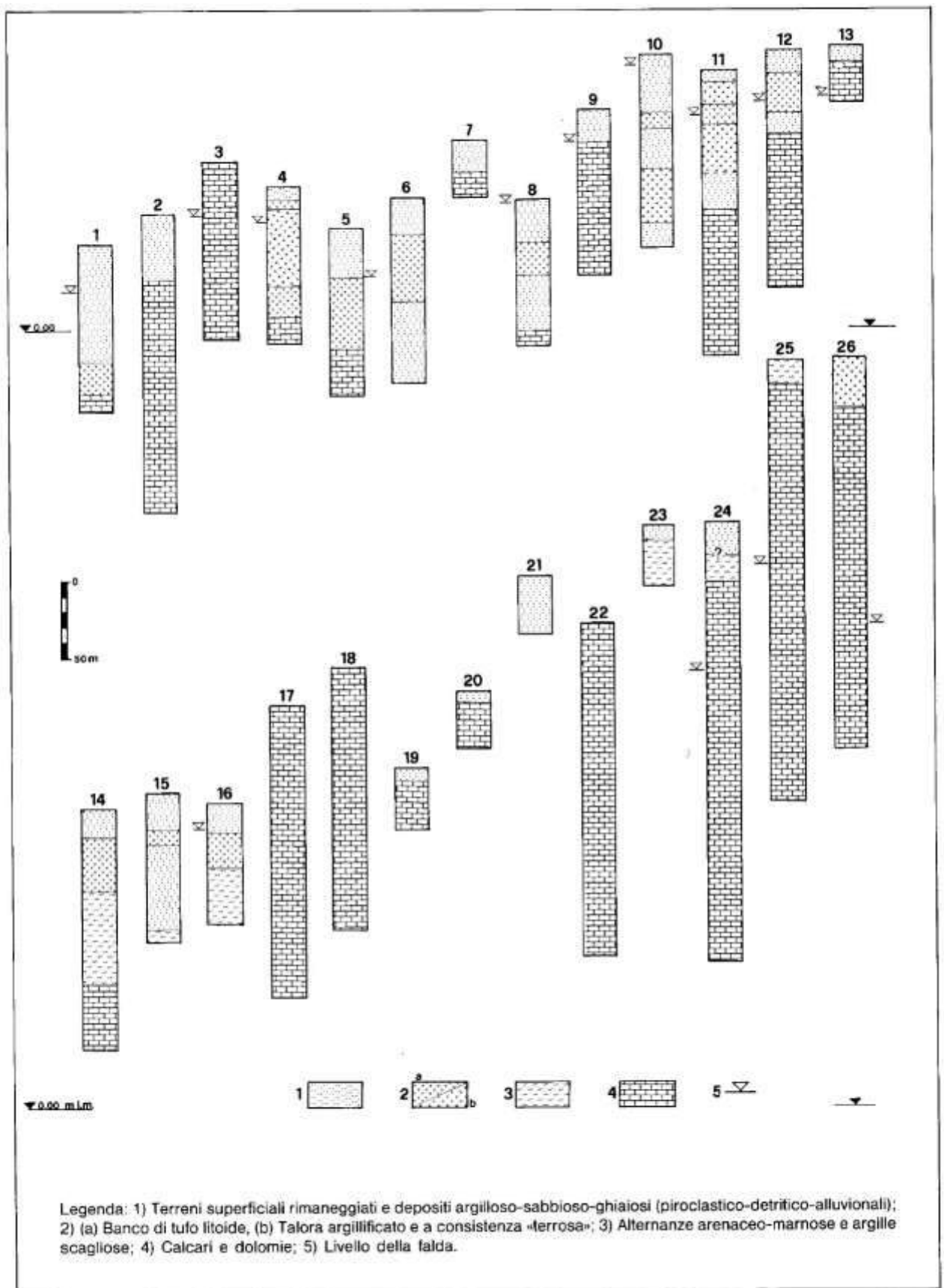


Legenda: 1) Copertura piroclastico-alluvionale dei fondovalle. Permeabilità per porosità variabile in orizzontale e in verticale; 2) Piroclastiti sciolte a tetto dei massicci carbonatici e delle conche carsiche. Permeabilità per porosità medio-bassa; 3) Ignimbrite campana. Permeabilità per porosità e/o frattura di grado medio-basso; 4) Brecce di versante e detriti di falda. Permeabilità per porosità e/o frattura di grado medio-alto; 5) Alternanze arenaceo-marnoso-argillose. Substrato locale impermeabile; 6) Rocce calcaree (a) e dolomitiche (b) permeabili per frattura e carsismo; 7) Conoidi detritiche; 8) Area sorgiva di Mercato San Severino; 9) Sorgenti di Sarno (San Mauro, Santa Marina di Lavorate, Cerola, Mercato e Palazzo); 10) Sorgenti dell'Alta Valle di Montoro (Laura, Labso); 11) Sondaggi/pozzi (Fig. 3); 12) Spartiacque superficiali; 13) Probabili spartiacque sotterranei; 14) Tracce di sezioni geologiche (Fig. 2).

SEZIONI IDROGEOLOGICHE



STRATIGRAFIA SONDAGGI UBICATI IN Fig. 1



PIEZOMETRIA RELATIVA ALLA PIANA

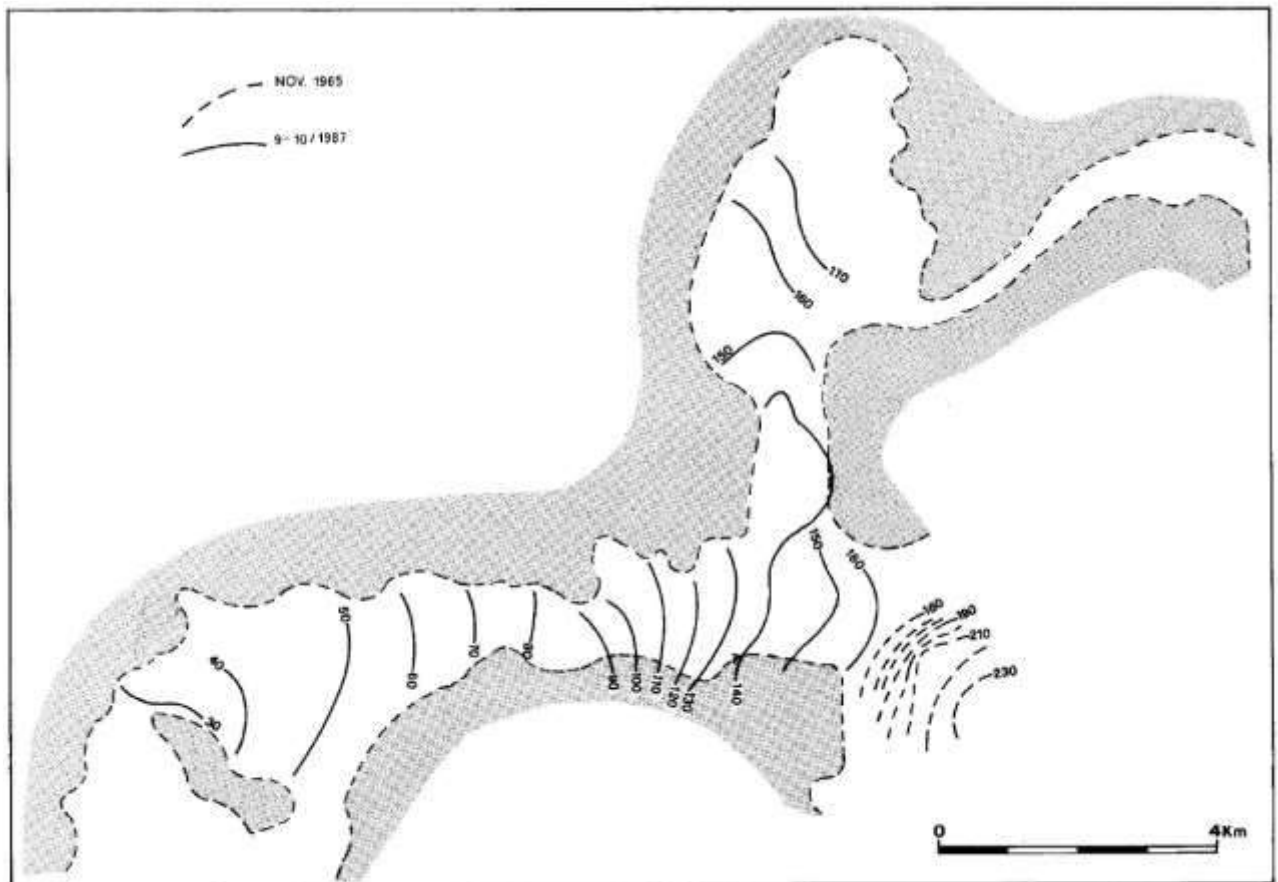


Fig. 4 - Piezometria relativa alla piana.



Figura 4: Curve piezometriche (in m s.l.m.) nell'acquifero carbonatico (blu) ed in quello piroclastico-alluvionale (rosso) della piana del T. Solofrana – dalla Tav. 9 in Piano Stralcio di Tutela delle Acque - Autorità di Bacino del Sarno, 2004. Il limite rosso esterno è quello dell'AdB del Sarno.

La conca del T. Solofrana (sup. di circa 260 Km²), è caratterizzata da una corona montuosa (rilievi calcarei del sarnese ad ovest, rilievi prevalentemente dolomitici dei Monti Mai ad est e dei monti di Salerno a sud. (Vedi fig. 1) e da un fondovalle piatto detritico - alluvionale di circa 53 Km² di superficie, nel quale si individuano nettamente due rami pressoché ortogonali: quello N-S (piana di Montoro fino a Mercato San Severino e quello E-W da Mercato San Severino alla stretta di Codola), con quote comprese fra i 200 e i 60 m t s.l.m..

L'assetto strutturale dell'area in esame è il frutto di una serie di eventi tettonogenetici, avvenuti in un periodo di tempo compreso tra il Miocene e il Pliocene inferiore, che hanno portato all'accavallamento delle preesistenti unità paleogeografiche Meso-Cenozoiche verso l'attuale avampaese Apulo. La catena appenninica ha un assetto strutturale a falde di ricoprimento originatesi in successive fasi tettonogenetiche a prevalente componente traslazionale di età neogenica e di fasi neotettoniche a prevalente componente verticale di età plio-quadernaria. Durante le prime fasi si è avuta la sovrapposizione dei vari complessi petrografici (piattaforme carbonatiche e bacini di sedimentazione); le fasi neotettoniche successive hanno determinato l'attuale assetto, smembrando in blocchi la successione delle falde di ricoprimento mediante sistemi di faglie dirette con rigetti anche dell'ordine del migliaio di metri. L'orientamento prevalente di tali faglie è NW-SE (direzione appenninica) e NE - SW (direzione antiappenninica), in misura minore sono presenti anche faglie N - S e E - W.

Tali discontinuità hanno portato all'articolazione della struttura in blocchi e corpi, con assetti giaciture diversificati, caratterizzati da alti strutturali, costituiti dai rilievi carbonatici e aree di basso strutturale coincidenti generalmente con le depressioni interne alle dorsali carbonatiche, dove sono presenti depositi terrigeni.

Nel tardo Pleistocene quest'ultime aree, sono state colmate in parte dai materiali calcarei disgregati, ed in parte dall'arrivo di materiale piroclastico legati al vulcanismo esplosivo flegreo e vesuviano.

La piana tra Solofra, Montoro e Mercato S. Severino, che corrisponde al settore orientato N-S del bacino del T. Solofrana, è impostata su una depressione strutturale legata ad un'importante direttrice tettonica a carattere trascorrente (D'ARGENIO, 1966).

Questa depressione prosegue, verso sud, nella valle del F. Irno dalla quale è separata da un modesto spartiacque superficiale a sud di Fisciano. In effetti studi morfologici (GUZZETTA, 1962) hanno messo in evidenza l'esistenza, in passato, di una continuità tra la piana di Montoro e la valle dell'Irno; la formazione delle grosse conoidi di Penta-Fisciano-

Calvanico avrebbe determinato la separazione dei due settori e l'evoluzione di quello settentrionale (l'attuale piana di Montoro s.l.) prima in forma di bacino endoreico e quindi di tributario del F. Sarno attraverso la stretta di Nocera.

La piana è circondata da rilievi di natura prevalentemente calcarea in destra idrografica e calcareo-dolomitica/dolomitica, in sinistra e verso sud. A nord-est la piana è invece limitata da colline a litologia arenaceo-marnoso-argillosa (Fig. 1).

