



Delibera della Giunta Regionale n. 762 del 05/12/2017

Dipartimento 50 - GIUNTA REGIONALE DELLA CAMPANIA

Direzione Generale 6 - Direzione Generale per l'ambiente, la difesa del suolo e l'ecosistema

U.O.D. 8 - tutela dell'acqua e Gestione della risorsa idrica

Oggetto dell'Atto:

APPROVAZIONE DELLA DELIMITAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA - CON ALLEGATI

Alla stregua dell'istruttoria compiuta dalla Direzione Generale e delle risultanze e degli atti tutti richiamati nelle premesse che seguono, costituenti istruttoria a tutti gli effetti di legge, nonché dell'espressa dichiarazione di regolarità della stessa resa dal Direttore a mezzo di sottoscrizione della presente

PREMESSO che:

- a) La Direttiva 91/676/CEE *relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati di origine agricola* prevede all'art. 3 che: "...gli Stati membri designano come zone vulnerabili tutte le zone note del loro territorio che scaricano nelle acque e che concorrono all'inquinamento";
- b) l'art. 92, comma 5, del D. Lgs. n. 152/2006, recante "*Norme in materia ambientale*", disciplina le modalità con le quali le Regioni individuano e aggiornano le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e prevede che: "*per tener conto di cambiamenti e/o di fattori imprevisti al momento della precedente designazione, almeno ogni quattro anni le regioni, sentite le Autorità di bacino, possono rivedere o completare le designazioni delle zone vulnerabili*";
- c) con D.G.R. n. 700 del 18 febbraio 2003, la Regione Campania ha approvato la prima delimitazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, ai sensi dell'articolo 19 e dell'allegato VII del D. Lgs. 152/99, in uno alla relativa cartografia allegata alla deliberazione stessa;
- d) con D.G.R. n. 182 del 13 febbraio 2004 la Regione Campania ha approvato il programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola, ai sensi dell'articolo 19 del D. Lgs. 152/99;
- e) con D.G.R. n. 209 del 23 febbraio 2007 la Regione Campania ha approvato il nuovo e vigente programma d'azione per le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola ai sensi dell'art.92, comma 7 del D. Lgs. n. 152/2006;
- f) con D.G.R. n. 1220 del 6 luglio 2007 la Regione Campania ha adottato il Piano di Tutela delle Acque;
- g) il Decreto Legge 18 ottobre 2012, n. 179 recante "*Ulteriori misure urgenti per la crescita del Paese*" (c.d. Decreto Crescita 2.0), coordinato con la legge di conversione 17 dicembre 2012, n. 221 e pubblicato in Gazzetta Ufficiale 18 dicembre 2012, n. 294, stabilisce:
 - 1. all'articolo 36 comma 7 – ter che "*Entro novanta giorni dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, le regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano in conformità all'Accordo concernente l'applicazione della direttiva del Consiglio delle Comunità europee n. 91/676/CEE del 12 dicembre 1991 relativa alla protezione delle acque dall'inquinamento provocato dai nitrati provenienti da fonti agricole, procedono all'aggiornamento delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, anche sulla base dei criteri contenuti nel medesimo Accordo. Qualora le regioni e le province autonome, entro un anno dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del presente decreto, non abbiano provveduto ai sensi del precedente periodo, il Governo esercita il potere sostitutivo secondo quanto previsto dall'articolo 8 della legge 5 giugno 2003, n. 131*";
 - 2. all'articolo 36 comma 7 – quater che "*Nelle more dell'aggiornamento e, comunque per un periodo non superiore a dodici mesi dalla data di entrata in vigore della legge di conversione del decreto, nelle zone vulnerabili ai nitrati si applicano le disposizioni previste per le zone non vulnerabili*";
- h) con D. G. R. n. 771 del 21.12.2012 la Regione Campania ha approvato la "*Disciplina tecnica regionale ai sensi dell'art. 3 della legge regionale 22 novembre 2010, n. 14 "Tutela delle acque dall'inquinamento provocato da nitrati di origine agricola". Disposizioni in materia di utilizzazione*

agronomica degli effluenti di allevamento e delle acque reflue derivanti da aziende agricole e piccole aziende agroalimentari”;

- i) con D.G.R. n. 56 del 07.03.2013 la Regione Campania ha confermato la delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola di cui alla DGR n.700/2003 ed ha proposto la nuova designazione, ai sensi dell'art. 92, comma 5, D. Lgs n. 152/2006 e dell'art. 36, comma 7-ter, d.l. n.179/2012, convertito con L. n. 221/2012;
- j) i dati del monitoraggio effettuato dall'ARPAC, relativi all'ultimo quadriennio 2012 – 2015, hanno reso necessario procedere alla revisione delle zone vulnerabili di cui alla D.G.R. n. 56 del 07.03.2013, anche al fine di aggiornare la delimitazione contenuta nell'adottato Piano di Tutela delle Acque;
- k) con DGR n. 288 del 21.06.2016 si è stabilito:
1. di dare mandato alla Direzione Generale per l'Ambiente e l'Ecosistema 52.05 e alla Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali 52.06, d'intesa, per quanto di rispettiva competenza, per una celere definizione della istruttoria relativa all'aggiornamento delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola della Campania, sulla base dei risultati dei dati di monitoraggio ARPAC dell'ultimo quadriennio utile (2012-2015) e, secondo le indicazioni che verranno concordate con il Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, alla designazione dei territori che drenano verso *"laghi naturali di acqua dolce o altre acque dolci, estuari, acque costiere e marine (che) risultino eutrofiche o possano diventarlo nell'immediato futuro se non si interviene ai sensi dell'articolo 5"*, in attuazione della Direttiva 91/676/CEE e dell'art. 92, comma 5, del D.Lgs. n. 152/2006;
 2. di dare mandato alle predette Direzioni Generali per la costituzione di un tavolo tecnico formato dai rappresentanti delle Direzioni regionali, di ARPA Campania, e delle Autorità di bacino, stabilendo un termine di 60 giorni, per la presentazione alla Giunta di una proposta di designazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola, salvo sopravvenute direttive nazionali sulla individuazione dei criteri per la definizione dello stato eutrofico;
- l) con D.G.R. n. 196 del 05.08.2016 è stato istituito formalmente il tavolo tecnico di cui al punto 2 della DGR 288/2016;
- m) i componenti del tavolo tecnico di cui alla DGR 288/2016, nel corso delle riunioni all'uopo tenutesi, hanno condiviso le elaborazioni a supporto della nuova delimitazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola della Campania, redigendo una proposta di nuova delimitazione, illustrata nella relazione tecnica di accompagnamento (Allegato 1), allegata alla presente deliberazione e che ne costituisce parte integrante e sostanziale, in uno alla cartografia descrittiva in essa contenuta a scopo meramente descrittivo;
- n) sulla suddetta proposta di delimitazione sono state sentite le Organizzazioni Professionali Agricole nell'ambito dell'incontro del giorno 03.11.2017, convocato dalla DG 50 07 00 con la nota n. 701806 del 25.10.2017;

CONSIDERATO che:

- a) il tavolo tecnico appositamente istituito, composto dai rappresentanti della:
- UOD 50.06.08 - Tutela dell'acqua e Gestione della Risorsa Idrica, ex UOD 52 05 09;
 - UOD 50 07 06 - Tutela della qualità, tracciabilità dei prodotti agricoli e zootecnici servizi di sviluppo agricolo, ex UOD 52 06 09;
 - ARPA Campania;

- Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, ex Autorità di bacino Nazionale Liri-Garigliano e Volturno;
- ex Autorità di Bacino Regionale della Campania Centrale;
- ex Autorità di Bacino Regionale della Campania Sud ed Interregionale del fiume Sele;

in ottemperanza a quanto stabilito dall'art. 92, comma 5, del D. Lgs. n. 152/2006, ha redatto la proposta di nuova designazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola, elaborata sulla base dei dati della rete di monitoraggio ARPAC dell'ultimo quadriennio utile 2012-2015, illustrata nella relazione tecnica di accompagnamento (Allegato A), allegata alla presente deliberazione;

- b) la suddetta proposta di delimitazione è stata redatta, altresì, in formato digitale georiferito nel sistema WGS_1984_UTM_Zona_33N, adottato dalla Regione Campania, in conformità con le direttive europee e nazionali, con D. G. R. n. 1239 del 13.07.2007, e resa disponibile sul Geoportale della Regione Campania all'indirizzo <https://sit2.regione.campania.it/node> nella sezione "download";
- c) il MATTM, con la nota n. 14007 del 04.07.2017 ha espresso il proprio parere favorevole in merito alla nuova designazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola in Campania;
- d) Il tavolo tecnico di cui alla lettera a) nella riunione convocata dalla UOD 08 con nota n. 708673 del 27.10.2017, ha approvato la nuova designazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola;
- e) l'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, con la nota n. 7991 del 02.11.2017 in merito alla nuova designazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola, ha espresso formale parere di coerenza coi propri strumenti di pianificazione e programmazione.

RITENUTO:

- α) di dover approvare la nuova delimitazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola, elaborata sulla base dei dati della rete di monitoraggio ARPAC dell'ultimo quadriennio utile 2012-2015, illustrata nella relazione tecnica di accompagnamento (Allegato 1 alla presente deliberazione) che ne costituisce parte integrante e sostanziale, e di doverla rendere disponibile sul Geoportale della Regione Campania nella sezione "download";
- β) di dover confermare il *"Programma d'azione per le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola"* di cui alla D. G. R. n. 209 del 23 febbraio 2007, così come integrato dalle misure di cui alla D. G. R. n. 771 del 21 dicembre 2012;

VISTO:

- la Direttiva 91/676/CEE;
- il D. Lgs. n. 152 /2006;
- la L. R. n. 14 del 22 novembre 2010;
- la D.G.R. n. 1220 del 6 luglio 2007;
- la D.G.R. n. 1239 del 13 luglio 2007
- la D.G.R. n. 700 del 18 febbraio 2003;
- la D.G.R. n. 182 del 13 febbraio 2004;
- la D.G.R. n. 209 del 23 febbraio 2007;
- la D.G.R. n. 1220 del 6 luglio 2007;
- il D. L. 18 ottobre 2012, n. 179 come convertito con L. 17 dicembre 2012, n. 221;

- la D.G.R. n. 771 del 21 dicembre 2012;
- la D.G.R. n. 56 del 07 marzo 2013;
- la DGR n. 288 del 21 giugno 2016;
- la D.G.R. n. 196 del 05 agosto 2016;
- la nota MATTM prot. n. 14007 del 04.07.2017;
- la nota dell'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale n. 7991 del 02.11.2017.

PROPONGONO e la Giunta in conformità a voti unanimi

DELIBERA

per quanto esposto in premessa, che si intende integralmente riportato nel presente dispositivo:

1. di approvare la nuova delimitazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola, elaborata sulla base dai dati della rete di monitoraggio ARPAC dell'ultimo quadriennio utile 2012-2015, illustrata nella relazione tecnica di accompagnamento (Allegato 1 alla presente deliberazione) che ne costituisce parte integrante e sostanziale e di renderla disponibile sul Geoportale della Regione Campania nella sezione "download";
2. di confermare il "*Programma d'azione per le zone vulnerabili all'inquinamento da nitrati di origine agricola*" di cui alla D. G. R. n. 209 del 23 febbraio 2007, così come integrato dalle misure di cui alla D. G. R. n. 771 del 21 dicembre 2012;
3. di inviare copia della presente deliberazione alla Direzione Generale per l'Ambiente, la difesa del suolo e l'ecosistema e alla Direzione Generale Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, anche ai fini della trasmissione, per quanto di rispettiva competenza, al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare e al Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali, alla Direzione Generale per il Governo del Territorio, i Lavori Pubblici e la Protezione civile, all'Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente in Campania, all'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino Meridionale, al BURC e all'Ufficio competente per la pubblicazione nella sezione trasparenza del sito istituzionale della Regione Campania.



**Direzione Generale per
l'Ambiente, la Difesa del Suolo
e l'Ecosistema**

**Direzione Generale per le
Politiche Agricole, Alimentari
e Forestali**

Relazione di accompagnamento alla designazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola

(ai sensi dell'articolo 92 del Dlgs n. 152/06 e ss.mm.ii.)

INDICE

INTRODUZIONE	3
A. La vigente designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.....	4
B. La nuova proposta di designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVNOA).....	7
C. Valutazione dell'evoluzione della qualità delle acque rispetto all'inquinamento da nitrati	9
C.1 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	9
C.2 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI.....	11
D. Metodologia per la nuova designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVNOA).....	13
D.1 METODOLOGIA PER LA DESIGNAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI RELATIVE AI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	13
ESCLUSIONI DI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	15
D.2 METODOLOGIA PER LA DESIGNAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI RELATIVE ALLE ACQUE SUPERFICIALI	17
ESCLUSIONI DI CORPI IDRICI SUPERFICIALI	19
E. Le Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola	21

<u>ALLEGATO A</u> -	Approfondimento in merito alla presenza di nitrati con concentrazioni elevate in alcuni punti della rete di monitoraggio non ubicati nel territorio vulnerabile
----------------------------	--

INTRODUZIONE

La direttiva 91/676/CEE del Consiglio delle Comunità Europee (di seguito “direttiva Nitrati”) ha lo scopo di proteggere le acque dall’inquinamento causato o indotto dai nitrati di origine agricola attraverso una serie di misure che devono essere attuate dagli Stati membri tra cui:

- il monitoraggio delle acque (per quanto riguarda la concentrazione di nitrati e lo stato trofico);
- l’individuazione delle acque inquinate o a rischio di inquinamento;
- la designazione delle zone vulnerabili (aree che scaricano in acque individuate come inquinate o a rischio inquinamento);
- l’elaborazione di codici di buona pratica agricola e di programmi di azione (serie di misure tese a prevenire e a ridurre l’inquinamento da nitrati);
- la revisione della designazione delle zone vulnerabili e dei programmi di azione almeno ogni quattro anni.

Il quadro normativo di riferimento (art. 92, comma 5, del D.lgs. n. 152/06), pertanto, prevede che almeno ogni quattro anni le Regioni, sentite le Autorità di bacino, rivedano o completino la designazione delle zone vulnerabili, per tener conto dei cambiamenti e dei fattori imprevisi al momento della precedente designazione, in ragione delle informazioni fornite della rete di monitoraggio.

La delimitazione delle Zone Vulnerabili da Nitrati di origine agricola è stata approvata in Regione Campania con deliberazione di Giunta Regionale n. 700 del 18 febbraio del 2003.

Nel 2007, con deliberazione di Giunta Regionale n. 1220 del 6 luglio 2007 (pubblicata sul BURC n. 46 del 20.08.2007) è stato adottato il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Campania, che ha anche provveduto a delimitare le zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

Nel 2013, con deliberazione di Giunta Regionale n. 56 del 7 marzo 2013 è stata confermata la delimitazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola della Campania di cui alla DGR n.700/2003 e proposta la nuova designazione che è stata meramente adottata.

Nell’ottica quindi di tale adempimento normativo la Regione Campania ha costituito, con DGR n. 288 del 21/06/2016, uno specifico tavolo tecnico, integrato con Decreto Dirigenziale n. 196 del 05/08/2016.

La presente relazione costituisce il lavoro conclusivo prodotto dal suddetto tavolo, relativo alla proposta della nuova designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola e descrive i criteri metodologici, le analisi di sintesi e gli strumenti tecnici che hanno permesso di definire la nuova delimitazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.

In tale contesto, ai fini della definizione delle aree vulnerabili, sono stati considerati i programmi di controllo per la verifica della concentrazione dei nitrati nelle acque dolci e lo stato trofico delle acque dolci superficiali, delle acque di transizione e delle acque marino costiere, per il periodo di un anno, secondo le prescrizioni di cui all’Allegato 7/A-I alla parte terza del D.Lgs 152/2006; pertanto, nel seguito vengono riportate le specifiche valutazioni svolte in relazione al monitoraggio dello stato trofico delle precitate tipologie di acque, che è stato oggetto di considerazione ai fini del riesame e nella redesignazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola, così come richiesto dal vigente dettato normativo.

A. La vigente designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola

La prima designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVNOA) della Regione Campania è stata effettuata con deliberazione di Giunta Regionale n. 700 del 18 febbraio 2003; a quella data, al fine di produrre un elaborato cartografico per l'intero territorio regionale, che utilizzasse una base dati omogenea e in scala cartografica confrontabile, fu individuata, come strato informativo di base, la prima approssimazione della carta pedologica regionale, in scala 1:100.000 (tecnicamente definita dei "sottosistemi pedologici"), prodotta utilizzando anche le informazioni disponibili dalla cartografia pedologica regionale di semidettaglio (1:50.000).

Da questa carta, secondo le logiche dei sistemi di valutazione delle terre proposti dalla FAO, è stata derivata la Carta della capacità di attenuazione dei suoli quale successivo strato informativo su cui costruire la delimitazione.

I parametri adottati per valutare il comportamento del suolo sono stati scelti tra quelli che, oltre a risultare disponibili, condizionano maggiormente i flussi idrici. Essi sono:

1. la *permeabilità*, parametro chiave nel determinare perdite idriche in profondità;
2. la *profondità utile alle radici*, indicatore della capacità di stoccaggio di volumi idrici;
3. la *capacità assimilativa*, quale proprietà pedologica che individua suoli a diversa capacità di trattenere sostanze potenzialmente inquinanti;
4. l'*indice di incrostamento*, indicatore a sua volta della minore o maggiore facilità di infiltrazione superficiale.

Quest'ultimo parametro fornisce, inoltre, un contributo per stimare le possibili perdite per ruscellamento verso la rete idrica superficiale.

Una volta definito lo schema generale di valutazione, attraverso una specifica tabella di confronto, sono state individuate le combinazioni naturali ricorrenti che definiscono classi di suolo a comportamento simile nella capacità di attenuazione.

Sulla base della cartografia pedologica è stata attribuita, dapprima alle unità tipologiche di suolo e, successivamente, alle unità cartografiche, una classe di capacità di attenuazione secondo i parametri sopra descritti.

Poiché le classi di capacità di attenuazione dei suoli si pongono in modo inverso rispetto alle classi di vulnerabilità, risulta che suoli valutabili con elevata capacità di attenuazione sono classificabili come suoli a basso grado di vulnerabilità nei confronti di processi percolativi in cui sono presenti inquinanti idroveicolabili, quali i nitrati.

Per contro, suoli con bassa capacità di attenuazione, non in grado di contrastare i processi percolativi di inquinanti idroveicolabili, risultano ad elevato grado di vulnerabilità.

Poiché i suoli rappresentano il primo strato ambientale posto a difesa delle falde, l'individuazione di aree dove insistono suoli vulnerabili ai processi percolativi determina la delimitazione iniziale di "zona vulnerabile".

Sovrapponendo questa delimitazione con le cartografiche morfometriche (clivometria) e dell'uso del suolo disponibili, tenendo, quindi, conto di quelle porzioni di territorio nelle quali sono adottati ordinamenti colturali di tipo estensivo (aree con pendenza media superiore al 5%), con pratiche agronomiche che escludono pertanto condizioni predisponenti ad un inquinamento da nitrati di origine agricola, è stata infine prodotta la prima delimitazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (Tavola A.1).

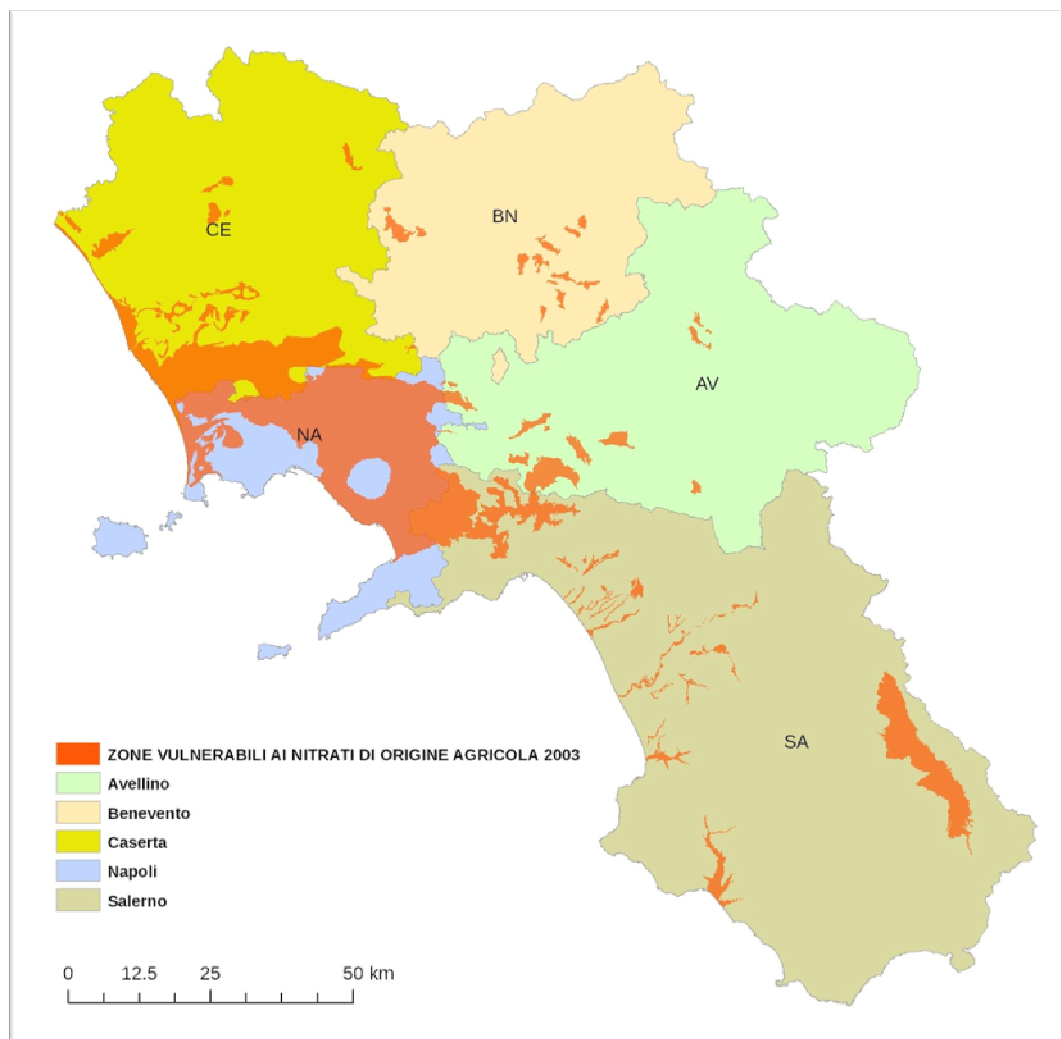


Tavola A.1 - Rappresentazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVNOA) individuate nel 2003 dalla Regione Campania (DGR n. 700/2003).

Il numero di Comuni interessati dalla prima delimitazione delle ZVNOA è complessivamente di 243, per una superficie territoriale di 157.097,7 ettari, pari all'11,5% della superficie territoriale regionale. La ripartizione provinciale delle ZVNOA è riportata in *Tabella A.1*.

Provincia	Comuni interessati	superficie in ettari delle ZVNOA	Incidenza delle ZVNOA sulla superficie provinciale
Avellino	31	8.746,1	3,1%
Benevento	20	4.267,9	2,1%
Caserta	49	36.976,4	13,9%
Napoli	73	68.436,7	58,0%
Salerno	70	38.670,6	7,8%

Tabella A.1

Infine, nelle tabelle A.2 e A.3 sono riportati i dati, estratti dalle Relazioni sull'applicazione della direttiva 91/676/CEE (ex articolo 10), redatte dalla Regione Campania per i periodi 2008-2011 e 2012-2015, relativi alle estensioni delle superfici destinate alle principali attività agricole riscontrate nelle ZVNOA ed allo sviluppo del carico di azoto escretato da effluenti di allevamento.

		Periodo	
		2008-2011	2012-2015
Superficie agricola (km ²)		7.200,18	6.993,60
Superficie agricola disponibile per l'applicazione di effluente (km ²)		5.469,48	5.451,93
Evoluzione nelle pratiche agricole	pascolo permanente (km ²)	1.203,94	1.298,79
	colture permanenti (km ²)	1.810,68	1.496,07

Fonte: elaborazioni su dati VI Censimento Generale dell'Agricoltura 2010 (precedente) e ISTAT - Indagine sulla struttura e sulle produzioni delle aziende agricole 2013

Tabella A.2

Escrezione di azoto da effluente di allevamento per categoria di animali (kt/anno)	periodo	
	2008-2011	2012-2015
Bovini	15,16	14,59
Suini	2,20	2,46
Pollame	1,75	1,46
Ovicapriini	0,32	0,34
Bufalini	13,86	14,76

Fonte: elaborazioni su dati VI Censimento Generale dell'Agricoltura 2010 (precedente) e Anagrafe zootecnica Banca Dati Teramo 2012-2015

Tabella A.3

B. La nuova proposta di designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVNOA)

Il Gruppo di lavoro, preliminarmente, ha discusso della possibilità di adottare una metodologia diversa da quella precedentemente utilizzata, basando la stessa su una serie di documenti innovativi che si stanno sviluppando sia a livello nazionale (ISPRA) sia in ambito regionale (ARPA).

Infatti, sulla base di quanto previsto dall'accordo Stato-Regioni del 5 maggio 2011, nel 2012, il Ministero delle Politiche agricole e forestali (MiPAAF) e l'Istituto Superiore per la protezione e la ricerca ambientale (ISPRA) hanno siglato una convenzione finalizzata ad affinare il livello conoscitivo sull'origine del contenuto dei nitrati nelle acque sotterranee e superficiali presenti nelle Regioni del bacino del Po, della pianura Veneta e del Friuli-Venezia Giulia.

Per una prima valutazione di una graduatoria di pericolosità di impatto dei nitrati sulle acque sotterranee e superficiali, nell'area di indagine è stato sviluppato un modello parametrico basato su un indice qualitativo, l'indice SPEC (Sorgente, Pericolo e Controllo).

Tale modello, derivato da una fusione di indici già proposti e validati quali Sintacs (Civita e De Maio, 2000), Ipnoa (Padovani e Trevisan, 2002) e Ipnoc (Frullini e Pranzini, 2008), è basato sull'assegnazione di punteggi alle sorgenti, al carico totale di azoto ed alle caratteristiche sito-specifiche, legate a parametri climatici, pedologici, idrogeologici ed antropici, valutate su base comunale.

Oltre al suddetto studio, i cui risultati sono riportati in uno specifico rapporto edito dall'ISPRA (n. 217/2015), sono stati, inoltre, consultati una serie di lavori tecnico scientifici realizzati in Campania da alcuni ricercatori di varie Università che hanno "testato" l'applicazione di tali metodi innovativi in alcune aree campione (ad es. Corniello et al. 2007; Ducci et al. 2009; Ruberti et al. 2009).

La Commissione Europea, ed in particolare i rappresentanti dell'Agricoltura, hanno provveduto ad eseguire appositi test su tali metodologie, ritenendo, infine, che queste richiederebbero una quantità di informazioni di dettaglio che non sono desumibili o che, qualora derivate da informazioni disponibili, non sarebbero determinanti rispetto al livello di dettaglio che occorre realizzare.

Inoltre, il Ministero dell'Ambiente, su indicazione della Commissione Europea, ha chiesto di aggiornare o confermare la designazione delle aree vulnerabili da nitrati di origine agricola, illustrandone i criteri, nonché di descrivere le motivazioni, per cui, alcuni punti di monitoraggio delle acque sotterranee, risultano vulnerati pur ricadendo al di fuori delle aree designate come vulnerabili.

Partendo da quanto elaborato e rappresentato, in materia di ZVNOA, nel Piano di Tutela delle Acque e nel Piano di Gestione delle Acque, il tavolo tecnico ha provveduto ad un aggiornamento attraverso l'utilizzazione:

1. dei dati della rete di monitoraggio ARPAC dell'ultimo quadriennio utile, concordata e definita con l'Autorità di bacino Liri Garigliano Volturno, avvalendosi altresì di ulteriori aggiornamenti successivi resi disponibili da ARPAC;
2. del Piano di Gestione delle Acque (PDGA) approvato a dicembre 2016 da parte dell'Autorità di bacino Liri Garigliano Volturno, in veste Distrettuale per la Campania; adottando le basi cartografiche, presenti in tale atto, utili al lavoro per la proposta di delimitazione;
3. della delimitazione dei corpi idrici superficiali e sotterranei presenti sul portale SINTAI dell'ISPRA con la medesima codifica, al fine di consentire una completa confrontabilità dei dati e delle valutazioni eseguite.

Rispetto al Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Campania, già il Gruppo di Lavoro, costituito ai sensi del punto 3 della D.G.R. Campania n. 1220/2007, aveva richiesto alcune integrazioni, in quanto il PTA non era del tutto conforme alle successive modifiche e integrazioni in materia di tutela delle acque (D. Lgs. n. 152/99 e D. Lgs. n. 152/06), ed anche un necessario adeguamento ed aggiornamento alla luce dei nuovi interventi normativi (DM n.131/2008 e Direttiva 2006/118/CE).

Si evidenzia, come nel PTA adottato nel 2007 l'approccio è stato quello di una "indagine preliminare di

riconoscimento” finalizzata a valutare il grado di vulnerabilità intrinseca all’inquinamento dei soli corpi idrici sotterranei, attraverso l’elaborazione della carta della vulnerabilità intrinseca all’inquinamento.

Tale valutazione è stata effettuata tramite l'utilizzo di un metodo parametrico a punteggio e pesi, DAC (Drastic per Acquiferi in realtà idrogeologicamente Complessi), che ha consentito di individuare le “ ” da nitrati di origine agricola, ovvero zone caratterizzate da un grado di vulnerabilità intrinseca all’inquinamento compreso tra “elevato” ed “estremamente elevato”.

Successivamente, mediante la sovrapposizione della carta relativa alle principali fonti di inquinamento antropico, sia puntuali che diffuse, con la carta della vulnerabilità intrinseca all’inquinamento, è stata elaborata la carta della vulnerabilità integrata con l’inquinamento.

Pertanto, al fine di individuare le zone potenzialmente vulnerabili da nitrati di origine agricola si è tenuto conto dei seguenti aspetti:

- 1) aree vulnerate (cioè punti di monitoraggio che mostrano valori superiori a quelli di norma);
- 2) aree potenzialmente vulnerabili (cioè punti della rete che mostrano, nel tempo, valori con trend positivi);

L’individuazione eseguita ha tenuto conto, per i **corpi idrici sotterranei**, di quelli definiti nell’ambito del PTA e precisamente dei:

A. corpi idrici sotterranei alluvionali delle piane intramontane:

- A.1. Piana di Venafrò;
- A.2. Piana di Presenzano-Riardo;
- A.3. Media valle del Volturno (definita di seguito come Piana di Alife);
- A.4. Bassa valle del Calore (definita di seguito come Piana di Telese);
- A.5. Piana di Benevento;
- A.6. Piana dell’Isclero;
- A.7. Piana dell’Ufita;
- A.8. Piana del Solofrana;
- A.9. Alta valle del Sabato;
- A.10. Basso corso del Tanagro;
- A.11. Vallo di Diano.

B. corpi idrici sotterranei alluvionali delle piane costiere:

- B.1. Basso corso del Garigliano;
- B.2. Basso corso del Volturno-Regi Lagni;
- B.3. Piana ad oriente di Napoli;
- B.4. Piana del Sarno;
- B.5. Piana del Sele;
- B.6. Piana dell’Alento;
- B.7. Basso corso del Lambro e Mingardo;
- B.8. Basso corso del Bussento.

C. corpi idrici sotterranei vulcanici:

- C.1. Roccamonfina;
- C.2. Campi Flegrei;
- C.3. Isola d’Ischia;
- C.4. Somma-Vesuvio (ad eccezione dei settori medio-alti del vulcano).

Questi sono stati poi integrati con i corpi idrici definiti nell'ambito del Piano di Gestione delle Acque (PDGA) che ha aggiornato la suddetta elencazione.

Analoga situazione si è concretizzata per i **copri idrici superficiali** utilizzando “la rete drenante” definita nel PTA 2007 ed i relativi corpi idrici ma, dettagliando la individuazione dei tratti di corso d'acqua “sensibili” all'inquinamento da nitrati, tenendo conto della tipizzazione definita nel PDGA in accordo con l'ARPAC.

Chiaramente, come si vedrà nel dettaglio, sono stati stralciati alcuni punti “di singolarità” in quanto, in funzione dei dati disponibili, non rilevavano pressioni al contorno, oppure, perché ricadenti in territori in cui il pericolo di inquinamento risultava assai ridotto per la quasi totale assenza di reali e/o potenziali centri di pericolo e/o di attività antropiche di tipo intensivo connesse all'uso agricolo del suolo.

Si ribadisce che la designazione delle “zone vulnerabili” da nitrati di origine agricola è valida “a scala regionale”; questa, infatti, ha l'obiettivo di individuare le macro-aree ed i tratti di corso d'acqua in cui sono presenti i maggiori elementi di criticità; le valutazioni sono state basate, spesso, su dati ed informazioni puntuali, riferite a singole stazioni di monitoraggio ed, in molti casi, in assenza di uno schema di circolazione idrica sotterranea sufficientemente dettagliato e aggiornato (vedi acquiferi multi falda).

C. Valutazione dell'evoluzione della qualità delle acque rispetto all'inquinamento da nitrati

C.1 Monitoraggio delle acque sotterranee

La Campania con il suo sistema montuoso rappresenta il serbatoio idrico di alimentazione di buona parte dell'Italia meridionale con una gestione integrata delle reti che prevede scambi di risorsa tra le varie regioni.