Nell'ambito della piana si ritrovano nel sottosuolo (dall'alto – Fig. 2).

- a) depositi detritico-alluvionali e piroclastici superficiali (*grado di permeabilità piuttosto basso*)
- b) un livello di tufo piuttosto continuo (è stato incontrato in tutte le perforazioni della piana riportate in Fig. 1) con spessori che tendono a crescere verso sud (cfr. Sez. D-D' di Fig. 2) (*scarsa permeabilità*)
- c) terreni argilloso-sabbioso-ghiaiosi (*grado di permeabilità variabile da medio-basso a medio*).

Gli spessori cumulati di questi materiali, di alcune decine di metri a nord, vanno aumentando (> 50 metri) verso la zona di Mercato S. Severino in corrispondenza cioè dei potenti accumuli di conoide.

Nella parte settentrionale della piana il substrato è rappresentato dagli stessi terreni arenaceo-marnoso-argillosi (*assai poco permeabili*) che affiorano a nord-est della piana: questi materiali si ritrovano in corrispondenza delle perforazioni nn. 16, 15 e fino all'altezza della n. 14 (cfr. Fig. 1 e Sezz. C-C' e D-D' di Fig. 2).

In particolare l'area interessata dalle attività di caratterizzazione della falda profonda si estende lungo il margine meridionale dei Monti di Solofra (Campania; fig. 1) che costituiscono una dorsale carbonatica alle cui pendici sorge l'omonimo centro abitato. La zona degrada verso la piana interessata dall'incisione del Torrente Solofrana che scorre nel fondovalle principale. I termini affioranti, di origine marina e continentale, hanno età compresa tra il Giurassico inferiore ed il Quaternario. Quelli carbonatico-dolomitici (Giurassico) sono scrivibili all'unità stratigrafico-strutturale Monti Picentini-Taburno della piattaforma carbonatica campano-lucana (D'Argenio et alii, 1973; Bonardi et alii, 1988). Talora, in copertura, si rinvenivano depositi clastici del Quaternario ai quali sono intercalati prodotti piroclastici correlabili con l'eruzione di Sarno (17000 anni fa), di Ottaviano (8000 anni fa), di Avellino (3700 anni fa), del 79 d.C. del 477 d.C. e con l'ultima eruzione avvenuta ne marzo 1944 (Rolandi et alii, 1993).

Questi depositi costituiscono un potente materasso alluvionale sede dell'acquifero detritico-piroclastico-alluvionale della Valle del T. Solofrana. I rilievi calcarei non presentano recapiti sorgivi della falda di base, ma si rinvencono solo alcune sorgenti in quota tra le quali le più significative sono denominate **“Bocche Sottane” “La Pazzetta” e “Bocche Soprane” e “Le Cortine”** alla loc. Cortine tra la fraz. S.Agata Irpina e S.Andrea Ap. emergenti nel territorio comunale di Solofra, che complessivamente erogano una portata media annua pari a circa 38 l/sec in media (S1, S2 e S3).

Il gruppo sorgivo “Le Cortine” alimenta il Vallone Corte dell’acqua e una piccola falda superficiale impostata nei terreni detritico- piroclastici-cineritici proprio al tetto dei terreni flyschiodi posti a una profondità di 10-15 mt dal pc. Ed ha come recapito finale Il Vallone dei Granci e la Solofrana. La falda di base alimenta mediante travasi idrici sotterranei l’acquifero della Valle del T. Solofrana e, tramite questo, la vicina idrostruttura dei Monti di Avella-Partenio - Pizzo d’Alvano. I limiti dell’idrostruttura Monti di Solofra sono ben definiti. A nord, il limite idrogeologico è rappresentato dal contatto con i depositi arenaceo-marnoso-argillosi a ridotta permeabilità relativa; ad est con la valle del Fiume Sabato dove hanno recapito le sorgenti di Serino alimentate dal massiccio Carbonatico dei Monti Terminio-Tuoro, a sud il limite del bacino idrogeologico segue la linea tettonica Materdomini-Pellezzano. All’interno della successione carbonatica, a luoghi, è rinvenibile un’intercalazione di litotipi argillosi con carattere di wilflysch ascrivibili alla Formazione delle argille variegata (Messiniano Inf.) . Questi litotipi sono stati ritrovati in sede di perforazione dei Pozzi: Pozzo S. Francesco, Pozzo Conceria Del Vacchio, Pozzi Cartiera Confalone, Pozzo Aliberti Trasporti e altri, con spessori di oltre 200 mt compatibili con quelli riportati in bibliografia. Essi assumono un importante ruolo dal punto di vista idrogeologico in quanto costituiscono un aquiclude che protegge la falda circolante nel substrato carbonatico da eventuali fenomeni di contaminazione provenienti dalla superficie. Invece, nelle perforazioni del campo pozzi Alto Calore di località Chiusa e località S. Eustacchio nel Comune di Montoro e dei pozzi Consolazione e Selvapiana nel Comune di Solofra, in sede di perforazione, è stato rinvenuto affiorante direttamente il substrato carbonatico, che essendo molto fratturato, risulta molto vulnerabile ai fenomeni di potenziali contaminazione (vedi schede dei pozzi riportate in allegati e stralcio carta della vulnerabilità).

- CARTA GEOLOGICA E SEZIONI IDROGEOLOGICHE SOLOFRA

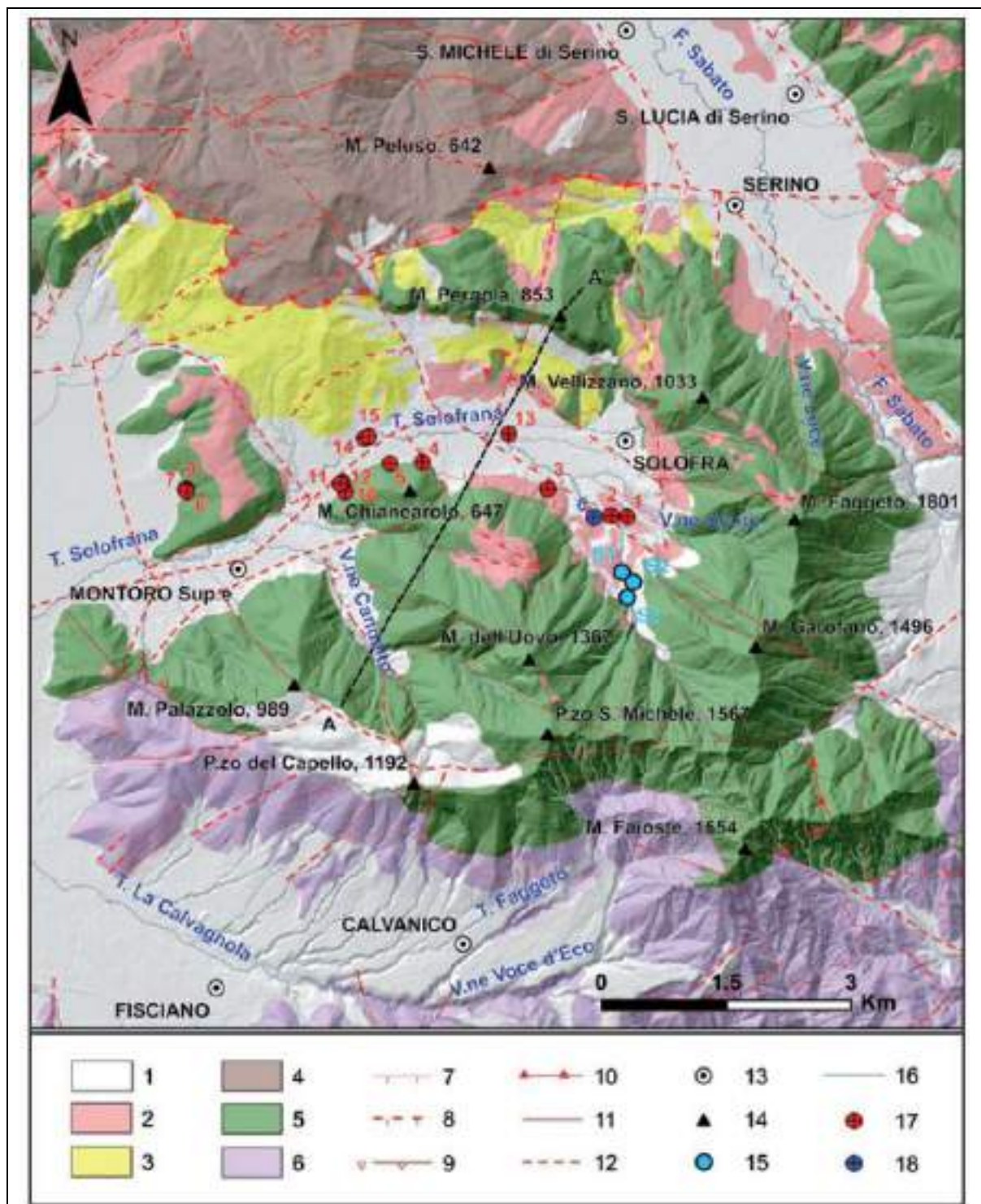


Fig.1. Carta geologica dei Monti di Solofra. 1: Depositi quaternari 2: Depositi Piroclastici 3: Flysch 4: Unità di Bacino 5: Calcari Unità Monti Picentini-Taburno 6: Dolomie 7: Faglia normale 8: Faglia normale incerta 9: Faglia inversa 10: Sovrascorrimento 11: Faglia 12: Faglia incerta 13: Città 14: Vette 15: Sorgenti 16: Idrografia superficiale 17: Pozzi; 18: Pozzo San Francesco 19: Traccia di sezione.