Al contorno di tale dorsale, prevalentemente calcareo dolomitica, si sviluppano piane interne ed esterne, aperte verso il mare, frutto delle vicissitudini tettoniche che nel plio-pleistocene hanno portato alla surrezione della catena ed alla definizione di vasti graben entro i quali si sono depositati, nel tempo, e talvolta in modo violento, pile di sedimenti eterogenei per caratteristiche fisiche e tipologiche.

Dopo questa prima fase di definizione delle strutture geologiche, si sono aggiunti fenomeni eustatici derivanti anche da successivi episodi glaciali che hanno portato ad un assestamento della catena con una conformazione dei profili interni ed esterni alla stessa (surrezione del bordo costiero nel tirreniano), con la definizione di skyline simili a quelli attualmente rilevabili.

Tali movimenti, ancora attivi in alcune parti della catena, hanno determinato un'estrema fragilità della linea di costa con piane che spesso si trovano al disotto della quota media marina e, quindi, con una stagnazione delle acque superficiali nelle zone dell'entroterra e la definizione di vaste zone paludose.

In tale contesto (piane costiere con un enorme apporto idrico e sedimentario da parte degli originali fiumi con orizzonti sedimenti molto variabili per litologia e caratteristiche fisiche), si sono generate sacche e livelli idrici confinati che determinano un acquifero multi falda con volumi non trascurabili; è evidente anche che, nella fascia più prossima alla costa, si registrino fenomeni di ingressione marina (facilitati nell'ultimo periodo da vistosi episodi di perdita di spiaggia emersa con fenomeni connessi all'erosione marina) con una commistione tra acqua dolce e acqua salata.

Tale contesto ha portato alla genesi di piane caratterizzate da una serie di falde sovrapposte, spesso intrappolate, con una marcata soggiacenza dei terreni circostanti e con la presenza di vaste zone acquitrinose a difficoltà di deflusso, che hanno determinato le situazioni di cui sopra è cenno, con la concomitante presenza di problemi igienico sanitari.

A questa situazione naturale vanno ad aggiungersi le opere antropiche che, in tempi storici, a partire dai romani, hanno attivato interventi di bonifica di questi contesti, con opere idrauliche, non sempre del tutto positive; si segnala ad esempio la diffusa pratica in epoca fascista della bonifica per colmata con il riporto di terreni alloctoni su vaste zone paludose al fine di guadagnare “quota” rispetto alle acque stagnanti.

In aggiunta a ciò, con il progetto speciale denominato PS3, lungo la fascia costiera, sono state installate idrovore, rilevabili ancora oggi, che risentendo dell'epoca di costruzione, talvolta, risultano insufficienti a garantire il drenaggio dei territori a cui le stesse erano state destinate; tale situazione è aggravata dalla impermeabilizzazione delle aree al contorno, sia per destinazioni urbanistiche sia per coltivazioni intensive entro serra.

Inoltre, la fase di urbanizzazione, di aree bonificate ed acquisite all'uso antropico, sviluppatasi in modo non sempre organizzato e pianificato, ha avuto come conseguenza che alla predetta situazione naturale si è associata la mancata e/o insufficiente opera di depurazione con la mancata raccolta/trattamento dei reflui urbani (si ricorda che anche in questo caso il programma speciale della Cassa del Mezzogiorno PS3 ha cercato di dare una svolta a tale endemica carenza che ancora oggi lamenta una concreta risoluzione).

Appare evidente che in tali contesti, a livello idrogeologico, si è definita una situazione complessa e variamente articolata non sempre modellabile; inoltre, per una serie di svariati motivi possono generarsi, localmente o in forme più estese, commistioni tra falde superficiali e falde sotterranee, generando fenomeni di contaminazione non sempre ricostruibili; infatti, le acque stagnanti possono passare in sotterraneo più o meno velocemente in funzione della trasmissività verticale dei sedimenti e provocare inquinamenti o contaminazioni da uso di pesticidi e/o da fitofarmaci.

L'evoluzione delle modalità di coltivazione ha dato il suo indubbio contributo se si tiene conto che si è passati da mere pratiche contadine ad una tipica fase industriale per il proliferare di impianti serra di migliaia di ettari.

Si ricorda altresì che, oltre che nella fascia costiera, estesa dalla piana Pontina arriva sino a Sapri, tali fenomeni sono rilevabili, in forma più contenuta, anche nelle aree interne, vedi Vallo di Diano, Conca del Dragone, a Volturara, Piano Laceno, ecc.

Il monitoraggio dei nitrati nelle acque sotterranee è stato condotto campionando punti d'acqua, pozzi e sorgenti, individuati come siti rappresentativi dei corpi idrici sotterranei della Campania ed inclusi nella rete di monitoraggio avviata dall'ARPAC nell'autunno 2002.

Tali siti sono campionati, con le modalità e le frequenze dettate dalla normativa vigente, D.Lgs. n.152/06 e s.m.i., che recepisce la Direttiva "Nitrati" 91/676/CEE.

Nel 2015 i punti della rete ARPAC di monitoraggio delle acque sotterranee utilizzati per il reporting nitrati sono stati n. 205, di cui 46 sui corpi idrici sotterranei individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania ed ulteriori punti, integrati successivamente dal Piano di Gestione delle Acque, redatto a cura dell'AdB Nazionale LGV in sede distrettuale (D.Lgs. n. 152/06).

Tale attività di implementazione, finalizzata ad allineare i programmi di monitoraggio delle acque con gli strumenti di pianificazione adottati in Campania in attuazione della Direttiva 2000/60/CE (Piano di Gestione delle Acque del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale e Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania) si è sviluppata a partire dal 2012.

Pertanto, l'ARPAC ha provveduto ad implementare la rete, a copertura dei nuovi corpi idrici sotterranei, così come recentemente individuati e caratterizzati, al fine di garantire una completa coerenza della rete con il sistema dei corpi idrici definito sul sistema internazionale WISE del Ministero dell'Ambiente.

I siti di monitoraggio dei nitrati durante i periodi di riferimento che vanno dal 2004 al 2015 sono numericamente esplicitati nella *Tabella C.1*.

	Periodo di riferimento precedente 2004-2007	Periodo di riferimento 2008-2011	Periodo di riferimento 2012-2015	Punti comuni
Numero di punti	192	184	205	174

Tabella C.1 - Numero di punti di monitoraggio nelle acque sotterranee

Utilizzando i criteri di classificazione proposti nella "Reporting Guideline 2012", è stata effettuata un'analisi

della distribuzione della presenza di nitrati nelle acque sotterranee della Campania, rilevata nei campioni prelevati, nel periodo 2012-2015, in corrispondenza dei siti di monitoraggio della rete ARPAC, ed espressa come concentrazione media in mg/L di $[\text{NO}_3^-]$, secondo la distribuzione, nelle quattro classi di concentrazione proposte nella “Reporting Guideline 2012” e riportate nella *Tabella C.2*.

CLASSE
$0 \text{ mg/L} < [\text{NO}_3^-] \leq 24,99 \text{ mg/L}$
$25 \text{ mg/L} \leq [\text{NO}_3^-] \leq 39,99 \text{ mg/L}$
$40 \text{ mg/L} \leq [\text{NO}_3^-] \leq 50 \text{ mg/L}$
$[\text{NO}_3^-] > 50 \text{ mg/L}$

Tabella C.2 - Classi di concentrazione dei nitrati proposte nella “Reporting Guideline 2012” per le acque sotterranee

C.2 Monitoraggio delle acque superficiali

In merito alla situazione risultante dal monitoraggio, eseguito nel periodo di riferimento 2012-2015, vanno preliminarmente evidenziate alcune circostanze che tipizzano i copri idrici della Campania; infatti, tranne alcuni corsi d’acqua, aventi portata per lo più costante (Volturno – Sele), la maggior parte di questi ha carattere spiccatamente torrentizio connesso, nei periodi piovosi, anche a vistosi fenomeni di trasporto solido.

Questo regime idrologico, nelle aree di fondo valle, alimenta vaste aree di sovralluvionamento con portate idriche che per 2/3 dell’anno scorrono in sub alveo (Calore Lucano, Ufita, Mingardo, ecc.), mostrando un corso d’acqua pressoché asciutto o in secca.

Non mancano poi corsi d’acqua del tutto effimeri, con bacini molto limitati inferiori ai 100 kmq, a carattere intermittente o stagionale che si riattivano solo nei periodi di pioggia, determinando contesti e paesaggi tipici dell’Appennino meridionale, caratterizzato da depositi carbonatici e flyschoidi spesso interconnessi e/o anche a diretto contatto.

Ai fini del lavoro svolto, va altresì ricordato che, molti di tali corsi d’acqua si sviluppano nelle ampie piane campane (Volturno, Sele, Vallo di Diano), queste sono state storicamente interessate da una intensa opera di bonifica integrale, avviata con tecniche rudimentali ai tempi dei romani, proseguita poi, in epoca medioevale, con i Benedettini ed in seguito con i Borbone. Successivamente, con l’unità d’Italia, l’opera di bonifica integrale è stata oggetto di un vero e proprio obiettivo del governo nazionale dell’epoca (Legge Serpieri) il quale riteneva che il recupero di suoli da destinare all’agricoltura fosse un obiettivo primario dello Stato.

Da qui, infatti, deriva la nascita di consorzi irrigui e di bonifica integrale diffusi nelle nostre aree meridionali i quali, nel tempo, hanno creato reti scolanti superficiali con canali in terra che via via sono stati cementificati con l’avanzare dei sistemi tecnologici e con il procedere dell’era industriale.

Retaggi di tale situazione, in alcuni contesti, rimangono nella storia del territorio ove ancora oggi sono presenti regimi vincolistici connessi al regime della soggiacenza idraulica di alcune aree; l’esempio della zona orientale di Napoli, sede del Centro Direzionale, ne è un chiaro esempio, dove, a valle di vistosi ed evidenti interventi di bonifica, ancora oggi si pagano tasse connesse a tali situazioni e che al cittadino comune sembrano del tutto inverosimili ma soprattutto anacronistiche.

La nuova designazione delle ZVNOA ricomprende i corpi idrici nei quali si verificano i fenomeni di eutrofizzazione; tale designazione ha incluso inoltre i corsi d’acqua a regime variabile, anche a causa di prelievi ai fini irrigui, nei quali si verifica un incremento temporaneo del tenore dei nutrienti.

La rete di monitoraggio dei corpi idrici superficiali della Campania è stata avviata dall’ARPAC nell’autunno 2001 e la struttura delle reti di monitoraggio allo stato risulta molto articolata, in funzione delle implementazioni e delle dismissioni effettuate. La revisione della rete ha seguito un’evoluzione graduale che, attraverso la stratificazione pluriennale del monitoraggio, di anno in anno, ha portato all’adeguamento al

quadro normativo attuale.

Nel quadriennio 2012-2015 le reti strutturate sulle diverse tipologie di acque sono quattro (fiumi, laghi, acque di transizione, acque marino costiere) e non tutti i punti sono utilizzabili per la Direttiva Nitrati, così come caricato sul SINTAI. La ripartizione per annualità dei punti di monitoraggio utilizzati per il reporting nitrati è esplicitata nella seguente *Tabella C.3*.

	Anno	Corpi idrici*		Punti Monitoraggio	
		da DLgs 152/06	utilizzati ai fini del monitoraggio 91/676/CEE	da DLgs 152/06	ai fini del monitoraggio 91/676/CEE
<i>Fiumi</i>	2012	33	31	94	80
	2013	48	48	97	97
	2014	71	65	127	107
	2015	34	31	93	51
<i>Laghi</i>	2012	4	4	4	4
	2013	10	-	15	-
	2014	10	6	15	12
	2015	10	-	10	-
<i>Acque di Transizione</i>	2012	-	-	-	-
	2013	4	1	27	4
	2014	4	3	27	27
	2015	4	-	12	-
<i>Marino Costiere</i>	2012	-	-	-	-
	2013	10	10	20	20
	2014	10	10	20	20
	2015	10	10	20	20

* per Corpo idrico si intende fiume, lago/invaso o specchio d'acqua marino costiero e di transizione.

Tabella C.3 - Numero di punti di monitoraggio nelle acque superficiali per anno nel periodo di riferimento 2012-2015.

In merito ai corpi idrici fluviali, si precisa che ARPA Campania, a partire dal 2013, ha avviato un lavoro di taratura della rete attraverso la revisione delle stazioni di campionamento ed adottando quanto previsto dal Piano di Gestione del Distretto Idrografico dell'Appennino Meridionale.

Il lavoro di revisione e taratura, attualmente in fase di completamento, ha comportato una fase di "accorpamento" di taluni corpi idrici individuati ai sensi della Direttiva 2000/60/CE aventi caratteristiche simili ed ha consentito di adeguare la rete, strutturata secondo il superato D.Lgs 152/99, al nuovo D.Lgs 152/06; è stata poi posta in essere la verifica delle stesse procedure di accorpamento e stratificazione, così come previsto dal DM 131/08.

Pertanto, a partire dal 2013 è stato avviato il consolidamento di una sottorete di stazioni di campionamento dedicata al monitoraggio dei nitrati di origine agricola che si attesta su circa 60 stazioni di campionamento, la quale, rimarrà fissa nei piani di monitoraggio successivi, garantendo i calcoli della variazione della concentrazione nel tempo e gli effetti sulla qualità delle acque, in zona vulnerabile, nonché la continuità del calcolo dei trend annuali, invernali e dei picchi di massima.

In merito invece al quadriennio 2012-2015, sia le **acque di transizione** sia le **acque marino-costiere** non presentano concentrazioni dei nitrati medie annue che superano i valori soglia; tuttavia, la rete regionale attivata nel 2013, strutturata secondo quanto richiesto dal DLgs 152/06, restituisce in alcuni casi per le acque di transizione una condizione di eutrofizzazione in relazione ai nutrienti (Fosforo totale).

Ad ogni modo tutti i corpi idrici di transizione, sovrapponendosi con i corpi idrici sotterranei già designati come vulnerabili, ricadono anch'essi nelle zone vulnerabili di nuova designazione.

In tale contesto il quadriennio 2012-2015 rappresenta la fase di transizione di questo adeguamento ed è, quindi, il periodo di monitoraggio che maggiormente risente della riduzione di comparabilità con il quadriennio precedente e che in molti casi non consente di calcolare i trend come previsto dalla Direttiva 676/91/CEE.

D. Metodologia per la nuova designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (ZVNOA)

D.1 Metodologia per la designazione delle zone vulnerabili relative ai corpi idrici sotterranei

La valutazione è stata effettuata suddividendo i valori di nitrati nelle acque profonde in quattro classi e i rispettivi trend, nel tempo registrati, in cinque ulteriori classi, così come proposto nelle relazioni di monitoraggio ARPAC; incrociando le predette classi si ottengono le condizioni che determinano il valore di positività o meno del punto di monitoraggio, come espresse in *Tabella D.1*.

VALORI Nitrati(mg/L)	TREND				
	≤ -5,0	-4,9 / -1,0	-0,9 / 1,0	1,1 / 5,0	≥ 5,1
0 mg/L < [NO ₃ ⁻] ≤ 24,99 mg/L	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo
25 mg/L ≤ [NO ₃ ⁻] ≤ 39,99 mg/L	Negativo	Negativo	Negativo	Negativo	Positivo
40 mg/L ≤ [NO ₃ ⁻] ≤ 50 mg/L	Negativo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo
[NO ₃ ⁻] > 50 mg/L	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo	Positivo

Tabella D.1

Si è ritenuto di considerare positive le stazioni di monitoraggio che, con valori compresi tra 25,1 e 40,0 mg/L, e che quindi non risulterebbero “contaminate” presentano un trend fortemente crescente (≥ 5,1 mg/L).

Per contro le stazioni di monitoraggio sono state valutate non positive quando pur con un valore compreso tra 40,1 e 50,0 mg/L manifestano trend fortemente decrescenti (≤ -5,0 mg/L).

Complessivamente le 205 stazioni di monitoraggio delle acque sotterranee nel periodo 2012-2015 si ripartiscono secondo le seguenti classi per ognuno dei due parametri Tabelle D.2 e D.3:

VALORI Nitrati(mg/L)	Numero Stazioni
0 mg/L < [NO ₃ ⁻] ≤ 24,99 mg/L	161
25 mg/L ≤ [NO ₃ ⁻] ≤ 39,99 mg/L	12
40 mg/L ≤ [NO ₃ ⁻] ≤ 50 mg/L	6
[NO ₃ ⁻] > 50 mg/L	26

Tabella D.2

TREND	Numero Stazioni
≤ -5,0	20
-4,9 / -1,0	26
-0,9 / 1,0	89
1,1 / 5,0	35
≥ 5,1	35

Tabella D.3

Le stazioni “positive” (35 stazioni su 205) si distribuiscono nei valori dei due parametri come indicato nella successiva Tabella D.4.