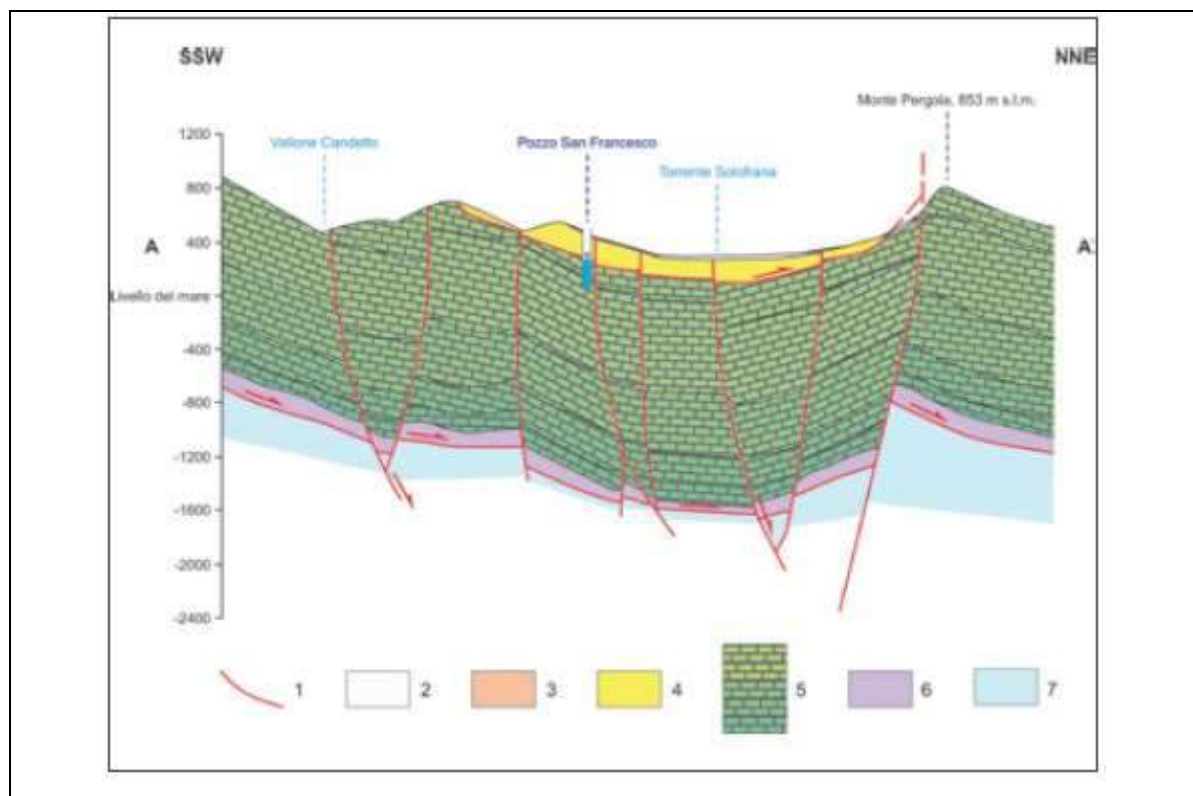
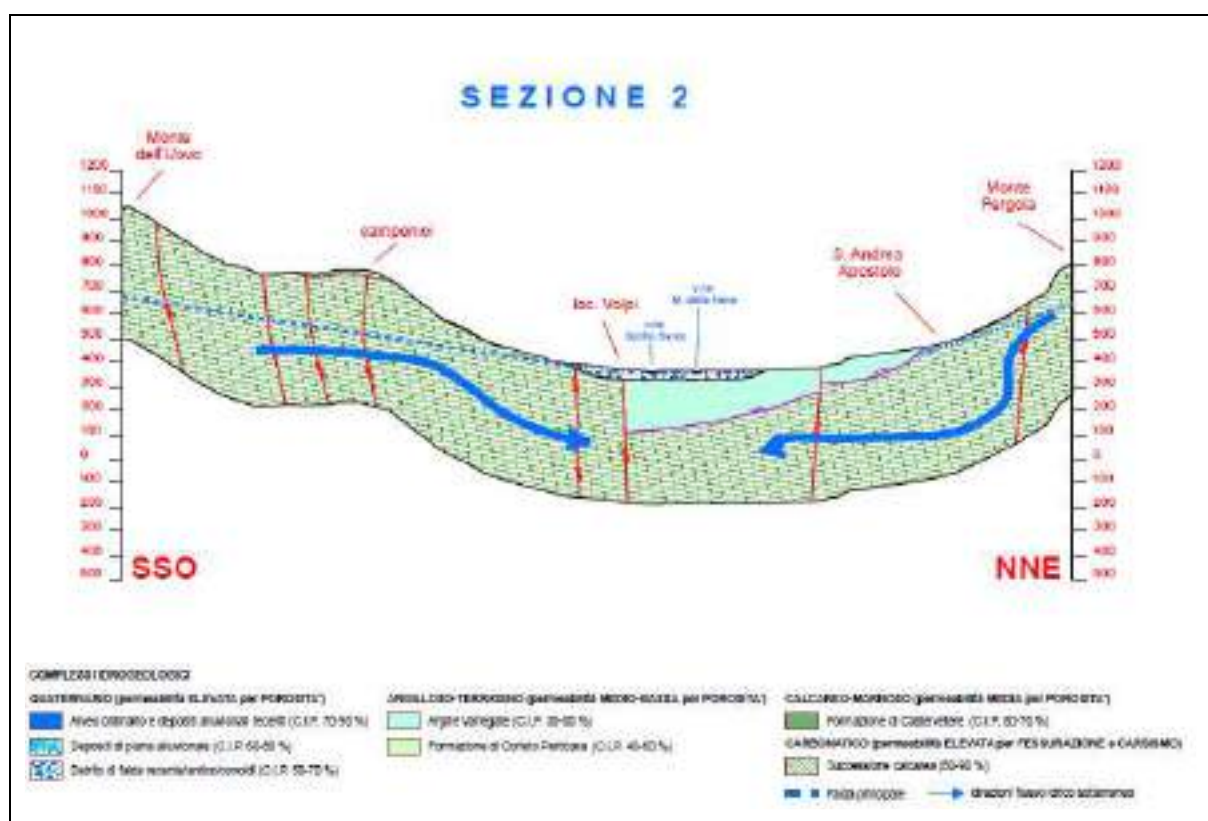
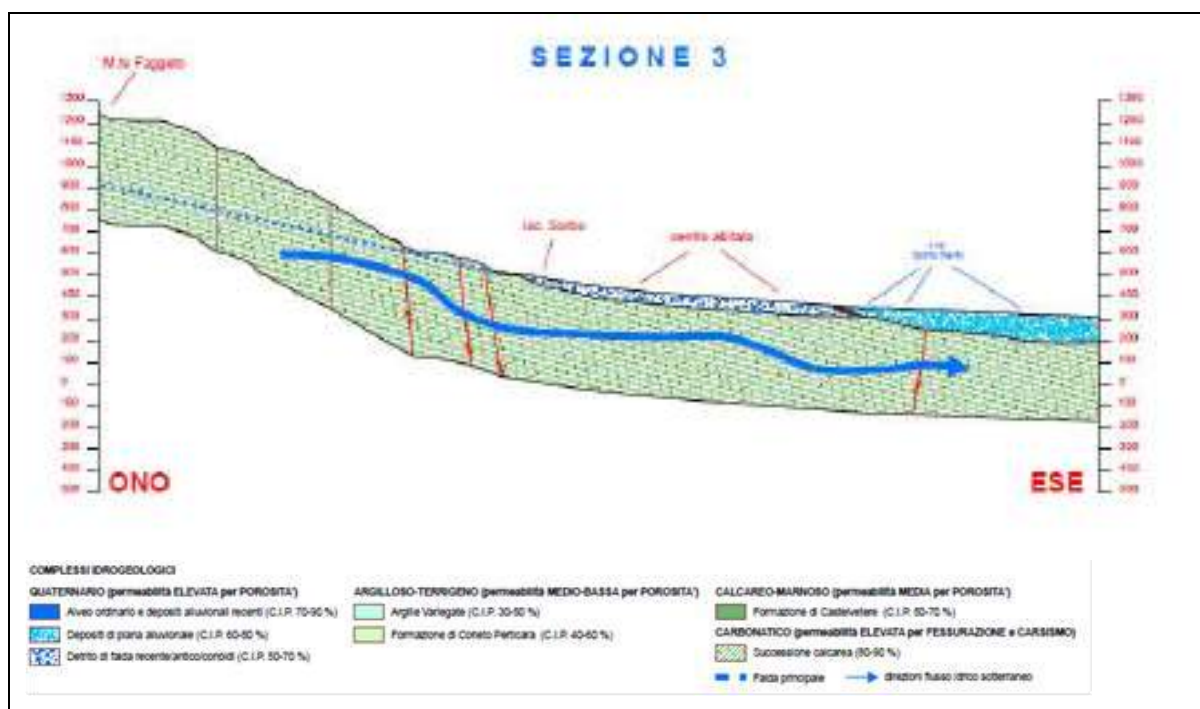
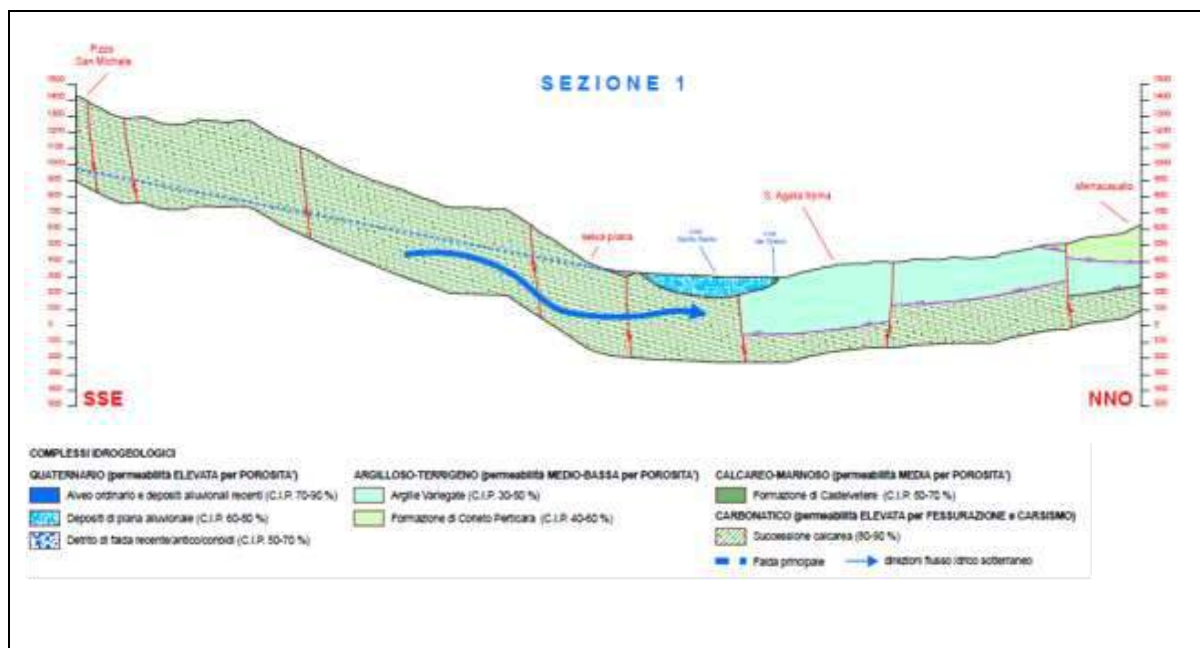
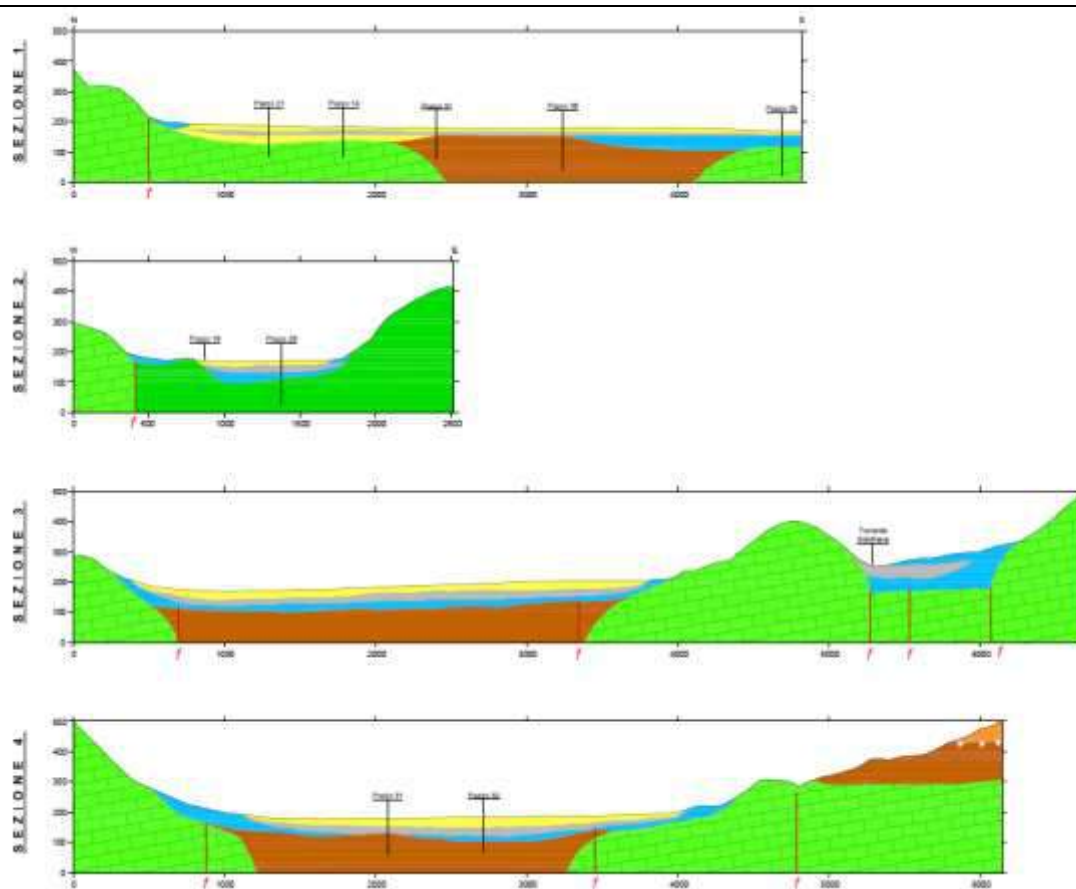


Fig. 2. Sezione geologica (traccia riportata in Fig. 1; in sezione la proiezione del Pozzo San Francesco n. 6 in Fig. 1 e Tab. 1). 1: Faglie 2: Depositi quaternari 3: Depositi Piroclastici 4: Flysch 5: Calcarei Uniti Monti Picentini-Taburno 6: Dolomie 7: Unità di Piattaforma Appenninica.