VALORI Nitrati(mg/L)	TREND				
	≤ -5,0	-4,9 / -1,0	-0,9 / 1,0	1,1 / 5,0	≥ 5,1
0 mg/L < [NO ₃ ⁻] ≤ 24,99 mg/L					
25 mg/L ≤ [NO ₃ ⁻] ≤ 39,99 mg/L					3
40 mg/L ≤ [NO ₃ ⁻] ≤ 50 mg/L		31			
[NO ₃ ⁻] > 50 mg/L	1				

Tabella D.4

Come corpi idrici sotterranei (CIS) sono stati usati quelli descritti dal Piano di Gestione delle Acque (PDGA). Su tali limiti sono stati inseriti i punti di monitoraggio positivi come precedentemente indicato. Nella Tabella D.5 che segue sono indicati i CIS del PDGA che sono risultati vulnerati.

CIS del Piano di Gestione delle Acque	SISTEMI ACQUIFERI (cfr. Piano di Gestione)	euGroundWaterBodyCode (cfr. WISE-Soe-Eionet)	Totale Stazioni monitoraggio	Stazioni positive
Campi Flegrei	Tipo E	IT15EFLE44	2	1
Piana del	Tipo E	IT15DVOL36	18	6
Somma Vesuvio	Tipo E	IT15EVES	5	4
Piana ad oriente	Tipo D	IT15DNAP37	9	5
Piana di Sarno	Tipo D	IT15DP-SAN	14	5
Piana di	Tipo D	IT15DBEN28	3	3
Piana del Sele	Tipo D	IT15DSEL39	17	4
Roccamonfina	Tipo E	IT15EROC	2	1
Monte Maggiore	Tipo A	IT15AMAG5	3	1
Piana di Alife	Tipo D	IT15DVOL26	5	2
Monti di	Tipo A	IT15ADUR9	2	1
Monti di Salerno	Tipo A	IT15ASAL12	1	1

Tabella D.5

E' da rilevare che è emerso che molti corpi idrici del PDGA indicati come vulnerabili dal PTA non sono risultati vulnerati, dal monitoraggio, secondo la classificazione delle acque effettuata con la tabella D.1 su riportata. Di seguito l'elenco di tali corpi idrici sotterranei:

CIS del Piano di Gestione delle Acque indicati come vulnerabili dal PTA	SISTEMI ACQUIFERI (cfr. PIANO DI GESTIONE)	euGroundWaterBodyCode (cfr. WISE-Soe-Eionet)
Piana del Garigliano	Tipo D	IT15DP-GRGL
Piana di Venafro	Tipo D	IT15DP-VNF
Piana di Solofra	Tipo D	IT15DSOL31
Piana dell'Isclero	Tipo D	IT15DISC29
Piana di Presenzano e Riardo	Tipo E	IT15DPRE25
Media Valle del Volturno	Tipo D	IT15DVOL26
Bassa valle del Calore	Tipo D	IT15DCAL27
Piana dell'Ufita	Tipo D	IT15DUF130
Alta valle del Sabato	Tipo D	IT15DSAB32
Piana dell'Alento	Tipo D	IT15DALE40
Basso Corso del Lambro e Mingardo	Tipo D	IT15DLAM41
Piana del Bussento	Tipo D	IT15DBUS42
Basso corso del Tanagro	Tipo D	IT15DP-TAN
Piana Vallo di Diano	Tipo D	IT15DDIA34

Tabella D.6

ESCLUSIONI DI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Le motivazioni per cui alcuni punti di monitoraggio delle acque sotterranee risultano vulnerati pur ricadendo al di fuori delle aree designate come vulnerabili, sono riportate nella relazione tecnica *"Approfondimento in merito alla presenza di nitrati con concentrazioni elevate in alcuni punti della rete di monitoraggio non ubicati nel territorio vulnerabile"* allegata.

Per quanto riguarda il Corpo Idrico Sottterraneo "MONTI DI DURAZZANO", esso è dotato di n. 3 stazioni di monitoraggio: Dur2, Dur4, Dur5.

In letteratura si ipotizza che, alla ampia scala, i principali flussi sotterranei siano principalmente riconducibili a due versi di deflusso: uno orientato circa verso O-SO e l'altro orientato circa verso NE; nel primo caso le stazioni Dur2 e Dur4 intercettano il flusso sotterraneo di O-SO, nel caso invece della Stazione Dur5 questa recapita le acque che, penetrando la struttura montuosa, si dirigono nel loro percorso verso la Piana di Alife. Dalla lunga serie storica di monitoraggio ARPAC si osserva che le acque prelevate nella Stazione Dur5 presentano concentrazioni pressoché basse e stazionarie di Nitrato, e la concentrazione di Calcio, anche essa stabile, dà indicazioni di un'acqua calcica che non subisce nel suo deflusso sotterraneo miscele con acque di altri corpi idrici adiacenti, né subisce contaminazioni antropiche riconducibili ai nitrati che ne avrebbero potuto modificare le caratteristiche chimiche principali. Per quanto concerne invece le stazioni Dur2 e Dur4, prospicienti la Piana, va precisato che trattasi di pozzi che si spingono a profondità notevoli, fino ad incontrare l'acquifero carbonatico.

Le considerevoli portate di prelievo, prolungate nel tempo, possono fare registrare una probabile depressione locale della piezometrica che potrebbe richiamare, più o meno episodicamente, anche le acque della Piana; a questo proposito, il caso più probabile è quello della stazione Dur 4, appartenente al campo Pozzi Ponte Tavano.

Ai fini della revisione delle aree vulnerabili da nitrati, per quanto appena illustrato, si ritiene che le stazioni Dur2 e Dur4 siano protette da fenomeni di inquinamento da nitrati, per la presenza della estesa zona vulnerabile individuata nella intera Piana del Volturno.

Per quanto concerne il corpo idrico sotterraneo “MONTE MAGGIORE”, si riscontra un valore elevato di Nitrati nella stazione Mag3, dunque un singolo episodio non più registrato; nelle rimanenti stazioni di monitoraggio non si registrano superamenti dell'SQA dei Nitrati, pertanto, non si reputa necessaria l'inserimento di tale corpo idrico nelle zone vulnerabili. Si registra invece nella stazione Mag1 il superamento dell'SQA dello Ione Ammonio derivante da probabili pressioni insistenti nella contigua Piana di Alife, inclusa nelle zone vulnerabili.

Per quanto concerne il corpo idrico sotterraneo “MONTE MASSICO”, esso è dotato di n. 2 stazioni di monitoraggio Mas 1 e Mas2. Quest'ultima intercetta le acque calciche dell'idrostruttura ma episodicamente fa riscontrare concentrazioni che superano i 50 mg/L. La stazione Mas2 appartiene ad un campo pozzi insistente nell'acquifero del MONTE MASSICO ma, probabilmente nei periodi di maggiore emungimento, è possibile che, come nel caso del campo pozzi dei Monti di Durazzano, vi sia un'inversione del flusso basale per effetto di un richiamo di parte delle acque dalla limitrofa Piana del Volturno. Ai fini della revisione delle aree vulnerabili ai nitrati, per quanto appena illustrato, si ritiene che la protezione della stazione Mas2 dall'inquinamento da nitrati, sia costituita dalla ampia zona vulnerabile individuata nell'intera Piana del Volturno.

Il corpo idrico sotterraneo “MONTI DI SALERNO” è dotato di una unica stazione di monitoraggio denominata Sal4, ubicata in corrispondenza della Galleria Santa Lucia che recapita la maggior parte delle cospicue potenzialità idriche sotterranee del corpo succitato. La stazione Sal4 fa riscontrare, in circa 7 anni di misure (dal 2005–2012), concentrazioni medie di Nitrato sempre minori di 20 - 30 mg/L. Si riscontra un solo spot di concentrazione maggiore di 60 mg/L (tra il 2012 e il 2013) a cui segue fino al 2015 un trend in lieve diminuzione con media delle misure più recenti inferiore a circa 25 mg/L. Il picco isolato di concentrazione (circa 60 mg/L) potrebbe essere interpretato come un fenomeno isolato di inquinamento temporaneo, probabilmente di origine locale; infatti, in superficie, l'intero corpo idrico sotterraneo Monti di Salerno presenta una lieve, se non assente, antropizzazione areale tranne che nell'intorno, di alcuni kmq, della sorgente S. Lucia (Sal4) ove, sulla copertura alluvionale sovrastante i carbonati, vi è un'elevata densità di popolazione.

Anche per quanto concerne il corpo idrico sotterraneo “ROCCAMONFINA” è possibile ipotizzare che in alcuni periodi di emungimenti intensivi e continuativi si possa verificare localmente una inversione del flusso basale che va a richiamare, in parte, le acque della piana limitrofa.

Allo stato, in funzione dei dati attualmente disponibili ed in base al modello idrogeologico delle aree d'interesse, si ritiene quindi ragionevole considerare l'esclusione totale dei seguenti corpi idrici sotterranei: MONTI DI DURAZZANO, MONTE MAGGIORE, MONTI DI SALERNO e ROCCAMONFINA dalla presente proposta di revisione delle aree vulnerabili da nitrati di origine agricola, poiché allo stato attuale non sono state rilevate particolari pressioni antropiche tali da determinare locali sforamenti dello standard di qualità ambientale: *NITRATO*.

A questo proposito si richiama, per analogia, quanto previsto dall'articolo 4 del D.Lgs. 30/2009 in attuazione della Direttiva 2006/11/CE, in base al quale si può ritenere che un corpo idrico sotterraneo ricada per intero nello stato chimico SCARSO (nel caso di specie rispetto ai Nitrati) solo se si riscontrano impatti (superamento dei Nitrati) maggiori del 20% in Volume (o in area) dell'intero corpo idrico.

Si rappresenta inoltre che, per tutti i casi sopra richiamati, l'ARPAC prevede di attuare un approfondimento tecnico, su tali aspetti, mediante un monitoraggio specifico (indagine) teso a risalire alle cause, che possono aver determinato tali localizzati ed inspiegabili superamenti, connesse all'utilizzo agricolo del territorio.

D.2 Metodologia per la designazione delle zone vulnerabili relative alle acque superficiali

Delle 272 stazioni di monitoraggio delle acque superficiali (file shape: *superficiali_agosto_2016*) risultano in stato eutrofico 74 stazioni.

Al fine della designazione delle aree vulnerabili, in mancanza di standard operativi di riferimento a livello nazionale univoci, tenuto conto dei dati disponibili, della tipologia di corpo idrico e delle esperienze derivanti dal monitoraggio condotto negli anni dagli operatori ARPAC si è ritenuto di procedere con la metodologia di seguito descritta.

Il criterio, di tipo morfometrico, appare coerente con il presupposto normativo di valutare ed individuare le aree che scaricano acque in corpi idrici individuati come inquinati o potenzialmente inquinati.

Pertanto in funzione di quanto sopra evidenziato:

- 1) si è ritenuto di utilizzare il metodo morfometrico per valutare le aree nell'ambito delle quali il deflusso è in grado di impattare negativamente verso i punti di chiusura del bacino. Tali punti sono costituiti dalle stazioni con acque eutrofiche (file shape: *Superficiali_Positive*, e indicate con pallino viola chiaro nella cartografia) relative alla rete di acque superficiali monitorate (file shape: *RW_Campania_18_10_16*);
- 2) all'interno dei limiti dei sottobacini della Campania, forniti dal Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale (file shape: *Bacinetti_Campania_18_10_16*), che manifestano acque eutrofiche, sono state individuate due tipi di aree:
 - 2a) quelle che presentano una pendenza inferiore al 20% (colore verde nella cartografia);
 - 2b) quelle con pendenza superiore al 20% (colore marrone nella cartografia).

Queste classi sono rappresentative del livello di presenze agricole e, quindi, rappresentano uno degli indicatori di "Pressione" a cui possono essere sottoposti i corsi d'acqua superficiali; in tale contesto si sono tendenzialmente esclusi i versanti, dove l'uso e la meccanizzazione agricola è limitata per cui l'agricoltura è imperniata essenzialmente su colture estensive a basso impatto e/o da formazioni arbustive e/o di tipo boschivo.

- 3) la valutazione degli usi agricoli, effettuata ricorrendo alla *Carta dell'utilizzazione agricola della Campania* in scala 1:25.000 (CUAS 2009), conferma che:

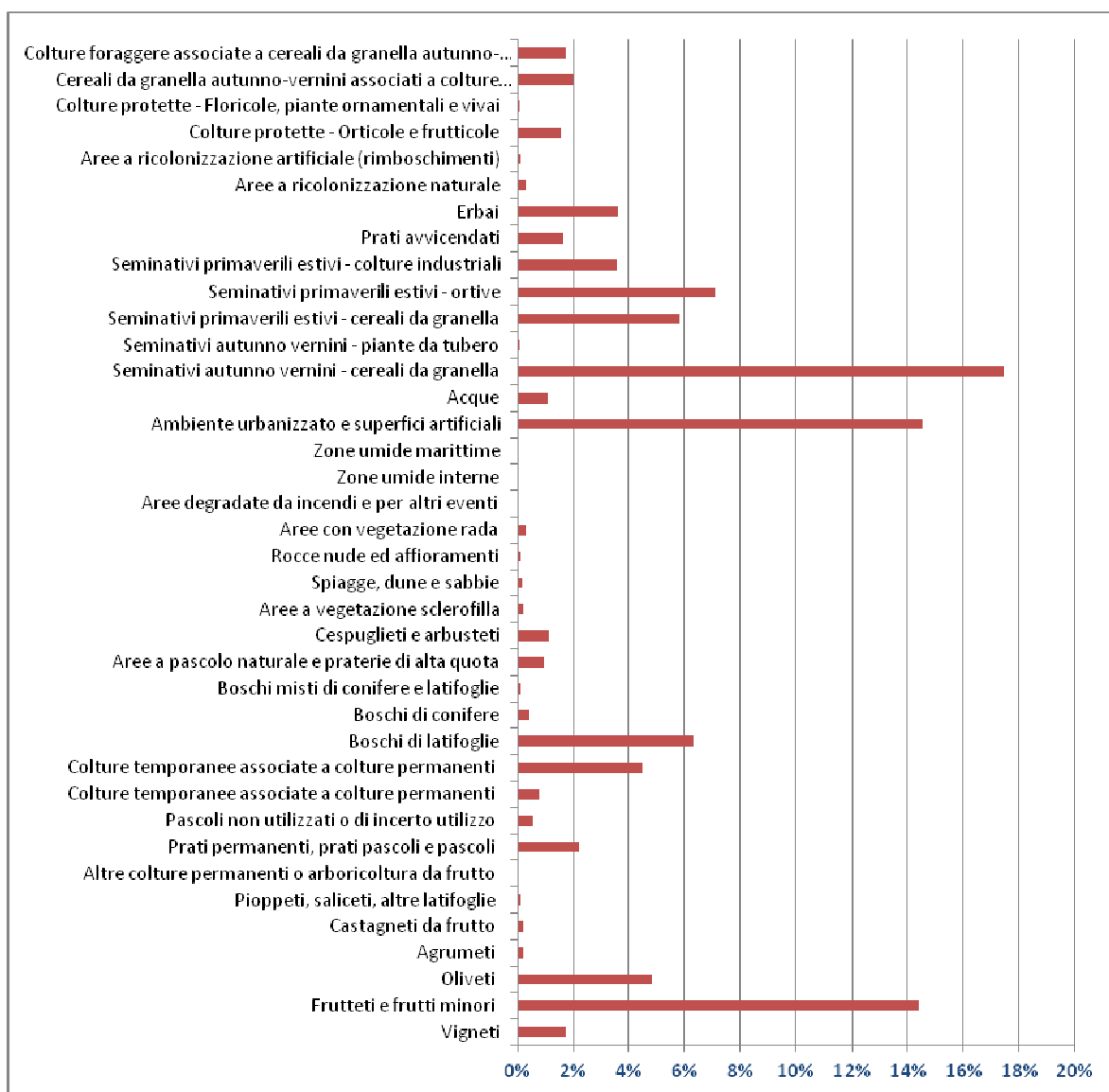


Tavola D.1 - Incidenza delle differenti destinazioni d'uso nelle aree con pendenza <20%

- 3a) nella classe di pendenza inferiore al 20% (563mila ettari) ricadono essenzialmente (vedi *Tavola D.1*): *Ambiente urbanizzato e superfici artificiali* (15%), *Seminativi autunno vernini - cereali da granella* (17%), *Frutteti e frutti minori* (14%); *Seminativi primaverili estivi* (17%), *Boschi*, che sono solo il 6%; *altre classi non significative*;

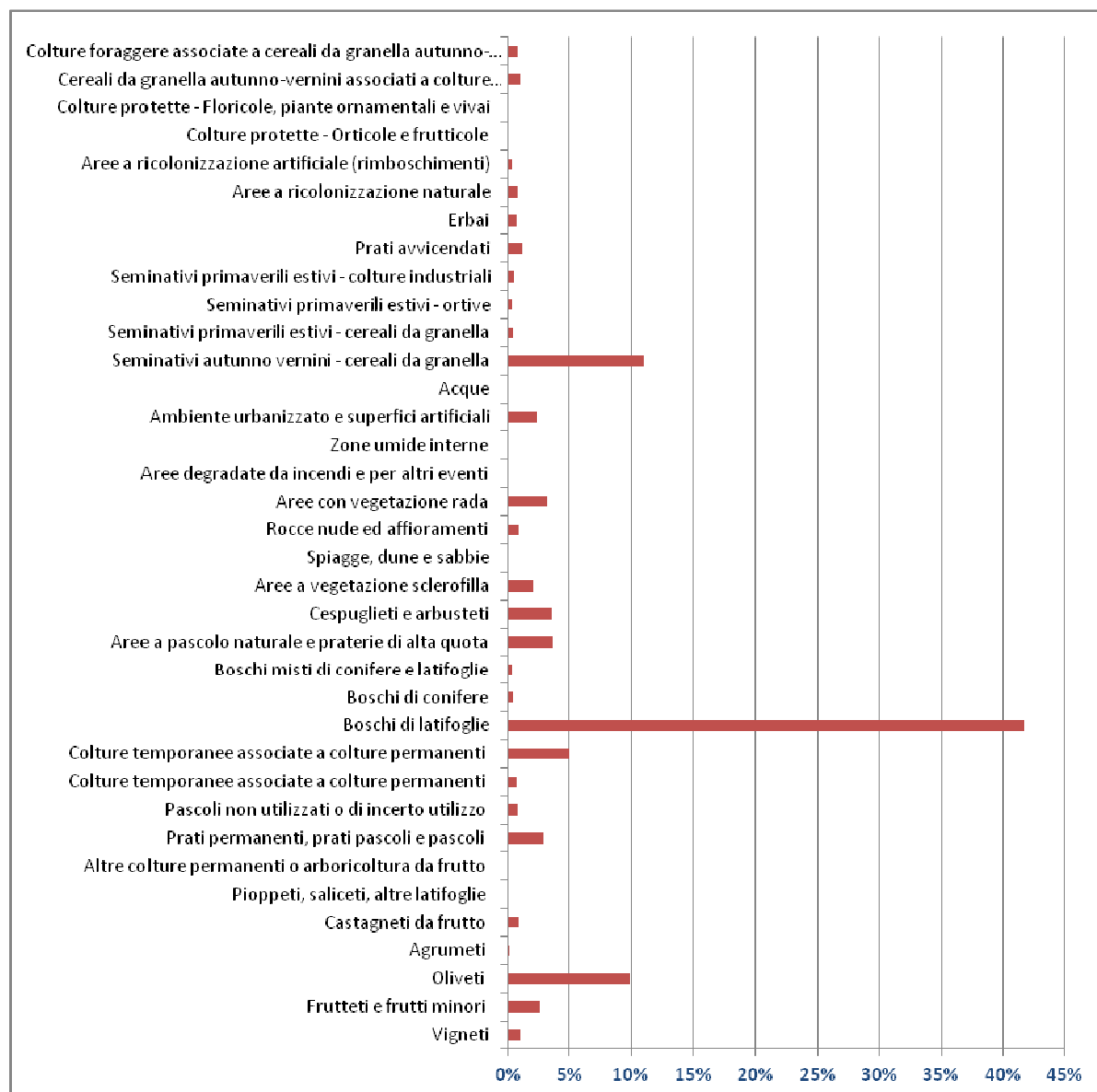


Tavola D.2 - Incidenza delle differenti destinazioni d'uso nelle aree con pendenza >20%

- 3b) nella classe di pendenza superiore al 20% (795mila ettari) ricadono essenzialmente (vedi Tavola D.2): *Boschi di latifoglie* (42%), *Seminativi autunno vernini - cereali da granella* (11%), *Oliveti* (10%), *altre classi non significative*.
- 4) la designazione di zona vulnerabile per le acque superficiali è stata effettuata sulle aree con pendenza inferiore al 20% ricadenti nei sottobacini delimitati dal Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale che presentano punti di monitoraggio con acque eutrofiche, delimitando le aree a monte fino al primo punto di chiusura non eutrofico presente lungo il corso d'acqua (laddove presente e/o anche di sottobacino limitrofo), così da applicare un principio di precauzione.

ESCLUSIONI DI CORPI IDRICI SUPERFICIALI

Nella designazione delle ZVNOA della Campania, effettuata secondo quanto illustrato nel paragrafo precedente, rientrano anche i corpi idrici superficiali relativi alle aste fluviali del Fiume Irno, del Torrente Bonea e del Torrente Regina Major in quanto classificate nel periodo 2013-2015 come acque mesotrofiche.

In realtà il corpo idrico “*ITF_015_RW_R15.013.000.000.000.02_IRNO_18Ss2_Ir2*”, individuato lungo il basso corso del Fiume Irno, fino alla foce, attraversa l’area urbana della Città di Salerno ed è caratterizzato da una sezione completamente artificiale costituita da elementi cementificati che ne hanno sostituito l’alveo naturale. Considerato, pertanto, sia il contesto territoriale avulso da qualsiasi realtà agricola, sia la forte artificializzazione da cui ne deriva una completa disconnessione dai versanti, si esclude a priori una pressione ambientale di origine agricola. L’analisi dei nutrienti condotta nel quadriennio 2012-2015 rivela inoltre un tenore del parametro Nitrato sempre al di sotto della soglia dei 25 mg/L. La classificazione in stato di acque *mesotrofiche* deriva invece da un elevato tenore di nutrienti (Azoto Ammoniacale e Fosforo Totale) di chiara origine urbana che porta il valore dell’Indice LIMECO (utilizzato come indicatore dello stato trofico ai fini della Direttiva 91/676/CEE) al di sopra della soglia Buono/Sufficiente.

Analoga considerazione si può fare per il corpo idrico definito con la sigla “*ITF_015_RW_R15.011.000.000.000.01_MAIORI (REGINA MAIORI)_18Ss1_RMI*” che individua l’asta fluviale del Torrente Regina Major e che viene monitorato presso l’abitato di Maiori (SA). Questo corpo idrico non risulta attraversare zone agricole di rilievo quali i versanti dei Monti Lattari ed ha un bacino con versanti che si affacciano nel Golfo di Salerno con una forte escursione verticale; inoltre, il corso d’acqua risulta fortemente disconnesso dai versanti in quanto completamente artificializzato per buona parte del basso corso. Il carico di nutrienti riscontrato in sede di monitoraggio rivela un elevato tenore di Azoto Ammoniacale e Fosforo Totale che ne determinano un elevato valore dell’indice LIMECO e di conseguenza una classificazione in stato *mesotrofico*, pur presentando valori di ione Nitrato sempre al di sotto della soglia dei 25 mg/L.

Diversamente, il corpo idrico “*ITF_015_RW_R15.012.000.000.000.01_BONEA_18Ss1_BoI*” individuato lungo l’asta fluviale del Torrente Bonea e monitorato presso l’abitato di Vietri sul Mare (Sa) presenta un elevato tenore dello ione Nitrato - al di sopra della soglia dei 25 mg/L nella media annuale 2014, nella media invernale 2014 e nel valore massimo 2014 (circa 40 mg/L). Tuttavia, pur classificato come *mesotrofico* a causa del parametro Nitrato, questo corpo idrico non viene incluso nelle ZVNOA in considerazione dell’esclusiva origine urbana del carico inquinante e della disconnessione del corpo idrico nei confronti dei versanti a causa della forte artificializzazione dell’alveo, come descritto anche per i corpi idrici Irno e Regina Major.

In merito alla segnalazione del 2015 della C.E., in relazione alla presenza di punti vulnerati non rientranti all’interno di aree designate vulnerabili da nitrati, si precisa che le 10 stazioni eutrofiche della rete fluviale rientrano tutte nelle aree individuate come Zone Vulnerabili ai Nitrati di Origine Agricola come di seguito riportato:

Acque dolci superficiali eutrofiche segnalate dalla CE nel 2015

<i>ITF15-C9:</i>	<i>ancora appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-I2:</i>	<i>non più appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-I3:</i>	<i>non più appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-I4:</i>	<i>non più appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-S4:</i>	<i>non più appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-S5:</i>	<i>ancora appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-S7:</i>	<i>non più appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-S8:</i>	<i>ancora appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-Sn:</i>	<i>ancora appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>
<i>ITF15-Te:</i>	<i>non più appartenente alla rete – inclusa nelle ZVNOA</i>

E. Le Zone Vulnerabili da Nitrati di Origine Agricola

La nuova designazione delle ZVNOA si realizza “assemblando”:

- 1) i corpi idrici sotterranei che, a seguito dei dati di monitoraggio ARPAC, presentano evidenza di vulnerazione, sia nei valori che nei trend registrati nel tempo, secondo il criterio di classificazione di cui alla *Tabella D.1*;
- 2) sulle aree con pendenza inferiore al 20% ricadenti nei sottobacini delimitati dal Distretto idrografico dell'Appennino Meridionale che presentano punti di monitoraggio con acque eutrofiche, delimitando le aree a monte fino al primo punto di chiusura non eutrofico lungo il corso d'acqua.

Il numero di Comuni interessati dalla delimitazione delle ZVNOA così raggiunta è complessivamente di 311, per una superficie territoriale di 316.470,33 ettari, pari al 23,15% della superficie territoriale regionale.

La nuova designazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola è riportata nella *Tavola E.1*.

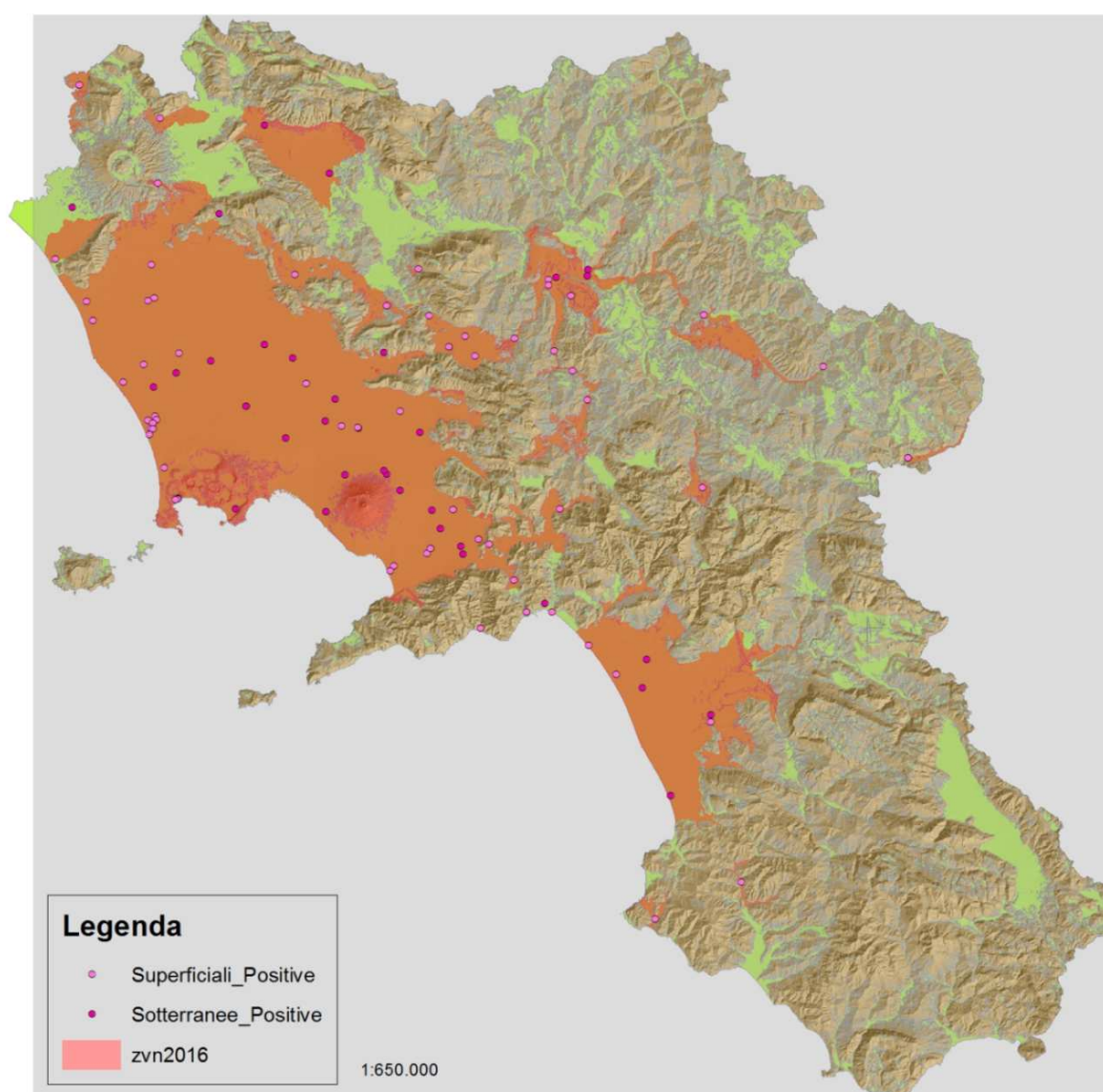


Tavola E.1 - Revisione ZVNOA anno 2016

La ripartizione provinciale delle ZVNOA è riportata nella seguente *Tabella E.1*:

Provincia	Comuni Interessati	superficie in ettari delle ZVNOA	Incidenza delle ZVNOA sulla superficie provinciale
Avellino	61	19.430,03	6,9 %
Benevento	35	18.288,65	8,8 %
Caserta	86	122.870,65	46,3 %
Napoli	75	92.624,19	78,6 %
Salerno	54	63.256,81	12,8 %

Tabella E.1

APPROFONDIMENTO IN MERITO ALLA PRESENZA DI NITRATI CON CONCENTRAZIONI ELEVATE IN ALCUNI PUNTI DELLA RETE DI MONITORAGGIO NON UBICATI NEL TERRITORIO VULNERABILE

Nel corso della ricognizione finalizzata all'aggiornamento delle zone vulnerabili ai Nitrati sono stati presi in considerazione i risultati rilevati tramite la rete regionale ARPAC di monitoraggio delle acque sotterranee nel periodo 2012-2015. Di seguito vengono riportati i risultati inerenti ad un approfondimento riguardante i superamenti dei nitrati per alcuni singoli siti di monitoraggio. In particolare l'approfondimento è stato condotto per i seguenti corpi idrici sotterranei: Monti di Durazzano, Monte Maggiore, Monte Massico e Monti di Salerno.

CORPO IDRICO SOTTERRANEO "MONTI DI DURAZZANO"

Il corpo idrico sotterraneo dei Monti di Durazzano è costituito, in affioramento, da calcari cretacei, appartenenti all'unità stratigrafico-strutturale Monti Picentini – Taburno, ricoperti nelle depressioni tettono-carsiche da depositi alluvionali e piroclastici quaternari. Esso individua una struttura idrogeologica ben delimitata nel settore nordorientale, dove i calcari vengono a contatto, mediante faglie inverse o sovrascorrimenti, con i poco permeabili terreni arenaceo-argillosi appartenenti alle unità litostratigrafiche neogeniche pre e tardo-orogene ed alle Unità Sicilidi. Ad Est, la struttura idrogeologica è separata da quella limitrofa dei Monti Tifatini dai motivi tettonici compressivi della Valle di Maddaloni, mascherati in superficie dai depositi piroclastici quaternari. A Sud, il limite idrogeologico è rappresentato dai depositi piroclastici della Piana Campana, da poco a mediamente permeabili. Nel settore sud-orientale, nella valle di Arpaia, motivi tettonici compressivi sono stati indentificati quali elementi idrogeologici di separazione dai limitrofi rilievi carbonatici dei Monti Avella-Pizzone-Alvano. A Nord-Est, infine, la struttura idrogeologica è limitata dai depositi alluvionali e detritici della Piana dell'Isclero, molto eterogenei in termini di permeabilità; ai limiti occidentali della piana, è stata segnalata una presumibile discontinuità idraulica con la struttura idrogeologica del Taburno, nel substrato carbonatico sepolto, riconducibile ancora a motivi tettonici compressivi. La struttura idrogeologica caratterizzata da calcari molto permeabili per fratturazione e carsismo, non presenta importanti recapiti sorgentizi; solo al bordo settentrionale è segnalata la presenza di uno sbocco sorgivo di alcune decine di litri al secondo di portata, la sorgente Razzano. Invece, consistenti travasi idrici sotterranei dalla struttura carbonatica sono segnalati nel settore meridionale, verso gli acquiferi della Piana Campana, dove è stata rinvenuta la più bassa quota piezometrica relativamente all'acquifero fratturato. Rapporti idrogeologici inversi si hanno tra la struttura carbonatica e l'acquifero alluvionale della Piana dell'Isclero, che riceve a sua volta una consistente alimentazione dalle acque sotterranee del Taburno. Ne consegue che la principale direzione di flusso della falda di base delle rocce carbonatiche è orientata da NE verso SO; una direzione di flusso secondaria riguarda una ridotta porzione settentrionale del massiccio, quella che alimenta la sorgente Razzano, vedi *fig. 1 – Schema di circolazione idrica sotterranea*

dell'idrostruttura carbonatica dei Monti di Durazzano. All'interno del massiccio carbonatico, è presumibile una circolazione idrica sotterranea mediante serbatoi in serie, individuati dai motivi tettonici distensivi e compressivi che suddividono la struttura, via via ribassati verso il margine meridionale della Piana Campana. Dalla valutazione della potenzialità delle risorse idriche sotterranee della struttura idrogeologica (circa 61 km²), sono stati stimati circa 40 milioni di m³/a di infiltrazione efficace (equivalente ad un rendimento medio di acque sotterranee delle rocce carbonatiche di circa 21 l/s km²) e circa 15 milioni di m³/a di alimentazione indiretta attraverso l'acquifero della Piana dell'Isclero. Le uscite di acque sotterranee sono concentrate soprattutto nel settore meridionale della struttura, dove sono stati stimati in circa 54 milioni di m³/a i volumi idrici captati dai campi-pozzi attestati nell'acquifero carbonatico ed in circa 4 milioni di m³/a i volumi idrici travasati verso l'acquifero della Piana Campana; per quanto riguarda il recapito settentrionale, sorgente Razzano, e gli incrementi di portata nell'alveo del Fiume Isclero, sono stati stimati circa 3 milioni di m³/a. Le risorse idriche sotterranee della struttura carbonatica sono intensamente utilizzate per l'approvvigionamento idropotabile, mediante i pozzi di Ponte Tavano (circa 1,5 m³/s), Cervino (circa 0,3 m³/s) e S. Maria a Vico (circa 0,05 m³/s), tutti ubicati al margine meridionale della struttura carbonatica.