Legenda

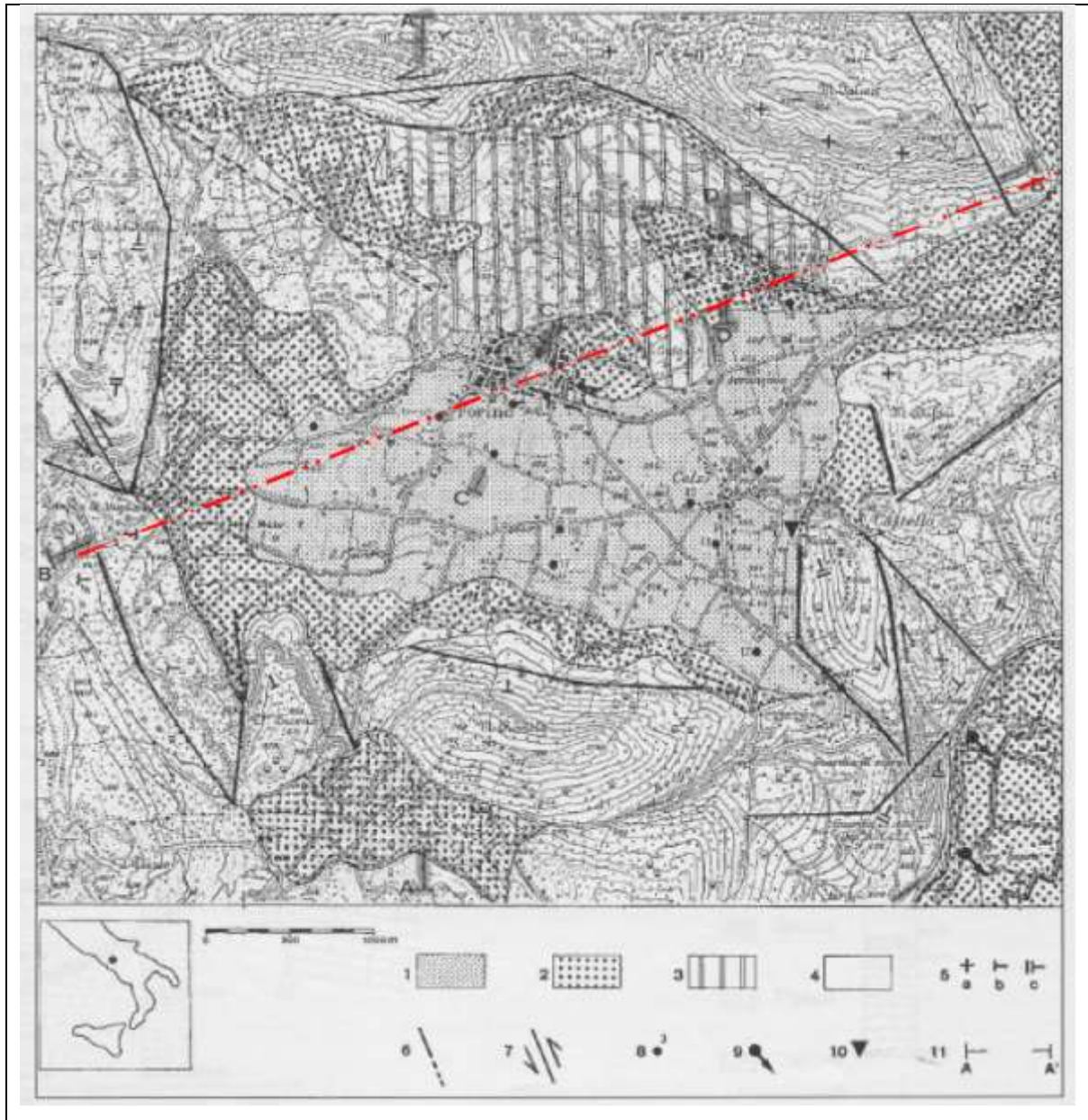
-  Depositi di piana
-  Tufo grigio campano
-  Detriti
-  Argille varicolori
-  Membro marnoso-argilloso
-  Calcari prevalenti
-  Dolomie prevalenti
-  Sovrascorrimento
-  Faglie

Il ruolo idrogeologico della piana di Forino

La piana di Forino è una depressione endoreica di origine tettonico-carsica che si estende per circa 9 Km² a nord-ovest di Montoro (Fig. 6). Il substrato carbonatico della piana è coperto da sedimenti argilloso-marnoso-arenacei poco permeabili con a tetto depositi piroclastici ed alluvionali per spessori di diverse decine di metri (Fig. 8.a). Le acque di ruscellamento superficiale vengono assorbite da un inghiottitoio presente nel settore orientale della piana (Fig. 7) e, come hanno accertato prove con traccianti (SANTO et alii, 1998), in parte trasferite da condotti carsici alla sorgente Labso (quota 194 m s.l.m. - Fig. 8.b). I depositi piroclastico-alluvionali della piana sono sede di una falda superficiale il cui andamento è riportato in Fig. 7 (cfr. anche Tav. 10 in PIANO STRALCIO DI TUTELA DELLE ACQUE - AUTORITÀ DI BACINO DEL SARNO, 2004). Anche in questo caso le direzioni di flusso individuano una zona di assorbimento prossima alla zona dell'inghiottitoio.

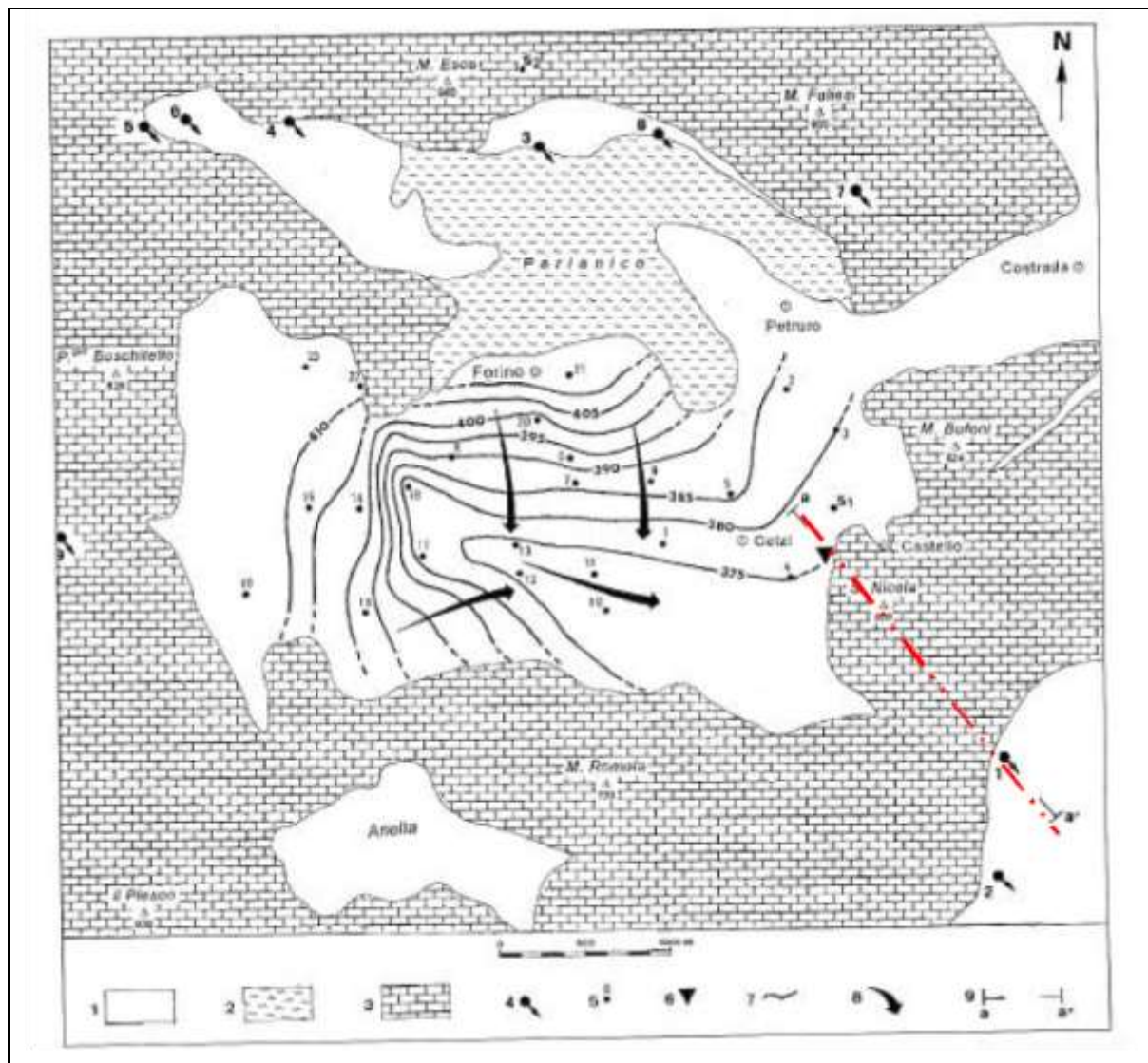
Dalla situazione idrogeologica fin qui riassunta si possono ricavare alcune considerazioni:

- a) le acque di ruscellamento della piana di Forino contribuiscono ad alimentare la falda superficiale della piana di Montoro (del tutto confrontabili sono infatti la quota di efflusso della sorgente Labso ed i livelli idrici di tale falda); lo stesso può dirsi per un'aliquota delle acque appartenenti alla falda della piana di Forino;
- b) la quota della sorgente Labso (194 m s.l.m.) è decisamente più alta rispetto alla falda del substrato carbonatico della piana di Montoro (circa 140 m s.l.m. cfr. Tav. 10 in AUTORITÀ DI BACINO DEL SARNO, 2004): bisogna perciò dedurre che solo un'aliquota delle acque (di ruscellamento e di falda) della piana di Forino trova recapito alla sorgente; l'aliquota rimanente (stimata intorno ai 250 l/s in SANTO et alii, 1998) si infila più in profondità verso il substrato carbonatico della piana di Montoro; sulla verticale dell'area ove è l'inghiottitoio si verificherebbe quindi un'alimentazione concentrata verso la falda del substrato, verosimilmente determinando un alto piezometrico nella falda (cfr. § 2.1);
- c) la contaminazione accertata (tensioattivi, inquinamento fecale etc. - SANTO et alii, 1998) delle acque (di ruscellamento e di falda) della piana di Forino si trasmette alle acque della sorgente Labso ed a quelle delle falde superficiale e profonda della piana di Montoro.



Carta geologica dell'area della piana di Forino (da SANTO et alii, 1998).

- 1) depositi piroclastici
- 2) depositi detritici e piroclastici
- 3) terreni argilloso-marnoso-arenacei
- 4) calcari
- 5) giacitura degli strati
- 6) faglie dirette, tratteggiate se preseunte
- 7) faglia trascorrente
- 8) sondaggio e relativa numerazione
- 9) sorgente
- 10) inghiottitoio
- 11) traccia di sezione



Schema idrogeologico della piana di Forino (da SANTO et alii, 1998).

- 1) complesso piroclastico-alluvionale
- 2) complesso argilloso-marnoso-arenaceo
- 3) complesso calcareo
- 4) sorgenti
- 5) pozzi
- 6) inghiottitoio
- 7) curve isopiezometriche
- 8) direzione preferenziale di drenaggio
- 9) traccia di sezione

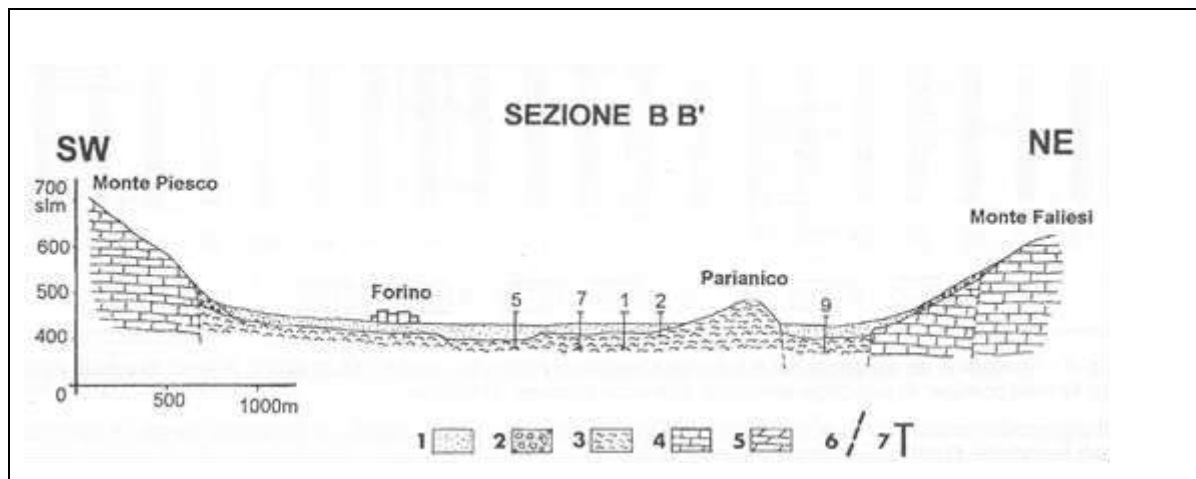


Fig. 8.a: Sezione geologica (ubicazione in Fig. 6 - da SANTO et alii, 1998).

- 1) depositi alluvionali
- 2) detriti di falda
- 3) terreni argilloso-marnoso-arenacei
- 4) calcari
- 5) dolomie
- 6) faglia
- 7) sondaggi

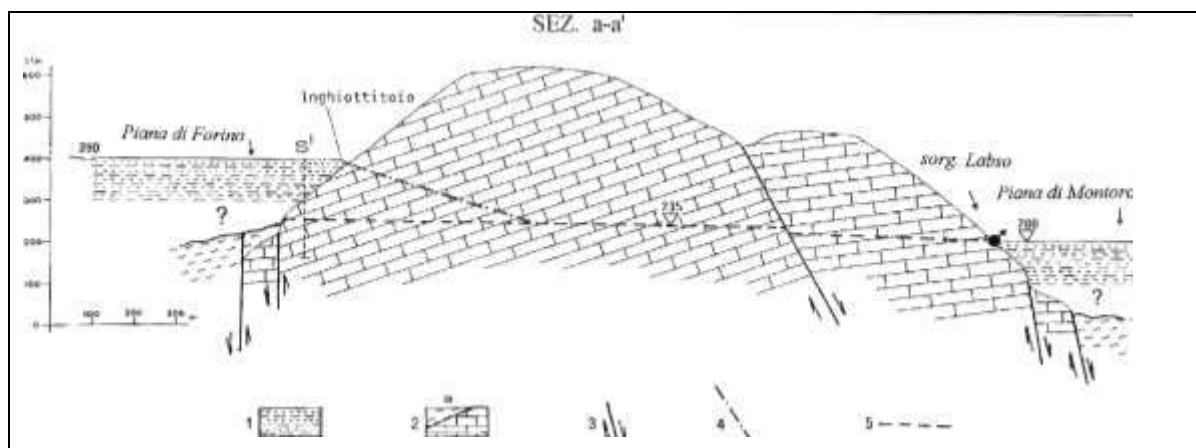


Fig. 8.b: Sezione idrogeologica (ubicazione in Fig. 7 - da SANTO et alii, 1998).

- 1) complesso piroclastico-alluvionale
- 2) complesso argilloso-marnoso-arenaceo (a), complesso calcareo (b)
- 3) faglia
- 4) percorso ipotetico del condotto carsico
- 5) sondaggi

- **Schema di circolazione idrica sotterranea**

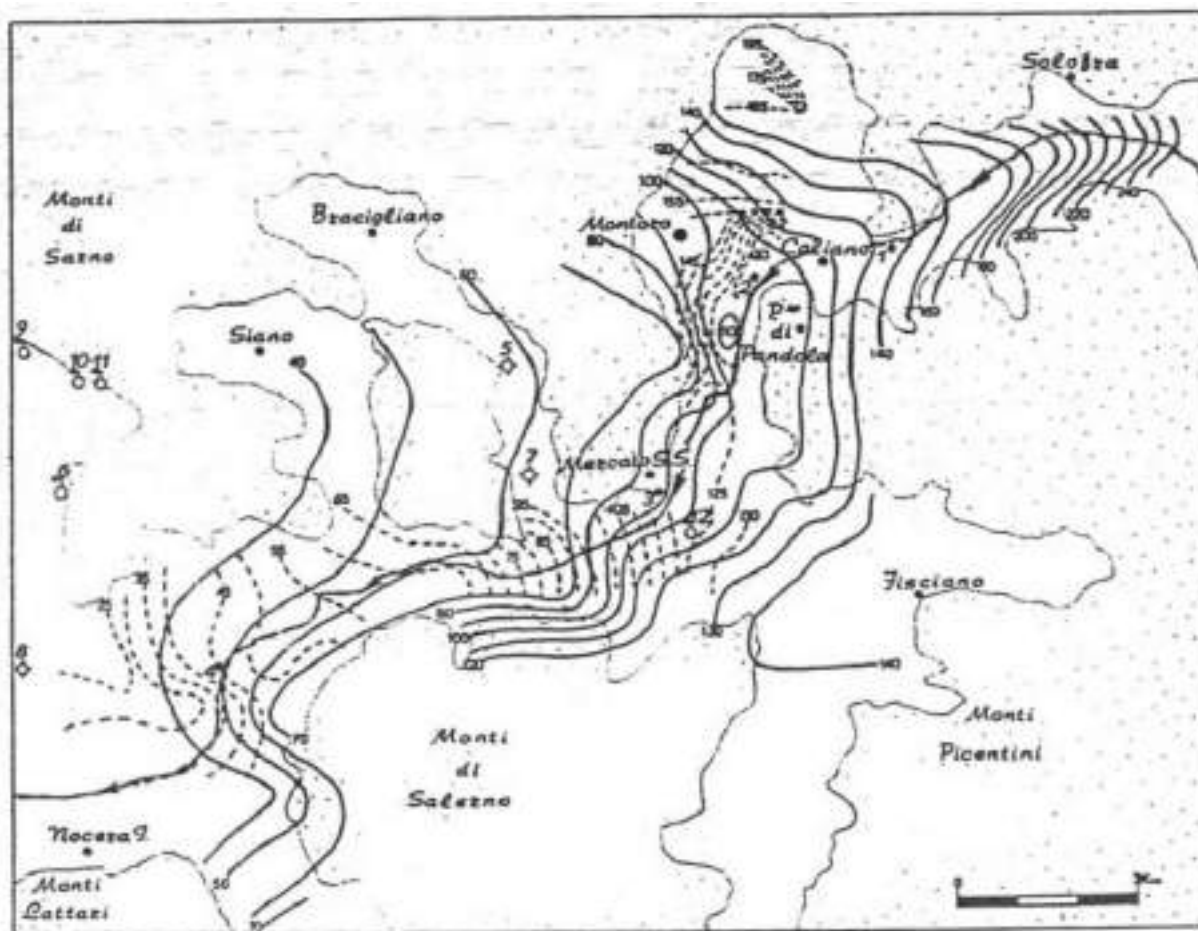


Fig. 2.3 - Carta a curve piezometriche (in m s.l.m.) relative all'acquifero carbonatico (linea intera) ed a quello piroclastico-alluvionale (linea a tratti). Col puntinato sono indicati i rilievi carbonatici. (da CELICO et al., 1991).

La situazione stratigrafica e tettonica prima descritta, evidenzia i seguenti motivi idrogeologici:

- nella zona terminale della piana della solofrana (Piazza Pandola -Mercato S. Severino) vi è contiguità (quindi la possibilità di interscambi) tra l'acquifero carbonatico e quello detritico della piana;
- **nella zona settentrionale della piana tra i comuni di Solofra e Montoro:**
 - la locale interposizione di terreni impermeabili arenaceo-argillosi fra i due acquiferi, rappresenta una barriera agli interscambi idrici;
 - la presenza nell'acquifero detritico-alluvionale di corpi idrici effimeri lenticolari confinati da depositi fini e dotati di carico artesiano.

L'alimentazione della piana (Celico e altri); oltre che dalle precipitazioni meteoriche dirette, proviene dal travaso sotterraneo dei massicci carbonatici adiacenti e più

precisamente: a est dalla falda di Monte Garofano e Monti Mai, a sud dai Monti di Salerno e a nord da una parte dei monti di NW (conca di Forino, Monti Esca e Faliesi), testimoniata dalle sorgenti Lasbo e Laura, che sfiorano a contatto fra i calcari e i terreni della piana di Montoro. Il tutto è convogliato nella piana del T. Solofrana con recapito terminale nelle sorgenti di S. Marina di Lavarate - San Mauro, dopo lo stretto di Codola nei pressi dell'abitato di Sarno.

In particolare nella parte alta della valle del T. Solofrana la circolazione idrica sotterranea è condizionata dalla eterogeneità litologica, si riscontrano infatti una circolazione idrica sotterranea profonda avente luogo nei litotipi carbonatici ed una circolazione più superficiale che interessa la piana alluvionale.

Le due falde sono separate dalla presenza di spessori anche notevoli di depositi flyschoidi ed argille (vedi colonna stratigrafia S₁₄).

Per l'acquifero profondo è stata evidenziata una connessione che pone in comunicazione il substrato carbonatico della valle del T. Solofrana con gli acquiferi dei Monti di Sarno e dei Monti Picentini.

Per quanto riguarda l'acquifero avente sede nei depositi di origine alluvionale, l'alimentazione è dovuta principalmente dagli apporti zenitali diretti.

Il deflusso delle acque sotterranee avviene nell'area in esame, principalmente con direttrice **da est verso ovest**, ciò è da metter in relazione con l'esistenza a nord di Piazza di Pandola e di Solofra lungo la bordatura dei rilievi carbonatici, di zone dove non si riscontra la presenza di depositi di tipo flyschoidi interposti tra i depositi alluvionali e carbonatici, in queste aree le falde superficiali e quella profonda entrano quindi in comunicazione e vi è quindi una alimentazione della falda profonda da parte di quelle superficiali.

Più a valle di questa perforazione i terreni detritico-alluvionali e piroclastici s.l. poggiano direttamente su un basamento carbonatico (sez. D-D' di Fig. 2). Lo stesso basamento è presente anche nella zona settentrionale della piana al di sotto dei depositi arenaceo-marnoso-argillosi: qui tuttavia esso è stato incontrato sia da perforazioni su base geofisica a profondità superiore ai 250 metri dal p.c..

2. Assetto piezometrico

Nella piana sono presenti due falde sovrapposte.

Una raccolta nel substrato carbonatico e l'altra, più superficiale, contenuta nei depositi alluvionali e piroclastici.

Potenzialità della falda del substrato carbonatico

Il substrato carbonatico della valle è in continuità idraulica con i rilievi, di pari litologia, che delimitano la depressione. Le originarie incertezze su tale connessione (CELICO, 1983) sono state in seguito superate sulla base di rilievi piezometrici accurati e ripetuti nel tempo (CELICO et alii, 1991 – Fig. 3/a; PIANO STRALCIO DI TUTELA DELLE ACQUE - AUTORITÀ DI BACINO DEL SARNO, 2004 – Fig. 3/b)

Tali dati indicano infatti che il substrato carbonatico della piana costituisce un'area di transito per flussi idrici sotterranei provenienti dai rilievi carbonatici che si ergono ad est ed a sud.

Il disegno piezometrico in sinistra idrografica della piana compresa tra Solofra e Montoro evidenzia inoltre gradienti più elevati rispetto a quelli presenti in destra; le cause sono verosimilmente da imputare:

- a) alla più ridotta permeabilità globale dei litotipi in sinistra che sono di natura prevalentemente dolomitica, mentre in destra sono più rappresentate litologie calcaree;
- b) ai notevoli disturbi tettonici ipotizzabili in corrispondenza della piana (D'ARGENIO, 1966) che localmente possono aver determinato fasce cataclastiche di minore permeabilità.

Nel pozzo S. Francesco posizionato in sinistra orografica, di recente realizzazione, la falda idrica, è stata intercettata ad una profondità dal piano di campagna di circa 200,00 mt corrispondente ad una quota della falda di circa 286 m s.l.m. Al termine della fase di espurgo è stata condotta una prova di pompaggio di lunga durata (72 ore) con portata continua di 20 l/s che ha comportato una depressione di circa 25 metri totalmente recuperata nelle 7 ore successive alla fase di interruzione del pompaggio. Il rapido e totale recupero testimonia l'ottima potenzialità dell'acquifero intercettato dell'opera di captazione a tutt'oggi confermata dalle condizioni di esercizio del pozzo. Infatti, dal primo giorno si deriva ininterrottamente nell'arco delle 24 ore una portata di esercizio di circa 16 l/sec con una depressione indotta stabile anche durante la fase di magra della falda.