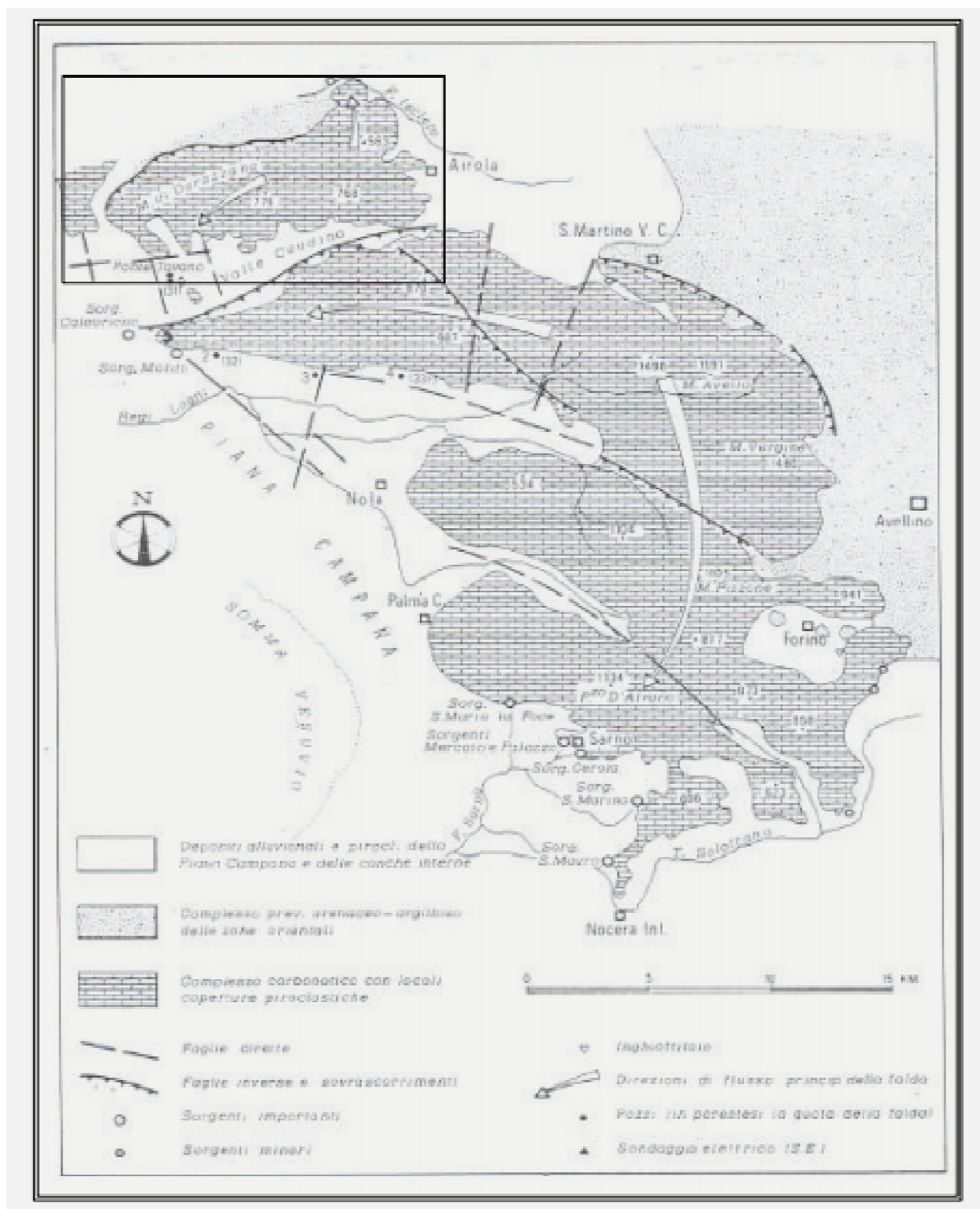
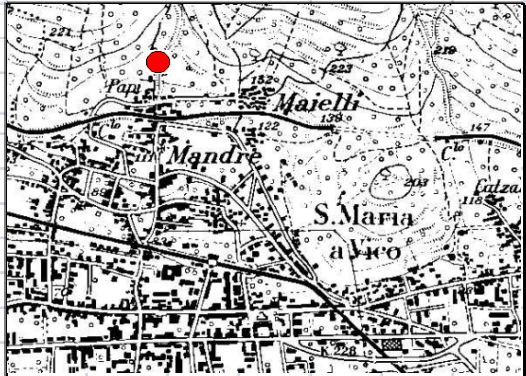
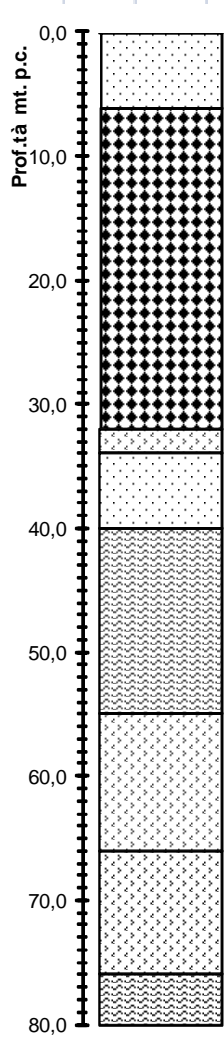
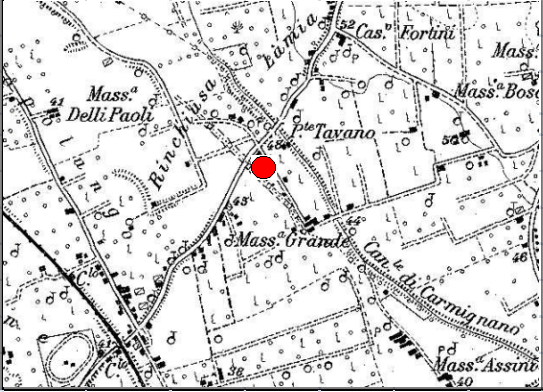
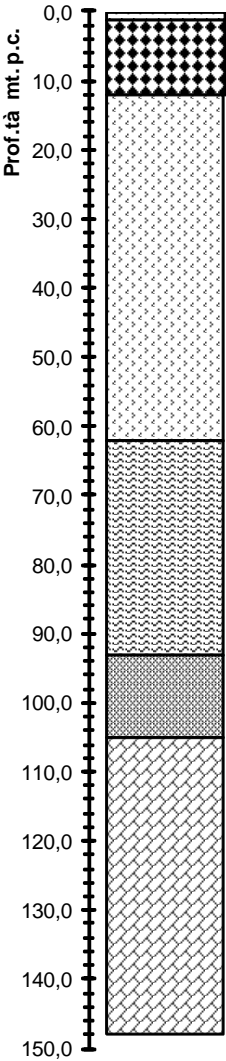
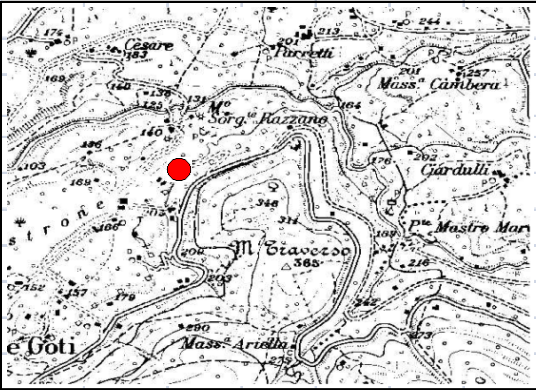
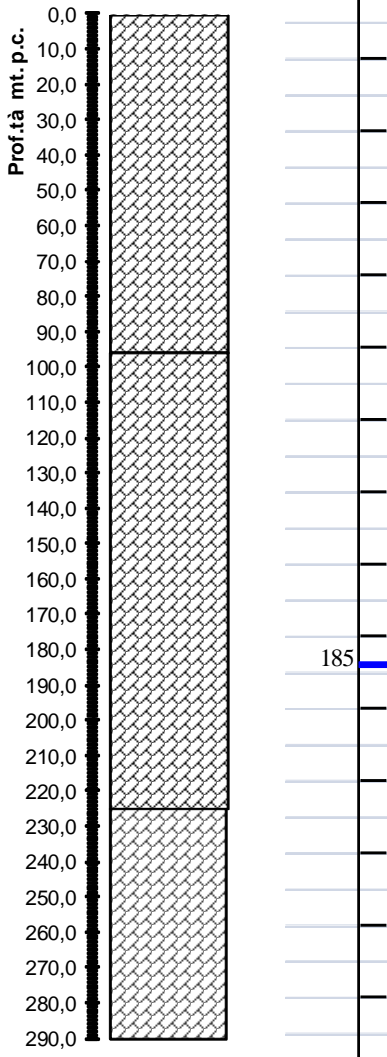
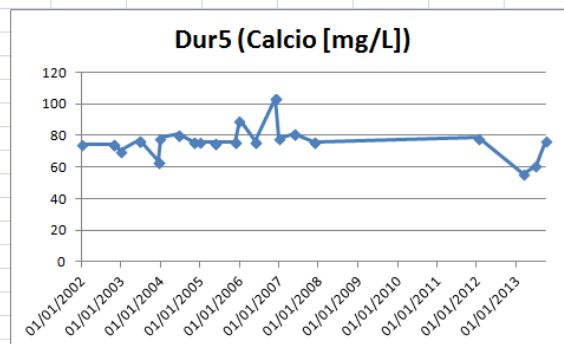
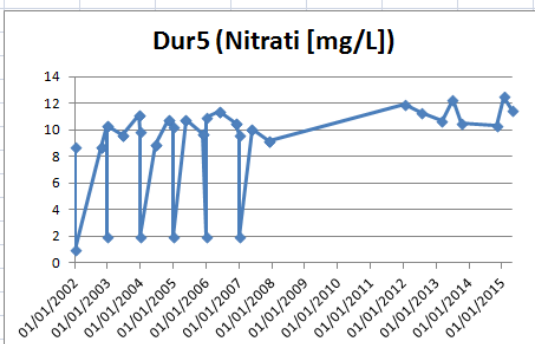
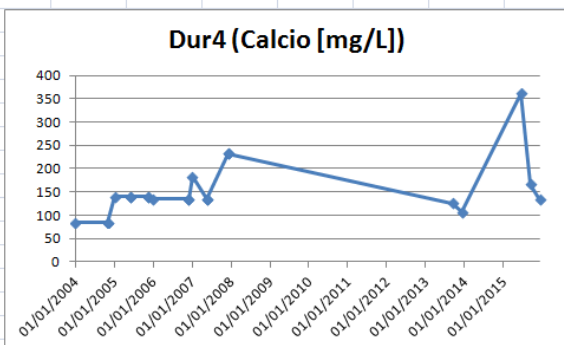
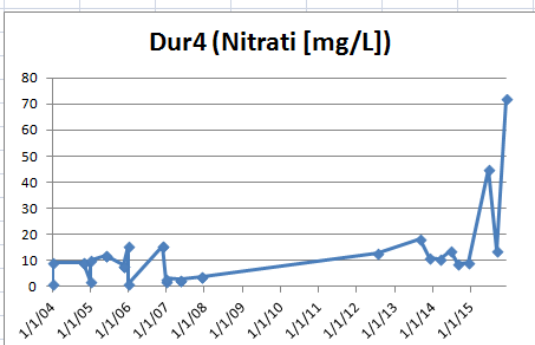
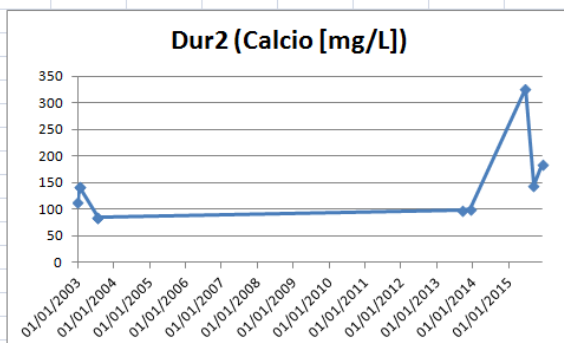
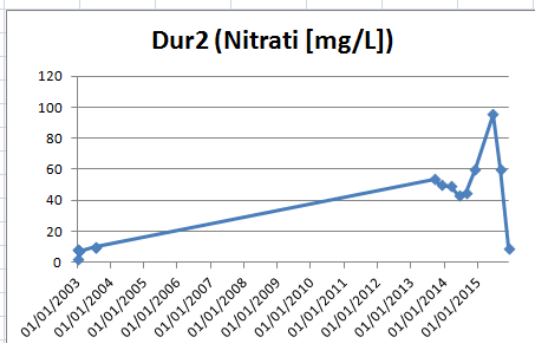


fig. 1 - Schema di circolazione idrica sotterranea dell'idrostruttura carbonatica dei Monti di Durazzano. Nel riquadro interno è indicata l'area di interesse

SCHEDA DEL POZZO O DEL CAMPO POZZI			
DENOMINAZIONE		N°	C. POR N° P.S.29
S. MARIA A VICO		49	Dur2
		Foglio	Tav. 1/25000
		173	III SO
Sinonimo	Campo Pozzi		
Bacino idrografico	Regi Lagni		
Corso d'acqua	T. Carmigliano		
Autorità di Bacino	Nord Occid. della Reg. Campania		
Corpo idrico sotterraneo	Monti di Durazzano		
Dipartimento Provinciale ARPAC	Caserta		
Quota boccapozzo m s.l.r.	150	dedotta da:	<input checked="" type="checkbox"/> Carta topografica <input type="checkbox"/> Caposaldo <input type="checkbox"/> Altimetro
Altezza boccapozzo m			Coordinate UTM ED50: E= 454675 N= 4542987
PLANIMETRIA (non in scala)		SEZIONE STRATIGRAFICA	
		Redatta da: Dott. Geol. F. Ardillo	
		Controllata da:	
		Dettaglio stratigrafico sul retro	
CARATTERISTICHE TECNICHE			
Profondità _____ m			
Anno di costruzione _____			
<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzato con pompa <input type="checkbox"/> Non attrezzato con pompa			
Rivestimento cieco (dal boccapozzo):			
da m _____			
a m _____			
diametro in mm _____			
Filtri (dal boccapozzo):			
da m _____			
a m _____			
diametro in mm _____			
DATI DISPONIBILI			
analisi chimiche <input type="checkbox"/>		misure periodiche di livello <input type="checkbox"/>	
analisi batteriologiche <input type="checkbox"/>			
prove emungimento <input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/> utilizzato	
USO		<input type="checkbox"/> non utilizzato	
Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Minerale <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>
Irriguo <input type="checkbox"/>	Zootecnico <input type="checkbox"/>	Termale <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
OSSERVAZIONI:			