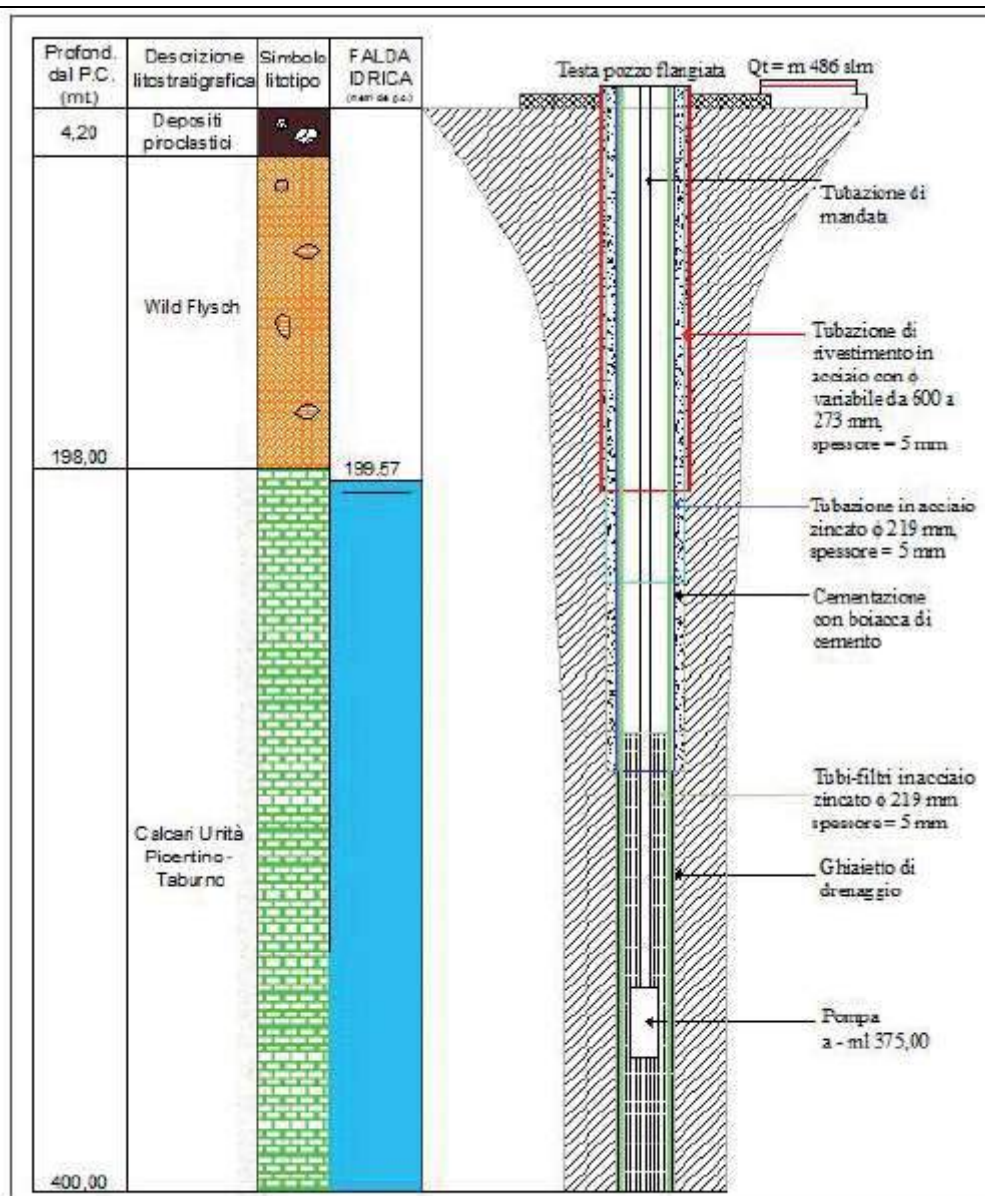
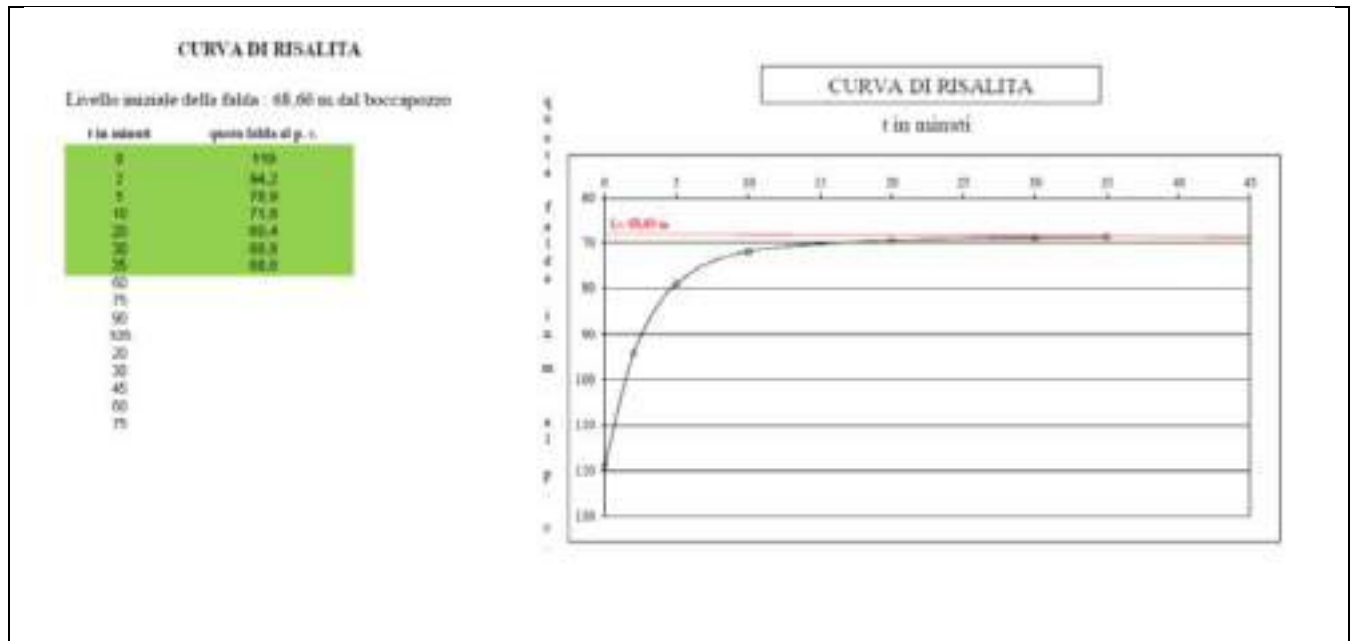


Fig. 3. Stratigrafia del pozzo San Francesco e relativo schema di condizionamento.

Nei pozzi della Cartiera Confalone spa località Chiusa Zona PIP posizionati al centro della piana, realizzati nel 2018, la falda idrica, è stata intercettata ad una profondità dal piano di campagna di 220,00 mt corrispondente ad una quota della falda di circa 50 m s.l.m. ed risalita successivamente a 68 mt. dal p.c. Al termine della fase di espurgo è stata condotta una prova di pompaggio di lunga durata (24 ore) con portata continua di 20 l/s che ha comportato una depressione di circa 50 metri totalmente recuperata nei 35 minuti successivi alla fase di interruzione del pompaggio. Il rapido e totale recupero testimonia l'ottima potenzialità dell'acquifero intercettato dell'opera di captazione a tutt'oggi confermata dalle condizioni di esercizio del pozzo. Infatti, dal primo giorno si deriva

ininterrottamente nell'arco delle 24 ore una portata di esercizio di circa 14 l/sec con una depressione indotta stabile anche durante la fase di magra della falda.



La curva di risalita è perfettamente correlabile con una falda in pressione molto potente come la falda oggetto di studio che è stata rinvenuta intorno alla quota di 240 mt dal pc ed è risalita fino a circa 70 mt dal p.c. in pochi minuti.

Stratigrafia pozzo Cartiera Confalone

CARATTERISTICHE LITOSTRATIGRAFICHE DELLA PERFORAZIONE				
Profondità (m) dal p.c.	Profilo Litologico	Carota	Tempo	DESCRIZIONE LITOLOGICA
0,00 - 3,00				Limo sabbioso Piroclastico con pomici sciolti disperse.
3,00 - 7,50				Ciotoli breccie e ghiaie di natura carbonatica in matrice sabbiosa sciolta.
7,50 - 15,00				Cenerazzo colore grigio-nero con livelli litorali di natura fufacea con vacuoli e scorie.
15,00 - 19,00				Tufo grigio litorale.
19,00 - 25,00				Fisch meccanico di colore verdastro costituito da argille sabbiose con elementi lapidei.
25,00 - 340,00				Fisch meccanico di colore grigio-azzurro costituito da argille scagliose con interstratificazione di livelli litorali (carbonatici arenaceo-massivi).
340,00 - 380,00				Complesso Carbonatico Oreficeo, costituito da dolomie, Calcani e dolomie molto fratturate.

Il pompaggio da un pozzo impiantato in un acquifero non confinato, provoca una consistente sottrazione d'acqua dall'acquifero, e la creazione di un cono di depressione della superficie piezometrica, il quale, per intervalli prolungati di pompaggio, si espande in

tempi piuttosto brevi e si approfondisce, causando, fra l'altro, l'insorgere di componenti verticali del flusso verso il pozzo, in prossimità del pozzo stesso.

Esistono differenze sostanziali **tra acquiferi confinati e non confinati**, con particolare riferimento alla propria caratteristica risposta all'azione di pompaggio: (1) **un acquifero confinato non viene prosciugato durante il pompaggio; in effetti, esso si mantiene completamente saturo e l'azione stessa del pompaggio crea un abbassamento tangibile sulla superficie piezometrica;** (2) **l'acqua, prodotta da uno o più pozzi che pescano in un acquifero confinato, proviene dall'espansione dell'acqua nell'acquifero stesso, imputabile alla riduzione della pressione idrica, o più frequentemente dal compattamento dell'acquifero conseguente all'incremento delle tensioni efficaci;** (3) **il flusso fluido verso un pozzo in un acquifero confinato rimane costantemente orizzontale, a condizione che, chiaramente, il pozzo sia completamente penetrante; in tale tipologia di acquifero, non vi sono, di norma, componenti verticali del flusso ed è per questo motivo che gli abbassamenti nel pozzo n°2 distante circa 268 mt è stato irrisorio contenuto nel metro pertanto si può escludere qualsiasi interazione con i pozzi circostanti.**

La valutazione della potenzialità idrica sotterranea dei Monti Solofra è stata ottenuta applicando il metodo del bilancio inverso di Civita (Civita et altri, 1999) sulla base dei dati forniti dal Centro Funzionale Multirischi della protezione Civile della regione Campania e dagli enti gestori del servizio idrico nei Comuni di Montoro e Solofra oltre che dalla Provincia di Avellino.

Volume annuo di precipitazione (m³/a)	Volume di evapotraspirazione (m³/a)	Deflusso globale (m³/a)	CIP medio (%)	Volume infiltrazione (m³/a)	Volume ruscellamento (m³/a)
12.893.440	4.618.878	33.098.247	0.914	30.251.798	2.846.449

Tab. 3. Dati riassuntivi del bilancio idrologico. | Tab. 3. Summary data of hydrological balance.

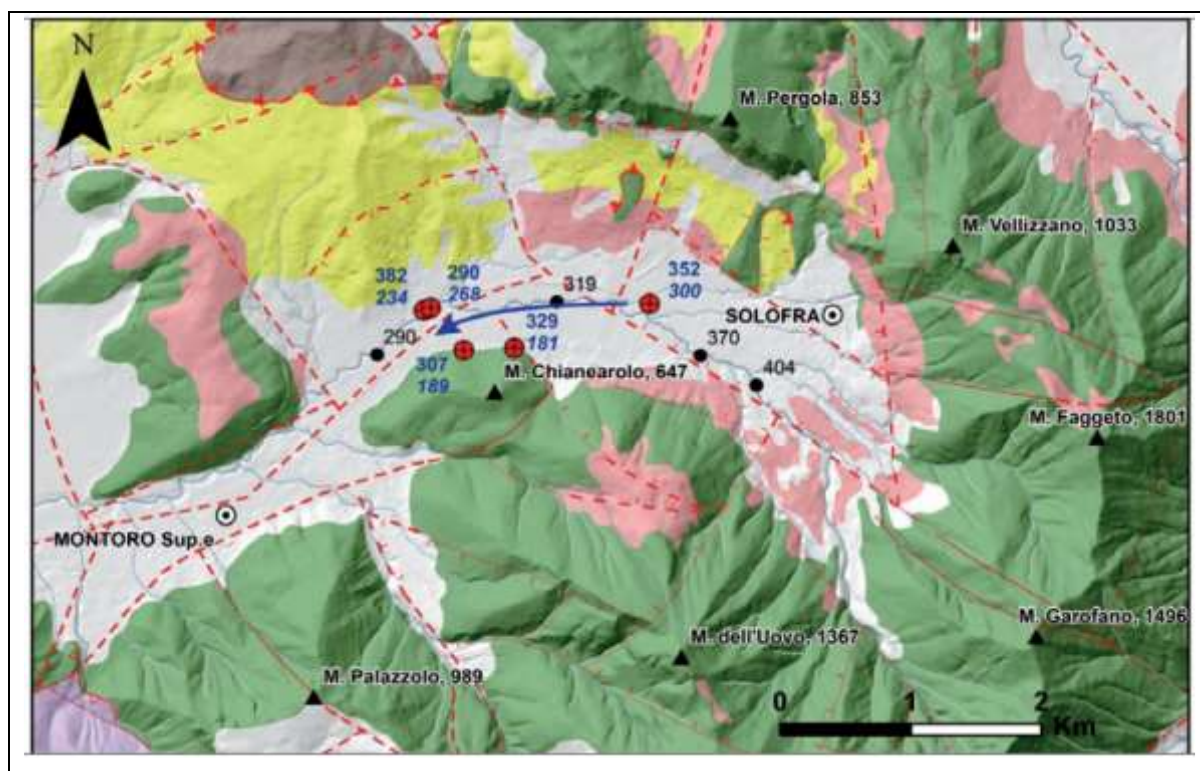
Volumi in entrata (m³/a)	Volumi in uscita (m³/a)	Differenza (m³/a)
30.251.798	9.751.551	20.500.247

TABELLA RIASSUNTIVA DEL BILANCIO IDROLOGICO

Dalla Tabella risulta evidente l'enorme differenza tra i volumi medi annui in entrata e quelli in uscita dall'area del bilancio; tale differenza corrisponde alle aliquote di travaso idrico tra l'acquifero carbonatico dei Monti di Solofra e quello piroclastico alluvionale della Piana del T. Solofrana. Infatti, degli oltre 30 milioni di metri cubi che si infiltrano nel bacino considerato, oltre 9 milioni di metri cubi l'anno sono utilizzati per scopi idropotabili ed industriali. In assenza di importanti sorgenti basali il surplus idrico, stimato inoltre 20

milioni di metri cubi d'acqua all'anno (circa 650 l/s) travasa nel substrato carbonatico sottoposto alla piana della Solofrana raggiungendo i Monti di Sarno ed alimentando le omonime sorgenti (Santa Maria la Foce- Mercato e Palazzo- Santa Marina di Lavarate- S. Mauro). I volumi di travaso rappresentano, per altro l'ulteriore risorsa sfruttabile dell'idrostruttura considerata.

Ai fini della vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero di base, risultano rilevanti gli aspetti che scaturiscono dal confronto tra le misure della falda rilevate nei pozzi ad uso industriale ubicati in Piana, quelle della lama d'acqua in corrivazione nel Torrente Solofrana e quella misurata nei pozzi a monte dell'abitato nel Pozzo S. Francesco.

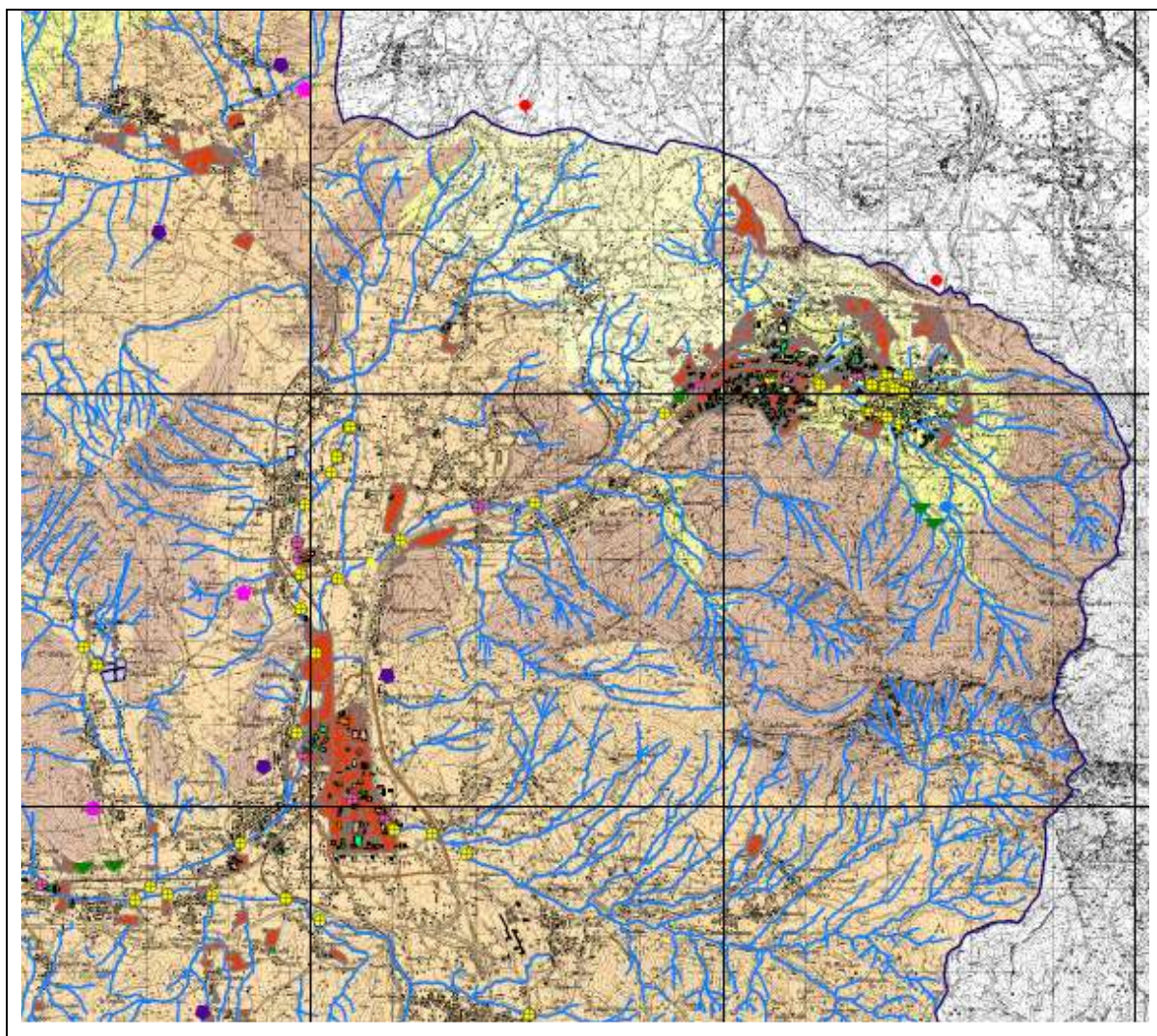


RILIEVO PIEZOMETRICO NELL'ACQUIFERO CARBONATICO

Da esse si deduce che l'acquifero alluvionale del Torrente Solofrana, nel tratto che attraversa la zona industriale ed il centro urbano di Solofra, si sviluppa ad una quota compresa tra 370 e 290 metri slm., ossia ad una quota più elevata di quella dell'acquifero carbonatico ad esso sottoposto (**pari a circa 60/110 metri slm.**). Pertanto, le sostanze contaminate ed i reflui urbani non depurati, immesse direttamente nella falda della Piana, attraverso eventuali pozzi perdenti, o nelle acque corrivanti nell'asta idrografica della Solofrana, tramite fenomeni di drenanza verticale potrebbero, nel tempo, subire delle migrazioni verso l'acquifero carbonatico particolarmente vulnerabile soprattutto se il contaminante considerato è il tetracloeroetilene; in questo caso, infatti, la drenanza è

agevolata dal notevole peso specifico posseduto dal solvente clorurato con gravi ripercussioni sulla qualità della falda in calcare.

**STRALCIO CARTA DELLA VULNERABILITÀ INTEGRATA
ALL'INQUINAMENTO DA FONTI PUNTUALI DEI CORPI IDRICI
SIGNIFICATIVI AFFIORANTI**



Legenda

- Limite territorio AdB Sarno
- Linea di costa
- Reticolo idrografico

Vulnerabilità

- Grado basso
- Grado medio
- Grado elevato
- Grado molto elevato

CENTRI DI PERICOLO

Produttori reali e/o potenziali di inquinamento

- Attività produttive - Settore - Alimentari - Tabacchi
- Attività produttive - Settore - Carta
- Attività produttive - Settore - Chimica
- Attività produttive - Settore - Coke - Petrolio
- Attività produttive - Settore - Conceria
- Attività produttive - Settore - Gomma e Plastica
- Attività produttive - Settore - Legno
- Attività produttive - Settore - Meccanica
- Attività produttive - Settore - Mezzi di Trasporto
- Attività produttive - Settore - Minerali non metallici
- Attività produttive - Settore - Tessile
- Attività produttive - Settore - Apparecchiature Elettriche
- Attività produttive - Settore - Energia elettrica, gas, acque
- Attività produttive dismesse
- Attività produttive non censite
- Attività produttive a Rischio Industriale

Scarichi

- Civile
- Industriale
- Misto
- Non classificato

- ASI - Agglomerati Industriali
- Zone omogenee D - Industriali /Produttive (da Prg/Pdf)
- Cave in attività
- Siti inquinati

Potenziali ingestori di inquinamento

- Cave non attive
- Discariche
- Orti doline
- Vasche

PREVENTORI E/O RIDUTTORI DI INQUINAMENTO

- Impianti di depurazione

PRINCIPALI SOGGETTI AD INQUINAMENTO

- Sorgenti

SCHEDA DEL POZZO O DEL CAMPO POZZI										
DENOMINAZIONE TORCHIATI			N° 11		Rif 		Foglio 185		Tav. 1/25000 II NO	
Sinonimo 			Regione Campania				33		Reg. Campania 	
Bacino idrografico F. Sarno 			Provincia Avellino							
Corso d'acqua T. Solofrana 			Comune Montoro Superiore							
Autorità di Bacino Sarno 			Proprietario Regione Campania							
Corpo idrico sotterraneo M. Accellica - M. Licinici - M. Mai 			Ente gestore Consorzio Alto Calore							
Dipartimento Provinciale ARPAC Avellino 										
Quota boccapozzo m s.l.m. 293			dedotta da: ☒ Carta top. 1/5.000				Gauss Boaga			
Altezza boccapozzo m 0,30			☐ Caposaldo				x 2.502.711			
			☒ GPS - Altimetro				y 4.518.018			

PLANIMETRIA (dal 1/5.000)

Misure piezometriche

Data	Livello statico m		Data	Livello statico m	
	Prof	Quota		Prof	Quota
10/05/2007	140,87	152,13			
01/06/2007	140,94	152,06			
07/06/2007	141,26	151,74			
01/02/2008	141,79	151,21			
08/03/2008	142,45	150,55			
06/03/2008	141,80	151,20			

Profondità in metri **360**

Anno di costruzione _____

☒ Attrezzato con pompa

Rivestimento (dal boccapozzo):

da m _____ 0

a m _____

diametro in mm **300**

Filtri (dal boccapozzo):

da m _____

a m _____

diametro in mm _____

Portata utilizzata
 _____ l/sec

Stratigrafia

0 m

10 m

20 m

100 m

200 m

300 m

400 m

Materiale detritico *icoerente di colore marrone scuro misto a breccie di pendio*

Calcarei detritici e microcristalli *grigio e avana. Nell'ambito di tale formazione sono presenti molte cavità cariche che sono state intercettate nel corso della trivellazione a varie altezze stratigrafiche.*

DATI DISPONIBILI

analisi chimiche ☐
 analisi batteriologiche ☐
 prove emungimento ☐

misure periodiche di livello ☐
☐ utilizzato
☒ non utilizzato

USO

Potabile ☐ Industriale ☐
 Irriguo ☐ Zootecnico ☐

Minerale ☐ Domestico ☐
 Termale ☐ Altro ☐

OSSERVAZIONI

Al momento non è utilizzato - Portata massima utilizzabile 10 l/sec.