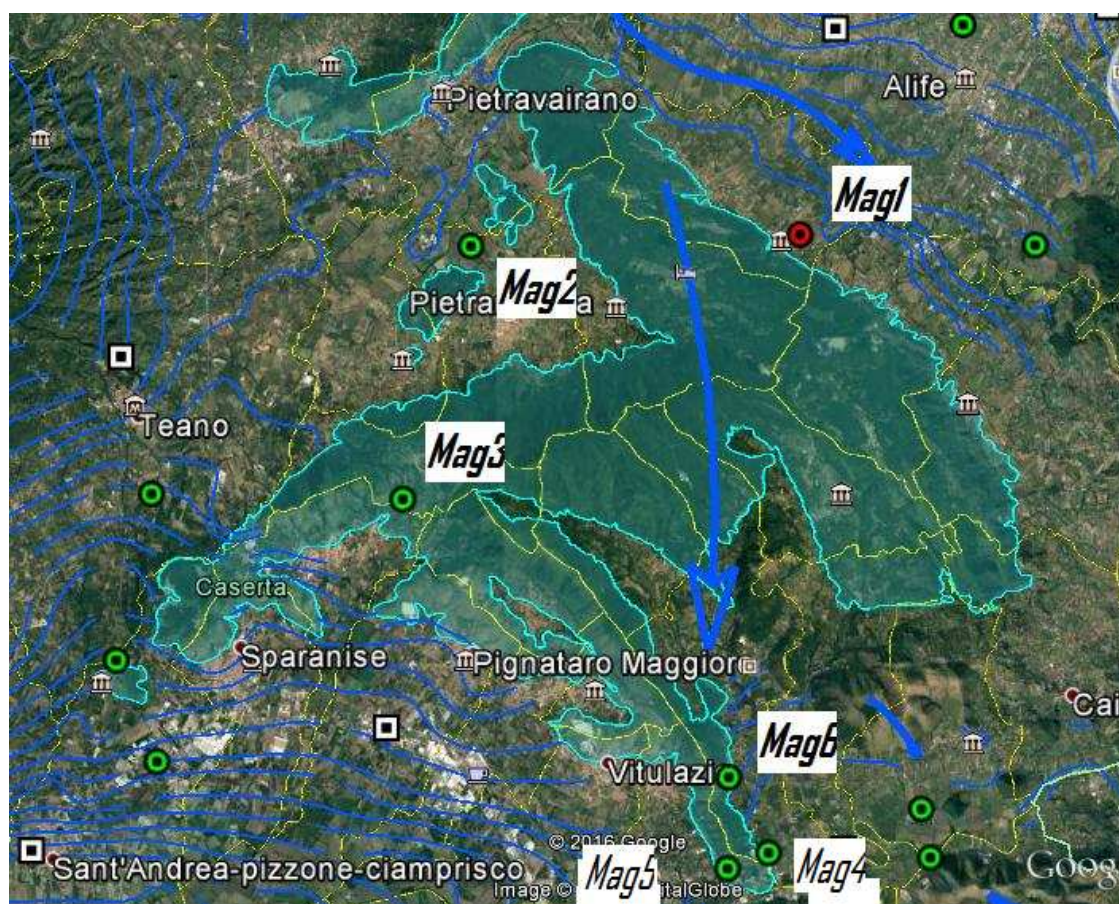
SCHEDA DEL POZZO O DEL CAMPO POZZI					
DENOMINAZIONE		N°	C. PORN°P.S.29	Foglio	Tav. 1/25000
PONTETAVANO II		53	Dur4	172	II SE
Sinonimo	Campo Pozzi	Regione		Campania	
Bacino idrografico	Regi Lagni	Provincia		Caserta	
Corso d'acqua	T. Carmigliano	Comune		S. Maria a Vico	
Autorità di Bacino	Nord Occid. della Reg. Campania	Proprietario		Regione Campania	
Corpo idrico sotterraneo	Monti di Durazzano	Ente gestore		Acqued. Campania Occidentale	
Dipartimento Provinciale ARPAC Caserta					
Quota boccapozzo m s.l.r.	48	dedotta da:	<input checked="" type="checkbox"/> Carta topografica	Coordinate UTM ED50:	
Altezza boccapozzo m			<input type="checkbox"/> Caposaldo	E=	451606
			<input type="checkbox"/> Altimetro	N=	4540840
PLANIMETRIA (non in scala)			SEZIONE STRATIGRAFICA		
			Redatta da: Dott. Geol. F. Ardillo		
			Controllata da:		
			Dettaglio stratigrafico sul retro Livelli idrici in m dal b.p.		
CARATTERISTICHE TECNICHE					
Profondità _____ m					
Anno di costruzione _____					
<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzato con pompa <input type="checkbox"/> Non attrezzato con pompa					
Rivestimento cieco (dal boccapozzo):					
da m _____					
a m _____					
diametro in mm _____					
Filtri (dal boccapozzo):					
da m _____					
a m _____					
diametro in mm _____					
DATI DISPONIBILI					
analisi chimiche		<input checked="" type="checkbox"/>	isure periodiche di livello		<input type="checkbox"/>
analisi batteriologiche		<input checked="" type="checkbox"/>			
prove emungimento		<input checked="" type="checkbox"/>			
USO		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> utilizzato		
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> non utilizzato		
Potabile	<input checked="" type="checkbox"/>	Industriale	<input type="checkbox"/>	Minerale	<input type="checkbox"/>
Irriguo	<input type="checkbox"/>	Zootecnico	<input type="checkbox"/>	Termale	<input type="checkbox"/>
				Altro	<input type="checkbox"/>
OSSERVAZIONI:					

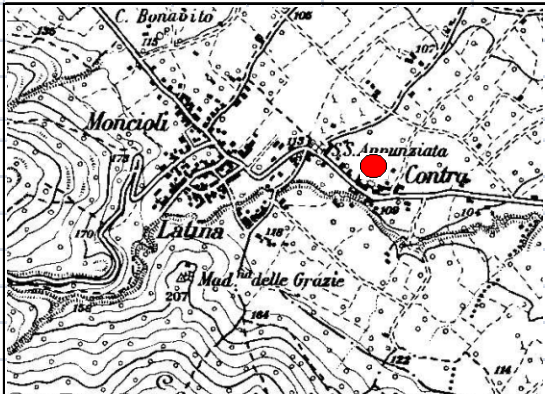
SCHEDA DEL POZZO O DEL CAMPO POZZI								
DENOMINAZIONE		N°	C. PORN°P.S.29	Foglio	Tav. 1/25000			
S. AGATA DEI GOTI		35	Dur5	173	III NO			
Sinonimo	Campo Pozzi Viparelli (Razzano)	Regione	Campania					
Bacino idrografico	F. Volturno	Provincia	Benevento					
Corso d'acqua	F. Isclero	Comune	S. Agata dei Goti					
Autorità di Bacino	Liri Garigliano e Volturno	Proprietario	Regione Campania					
Corpo idrico sotterraneo	Monti di Durazzano	Ente gestore	Consorzio Interpr.le Alto Calore					
Dipartimento Provinciale ARPAC	Benevento							
Quota boccapozzo m s.l.r.	185	dedotta da:	<input checked="" type="checkbox"/> Carta topografica	Coordinate UTM ED50:				
Altezza boccapozzo m			<input type="checkbox"/> Caposaldo	E=	459692			
			<input type="checkbox"/> Altimetro	N=	4550043			
PLANIMETRIA (non in scala)			SEZIONE STRATIGRAFICA					
			Redatta da: _____					
			Controllata da: _____					
			Dettaglio stratigrafico sul retro Livelli idrici in m dal b.p.					
CARATTERISTICHE TECNICHE Profondità _____ m Anno di costruzione _____ <input checked="" type="checkbox"/> Attrezzato con pompa <input type="checkbox"/> Non attrezzato con pompa Rivestimento cieco (dal boccapozzo): da m _____ a m _____ diametro in mm _____ Filtri (dal boccapozzo): da m _____ a m _____ diametro in mm _____								
DATI DISPONIBILI analisi chimiche <input type="checkbox"/> misure periodiche di livello <input type="checkbox"/> analisi batteriologiche <input type="checkbox"/> prove emungimento <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> utilizzato <input type="checkbox"/> non utilizzato								
USO Potabile <input type="checkbox"/> Industriale <input type="checkbox"/> Minerale <input type="checkbox"/> Domestico <input type="checkbox"/> Irriguo <input type="checkbox"/> Zootecnico <input type="checkbox"/> Termale <input type="checkbox"/> Altro <input type="checkbox"/>								
OSSERVAZIONI: Pozzi non ancora utilizzati								



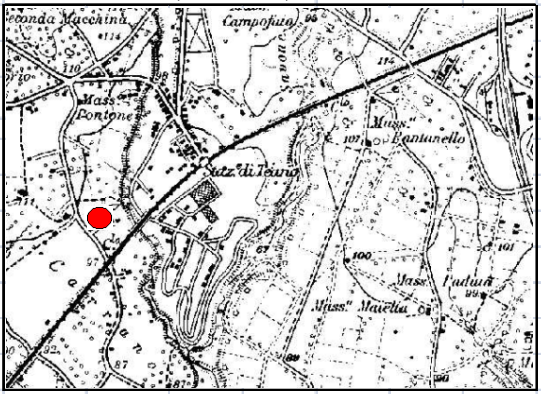
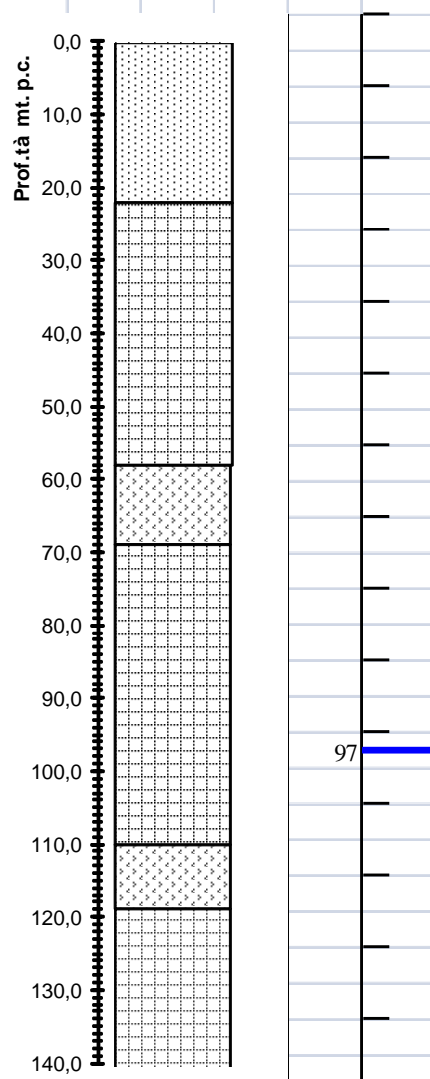
CORPO IDRICO SOTTERRANEO "MONTE MAGGIORE"

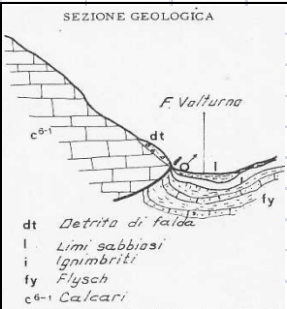
L'unità idrogeologica del Monte Maggiore è una struttura carbonatica in facies di piattaforma "abruzzese-campana", delimitata a nord-ovest dal Roccamonfina, a nord-est dalla media valle del Volturno, a sud-ovest dalla piana Campana, a sud-est dall'accavallamento tettonico della struttura del monte Tifata - monte Maiulo (appartenente alla piattaforma campano-lucana). Quest'ultimo limite si può ritenere a tenuta stagna, perché tra le due piattaforme sono interposti sedimenti argillosi-marnoso-arenacei pressoché impermeabili. La falda della parte settentrionale della struttura è tamponata, a sud, dai motivi di compressione già segnalati lungo il margine settentrionale del monte Maggiore, in senso stretto e provati dai risultati di un pozzo perforato nei pressi dell'abitato di Statigliano. Essa pertanto trova recapito nel fiume Savone (nei pressi di Francolise), dove si riscontra la presenza di sorgenti e fuoriuscite d'acqua diffuse in alveo. La stessa parte di struttura drena la falda della piana di Riardo. Lungo il versante prospiciente la piana Campana, il blocco carbonatico di Pignataro Maggiore alimenta la falda quaternaria. Pure idrogeologicamente staccata è, a nord-ovest, la piccola struttura di Pietravairano; le sue acque vengono, comunque, intercettate dal «dreno di Riardo» e liberate anch'esse nell'alveo del Savone. Il punto principale di recapito della falda di base dell'intera unità idrogeologica è rappresentato dal fronte acquifero compreso tra le sorgenti di Triflisco e Fontana Pila; parte di essa, prima di giungere alle sorgenti, supera un vero e proprio sifone carbonatico (posto al di sotto del monte Maiulo), dove si verifica la mobilizzazione di acque di fondo che sembra essere la principale causa dell'alto grado di mineralizzazione delle sorgenti.



SCHEMA DEL POZZO O DEL CAMPO POZZI					
DENOMINAZIONE		N°	C. PORN°P.S.29	Foglio	Tav. 1/25000
BAIA ELATINA		9	Mag1	172	I NO
Sinonimo		Regione Campania			
Bacino idrografico F. Volturno		Provincia Caserta			
Corso d'acqua Vallone di Ponte Murato		Comune Baia e Latina			
Autorità di Bacini Liri Garigliano e Volturno		Proprietario Comune			
Corpo idrico sotterraneo Monte Maggiore		Ente gestore Comune			
Dipartimento Provinciale ARPAC Caserta					
Quota boccapozzo m s.l.r.	108	dedotta da:	<input checked="" type="checkbox"/> Carta topografica	Coordinate UTM ED50:	
Altezza boccapozzo m			<input type="checkbox"/> Caposaldo	E=	439807
			<input type="checkbox"/> Altimetro	N=	4571272
PLANIMETRIA (non in scala)			SEZIONE STRATIGRAFICA		
			Redatta da: Dott. Geol. F. Ardillo		
			Controllata da:		
			Dettaglio stratigrafico sul retro Livelli idrici in m dal b.p.		
CARATTERISTICHE TECNICHE					
Profondità _____ m					
Anno di costruzione _____					
<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzato con pompa <input type="checkbox"/> Non attrezzato con pompa					
Rivestimento cieco (dal boccapozzo):					
da m _____					
a m _____					
diametro in mm _____					
Filtri (dal boccapozzo):					
da m _____					
a m _____					
diametro in mm _____					
DATI DISPONIBILI					
analisi chimiche <input type="checkbox"/> misure periodiche di livello <input type="checkbox"/>					
analisi batteriologiche <input type="checkbox"/>					
prove emungimento <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> utilizzato					
USO <input type="checkbox"/> non utilizzato					
Potabile	<input checked="" type="checkbox"/>	Industriale	<input type="checkbox"/>	Minerale	<input type="checkbox"/>
Irriguo	<input type="checkbox"/>	Zootecnico	<input type="checkbox"/>	Termale	<input type="checkbox"/>
				Altro	<input type="checkbox"/>
OSSERVAZIONI:					

fonte: <http://burc.regione.campania.it>^{A-10}

SCHEDA DEL POZZO O DEL CAMPO POZZI					
DENOMINAZIONE		N°	C. POR N° P.S.29	Foglio	Tav. 1/25000
TEANO		15	Roc3	172	IV SO
Sinonimo	Campo Pozzi Carrano	Regione Campania			
Bacino idrografico	F. Savone	Provincia Caserta			
Corso d'acqua	F. Savone	Comune Teano			
Autorità di Bacini	Liri Garigliano e Volturno	Proprietario Regione Campania			
Corpo idrico sotterraneo	Roccamonfina	Ente gestore Cons. Appr. Idrico Terra di Lavoro			
Dipartimento Provinciale ARPAC	Caserta				
Quota boccapozzo m s.l.r.	97	dedotta da:	<input checked="" type="checkbox"/> Carta topografica	Coordinate UTM ED50:	
Altezza boccapozzo m			<input type="checkbox"/> Caposaldo	E=	422240
			<input type="checkbox"/> Altimetro	N=	4564819
PLANIMETRIA (non in scala)			SEZIONE STRATIGRAFICA		
			Redatta da: Dott. Geol. F. Ardillo		
			Controllata da:		
			Dettaglio stratigrafico sul retro		
CARATTERISTICHE TECNICHE					
Profondità _____ m					
Anno di costruzione _____					
<input checked="" type="checkbox"/> Attrezzato con pompa <input type="checkbox"/> Non attrezzato con pompa					
Rivestimento cieco (dal boccapozzo):					
da m _____					
a m _____					
diametro in mm _____					
Filtri (dal boccapozzo):					
da m _____					
a m _____					
diametro in mm _____					
DATI DISPONIBILI					
analisi chimiche <input checked="" type="checkbox"/>			isure periodiche di livello <input type="checkbox"/>		
analisi batteriologiche <input checked="" type="checkbox"/>					
prove emungimento <input type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/> utilizzato		
			<input type="checkbox"/> non utilizzato		
USO					
Potabile	<input checked="" type="checkbox"/>	Industriale	<input type="checkbox"/>	Minerale	<input type="checkbox"/>
Irriguo	<input type="checkbox"/>	Zootecnico	<input type="checkbox"/>	Termale	<input type="checkbox"/>
				Altro	<input type="checkbox"/>
OSSERVAZIONI:					