Stratigrafia Pozzo Conceria Del Vacchio anno 2008

QUOTA BOCCAFORO (m.s.l.m.) 270			fuori scala			
profondità dal p.c. (m.t.)	POTENZA	colonna stratigrafica	STRATIGRAFIA	SPT (m) n. colpi	Campioni di terreno	Falda
			descrizione litologica			
2,00	2,00		piroclastiti sabbioso fini limose marrone con sparso minuto detrito calcareo e pomici eterometriche pedogenizzate superficialmente.			
6,80	4,80		piroclastiti sabbioso fini limose nocciola			
7,50	0,70		ghiaia e ciottoli calcarei sub arrotondati in matrice sabbioso limosa marrone giallastra prevalentemente di natura piroclastica (depositi alluvionali)			
30,00			tufo grigio campano			
oltre mt 234,00			argilla Miocenica limosa giallo verdastra con fiamme grigiastre, plastica , inglobante frazioni lapidee più o meno abbondante, in giacitura disarticolata e caotica			
304,00			complesso carbonatico Cretaceo, costituito da dolomie, calcari dolomitici di colore grigio avana			

120,23 mt

PROVA DI PORTATA SU POZZO O PERFORAZIONE

Misure durante l'abbassamento

N° e/o denominazione:

Proprietario:

Profondità dell'opera m:

Dimetro in m:

Portata emessa in l/sec:

Concerria Del Vecchio
300
0,30
6,1

Data inizio:

Data fine:

Altezza h_{pz} in m:

Livello statico in m:

Acquifero

12/02/08
12/02/08
0,00
120,23
Calcini

Ora di lettura	T in sec.	(T ² /T)+1	T in sec pomp	Q in l/s	Livello in m.	Abb(s) in m.	Q/s	OSSERVAZIONI
14,50	0		1000 litri		120,23	0,00		
	20		164"	6,1	122,33	2,10	0,0029	Inizio pompaggio
	40				123,85	3,62	0,0017	
	64				124,68	4,45	0,0014	
	100				125,85	5,62	0,0011	
	150				127,12	6,89	0,0009	
	200				128,25	8,02	0,0008	
	250				129,12	8,89	0,0007	
	310				130,08	9,85	0,0006	
	380				130,65	10,42	0,0006	
	480				131,62	11,39	0,0005	
	560				132,55	12,32	0,0005	
	630				133,38	13,15	0,0005	
	730				134,24	14,01	0,0004	Fermo pompa
	820				134,80	14,57	0,0004	
	960				135,61	15,38	0,0004	
	1080				136,28	16,05	0,0004	
15,10	1200				136,81	16,58	0,0004	
	1370				137,34	17,11	0,0004	
	1500				137,93	17,70	0,0003	
	1760				138,57	18,34	0,0003	
	1920				139,07	18,84	0,0003	
	2100				139,49	19,26	0,0003	
	2280				139,90	19,67	0,0003	
	2490				140,34	20,11	0,0003	
	2700				141,20	20,97	0,0003	
	3000				141,90	21,67	0,0003	
	3300				142,50	22,27	0,0003	
15,50	3600				142,92	22,69	0,0003	
	3900				143,31	23,08	0,0003	
	4200				143,62	23,39	0,0003	
	4500				143,85	23,62	0,0003	
16,10	4800				144,05	23,82	0,0003	Fermo pompa
					145,10	24,87		Liv. dinamico e abbass. finale

REGIONE CAMPANIA
Autorità di Bacino del Sarno

Misure durante la risalita

N° e/o denominazione

Proprietario:

Profondità dell'opera m.:

Diametro in m.:

Portata esatta in l/sec

Conceria Del Vecchio

0

300

0,30

6,1

Data inizio:

Data fine:

Altezza bpe in m.:

Livello statico in m.:

Livello dinamico in m.:

12/02/08

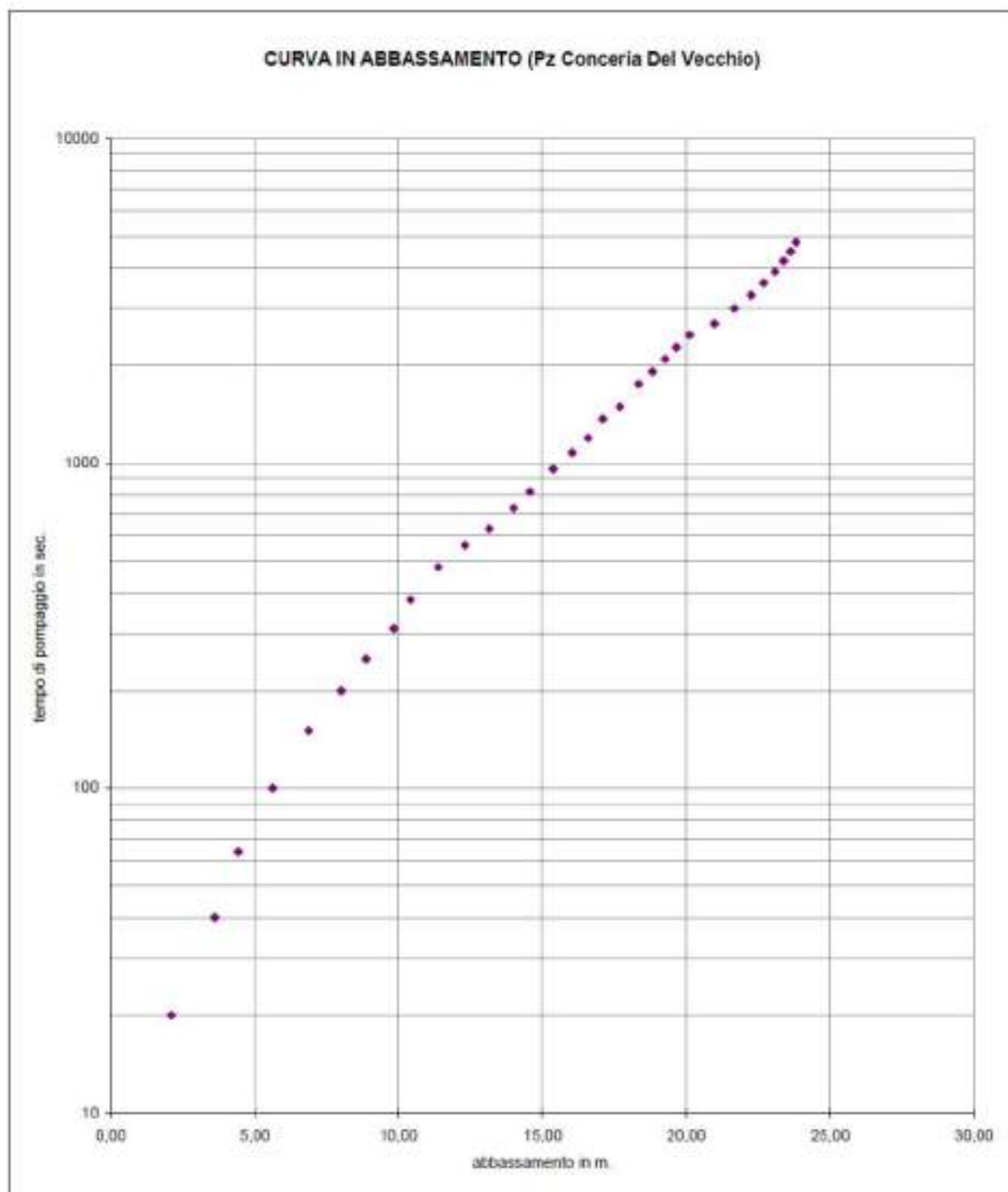
12/02/08

0,00

120,23

144,05

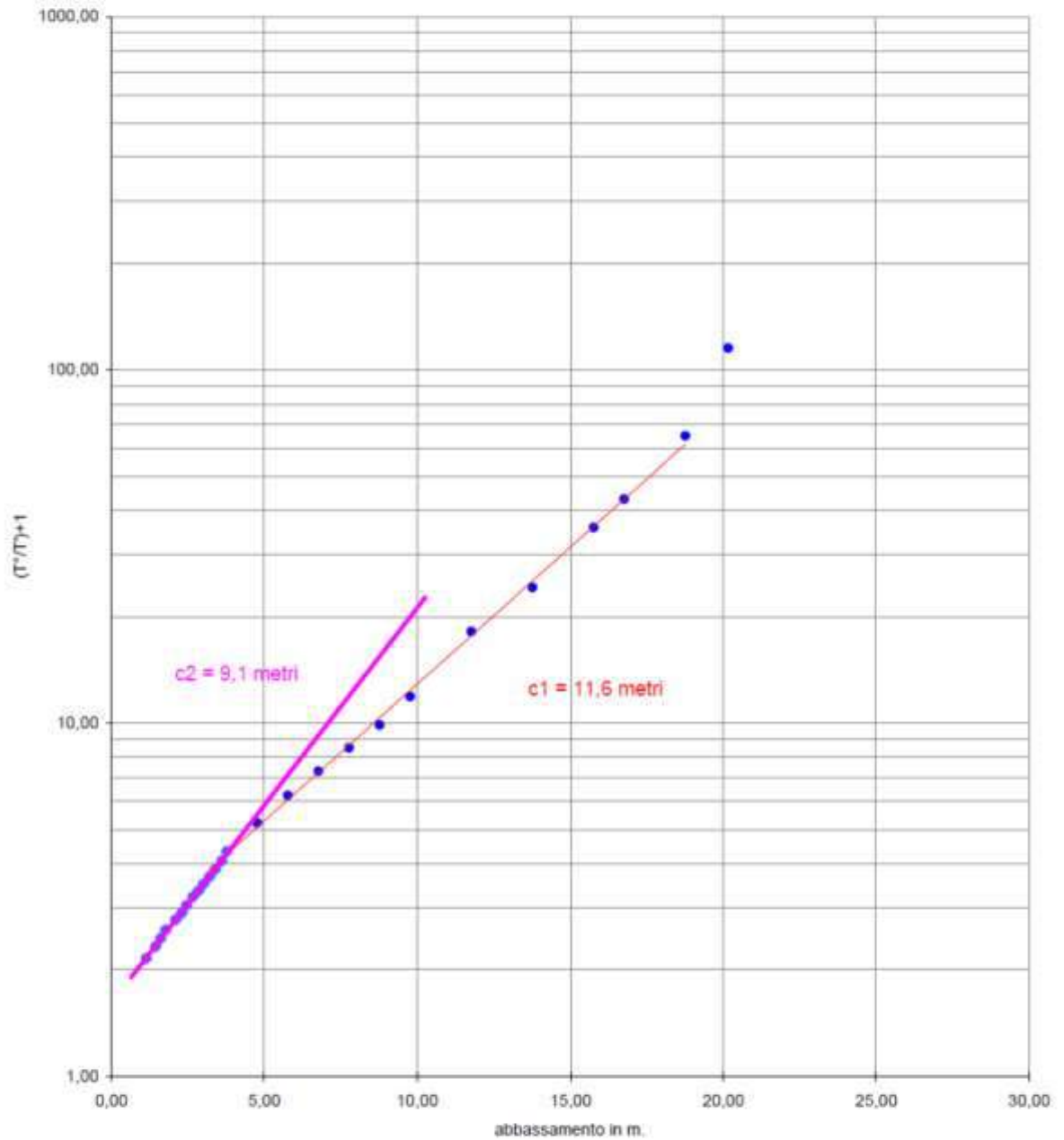
Ors di lettura	T in sec.	$(T^3/T') + 1$	T in sec. riemp.	Q in l/s	Livello in m.	Alto (s) in m.	Q/s	OSSERVAZIONI
16,10	0				144,05	23,82		Livello dinamico
	42	115,29			140,40	20,17		
	75	65,00			139,00	18,77		
	114	43,11			137,00	16,77		
	138	35,78			136,00	15,77		
	207	24,19			134,00	13,77		
	280	18,14			132,00	11,77		
	440	11,91			130,00	9,77		
	540	9,89			129,00	8,77		
	640	8,50			128,00	7,77		
	760	7,32			127,00	6,77		
	915	6,25			126,00	5,77		
	1140	5,21			125,00	4,77		
	1440	4,33			124,00	3,77		
	1560	4,08			123,84	3,61		
	1680	3,86			123,63	3,40		
16,40	1800	3,67			123,43	3,20		
	1920	3,50			123,24	3,01		
	2040	3,35			123,07	2,84		
	2160	3,22			122,90	2,67		
	2340	3,05			122,69	2,46		
	2520	2,90			122,53	2,30		
	2700	2,78			122,33	2,10		
	3000	2,60			122,01	1,78		
	3300	2,45			121,84	1,61		
17,10	3600	2,33			121,67	1,44		
17,19	4140	2,16			121,37	1,14		



Coordinate Gauss Boaga:

X: 2 504 657
Y: 4 520 089

CURVA DI RISALITA (Pz Conceria Del Vecchio)



c1(m) = 11,500
c2(m) = 9,100
Q (l/sec) = 6,1

Nota: Rivestimento con Tubi in ferro

T1 (0.183 x Qx10⁻³)/c1 = 0,000097
Tramissività 1 = 9,7*E-5
T2 (0.183 x Qx10⁻³)/c1 = 0,00012
Tramissività 1 = 1,2*E-4