SCHEDA DELLA SORGENTE O DEL GRUPPO SORGIVO										
Denominazione		N°	C. POR	N°P.S.29	N°S.I.	Foglio	Tav. 1/25000			
FONTANA PILA		37	Mag4	B	1989	172	II NO			
Sinonimo	Gruppo Pila			Regione	Campania					
Bacino idrografico	F. Volturno			Provincia	Caserta					
Sottobacino				Comune	Pontelatone					
Corso d'acqua	F. Volturno			Corpo idrico sotterraneo	Monte Maggiore					
Autorità di Bacino	Liri Garigliano e Volturno			Dipartimento Provinciale ARPA	Caserta					
Coordinate UTM ED50:		E=	438537		N=	4554780				
Quota m. s.l.m.		Polla Principale			Carta scala: 1 /					
		Sezione mis. 1 (monte)		Dedotta da:		Caposaldo				
	24	Sezione mis. 2 (valle)			<input checked="" type="checkbox"/>	Altimetro				
Descrizione										
emergenza:		per:								
<input type="checkbox"/>	localizzata	<input type="checkbox"/>	affioramento piezometrica	<input type="checkbox"/>	falda libera	<input type="checkbox"/>	falda in pressione			
<input type="checkbox"/>	arealmente diffusa	<input checked="" type="checkbox"/>	soglia di permeabilità	<input type="checkbox"/>	sovraimposta	<input checked="" type="checkbox"/>	sottoposta			
<input checked="" type="checkbox"/>	fronte sorgentizio	<input type="checkbox"/>	limite di permeabilità	<input type="checkbox"/>	definito	<input type="checkbox"/>	indefinito			
<input type="checkbox"/>	lineare									
Foto				per carsismo:		peculiarità:				
				<input type="checkbox"/>		grotta		<input type="checkbox"/>		acqua minerale
				<input type="checkbox"/>		canale		<input type="checkbox"/>		acqua termale
				<input type="checkbox"/>		cavità subacquea		<input type="checkbox"/>		esplorabile
				<input type="checkbox"/>				<input type="checkbox"/>		inesplorabile
				OSSERVAZIONI: le polle sono ubicate a monte de						
				mulino Uranno nei pressi del km 33,300 della SS						
				264.						
Regime										
<input checked="" type="checkbox"/>	regolare	<input checked="" type="checkbox"/>	perenne	645,00	portata media annua (l/s)					
		<input type="checkbox"/>	stagionale	1987-88	anno di riferimento					
<input type="checkbox"/>	irregolare	<input type="checkbox"/>	secca	65	n° complessivo di portate disponibili					
Variazioni estreme della portata (l/s)		385,0	12/9/87	1390,0	19/4/30					
		Indice di Meinzer		34%	1987-88					
non captata										
<input type="checkbox"/>	captata	dal		uso:						
<input checked="" type="checkbox"/>	parzialmente			<input checked="" type="checkbox"/>	potabile	<input type="checkbox"/>	minerali			
<input type="checkbox"/>	totalmente			<input type="checkbox"/>	irriguo	<input type="checkbox"/>	termale			
				<input type="checkbox"/>	industr.	<input type="checkbox"/>	altro			
Captazione gestita da:										
Dati disponibili										
<input type="checkbox"/>	analisi chimiche	<input type="checkbox"/>	sistematiche	<input type="checkbox"/>	occasionali	OSSERVAZIONI: la polla alta è secca per				
<input type="checkbox"/>	analisi batteriologiche	<input type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		gran parte dell'anno e si trova sotto il po				
<input checked="" type="checkbox"/>	misure di portata	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		della ferrovia. La portata è condizionata				
						dal prelievo dei pozzi dell'acquedotto.				

SCHEDA DELLA SORGENTE O DEL GRUPPO SORGIVO

Denominazione	N°	C. POR	N°P.S.25	N°S.I.	Foglio	Tav. 1/25000
TRIFLISCO	36	Mag5	A	1996-99	172	II NO
Sinonimo	Gruppo Triflisco		Regione	Campania		
Bacino idrografico	F. Volturno		Provincia	Caserta		
Sottobacino			Comune	Bellona		
Corso d'acqua	F. Volturno		Corpo idrico sotterraneo	Monte Maggiore		
Autorità di Bacini	Liri Garigliano e Volturno		Dipartimento Provinciale ARPA	Caserta		
Coordinate UTM ED50:	E=	43 74 14	N=	4554 408		
Quota m. s.l.m.		Polla Principale		Carta scala: 1 /		
		Sezione mis. 1 (monte)		Caposaldo		
	27	Sezione mis. 2 (valle)	<input checked="" type="checkbox"/>	Altimetro		

Descrizione

emergenza:

- ☐ localizzata
☐ arealmente diffusa
☒ fronte sorgentizio
☐ lineare

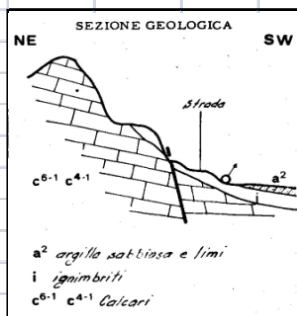
per:

- ☐ affioramento piezometrica
☒ soglia di permeabilità
☐ limite di permeabilità

- ☐ falda libera
☒ sovrainposta
☐ definito

- ☐ falda in pressione
☐ sottoposta
☐ indefinito

Foto



per carsismo:

- ☐ grotta
☐ canale
☐ cavità subacquea
☐ esplorabile
☐ inesplorabile

peculiarità:

- ☒ acqua minerale
☐ acqua termale

OSSERVAZIONI: sotto la strada che da Pte Annib porta a Capua e Bellona.

Regime

- ☒ regolare
☐ irregolare

- ☒ perenne **2329,00** portata media annua (l/s)
☐ stagionale **2000-01** anno di riferimento
☐ secca **35** n° complessivo di portate disponibili
 Min. Max

Variazioni estreme della portata (l/s) **1490,0** 16/8/69 **3726,0** 28/1/78

Indice di Meinzer

29% **2000-01**

non captata

☒

uso:

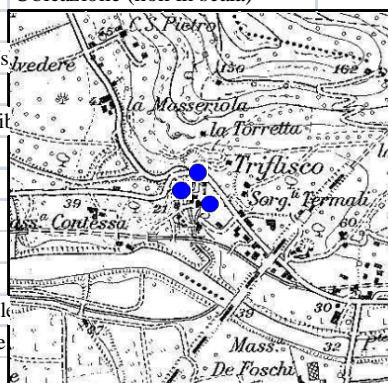
captata dal

- ☐ parzialmente
☐ totalmente

- ☐ potabile
☒ irriguo
☐ industr.
- ☐ minerale
☐ termale
☐ altro

Captazione gestita da:

Ubicazione (non in scala)

**Dati disponibili**

sistematiche

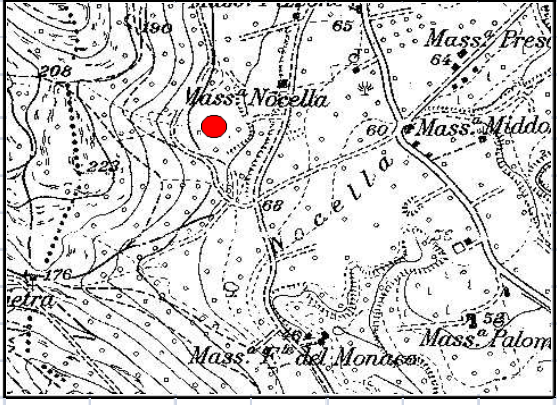
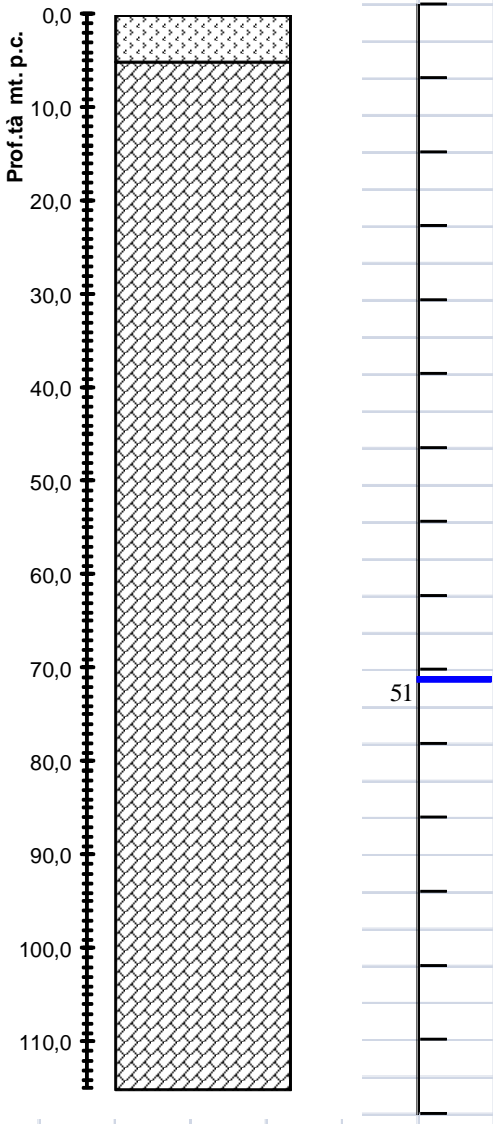
occasionali

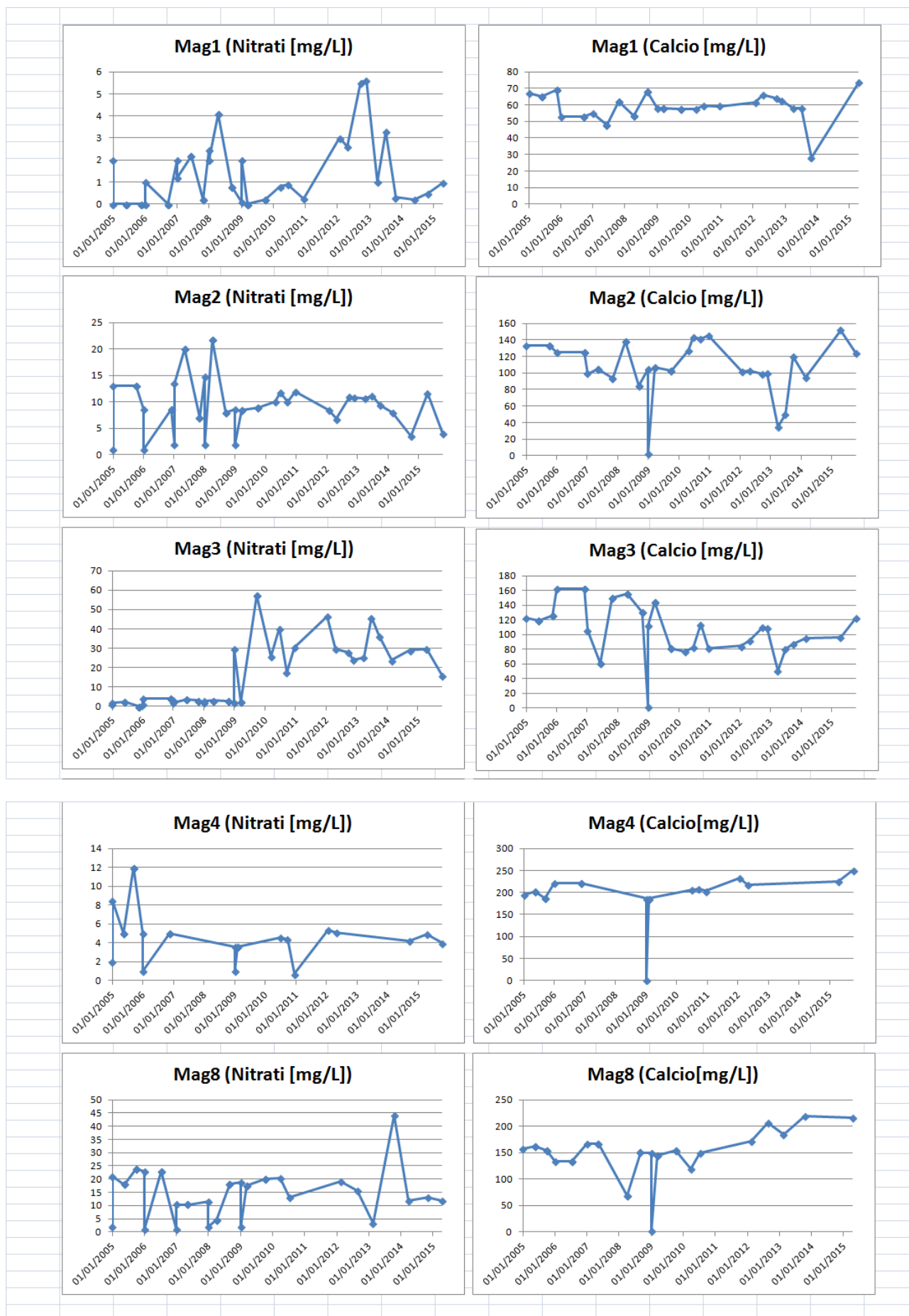
OSSERVAZIONI:

- ☒ analisi chimiche
☒ analisi batteriologiche
☒ misure di portata

- ☐
☐
☒

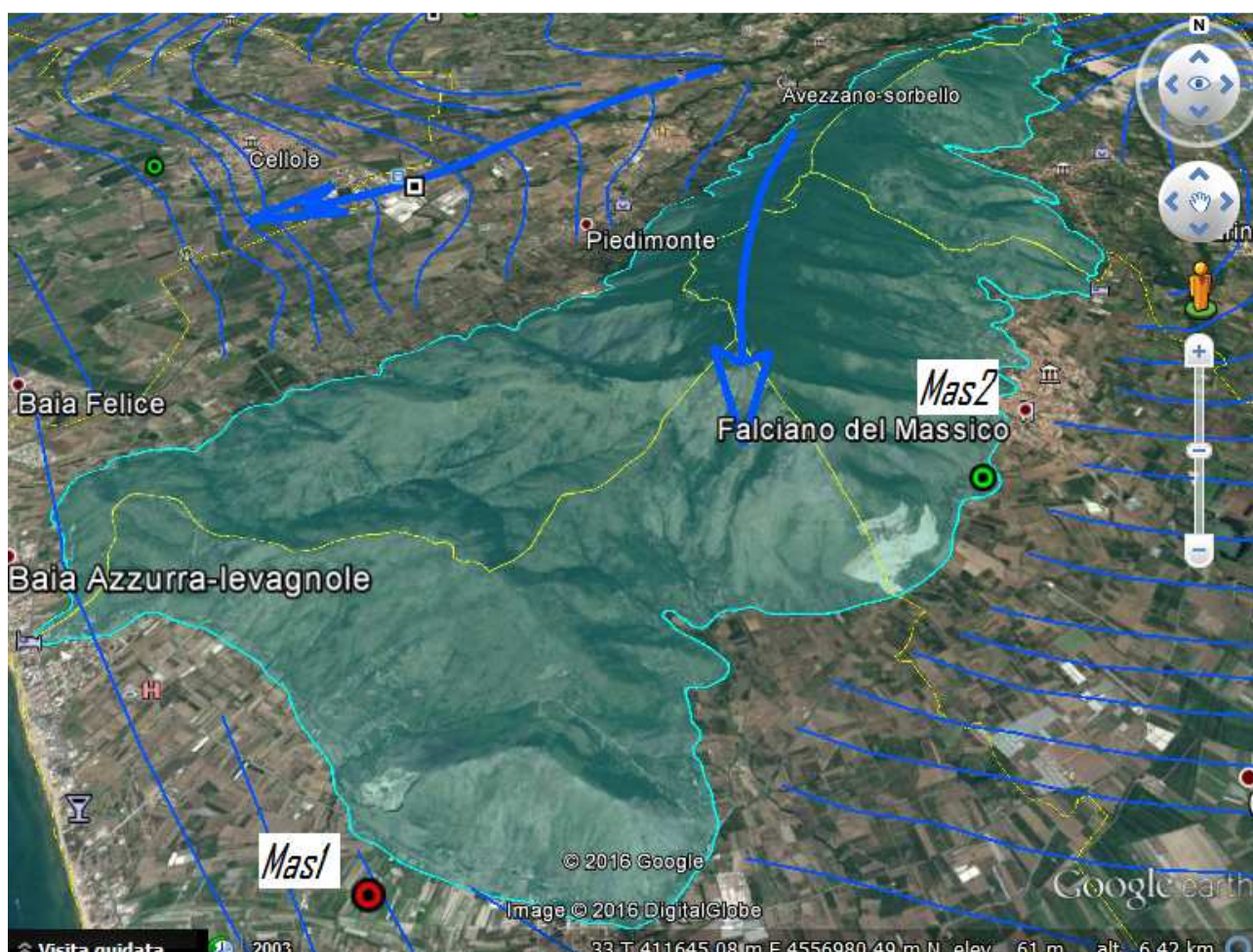
- ☒
☒
☐

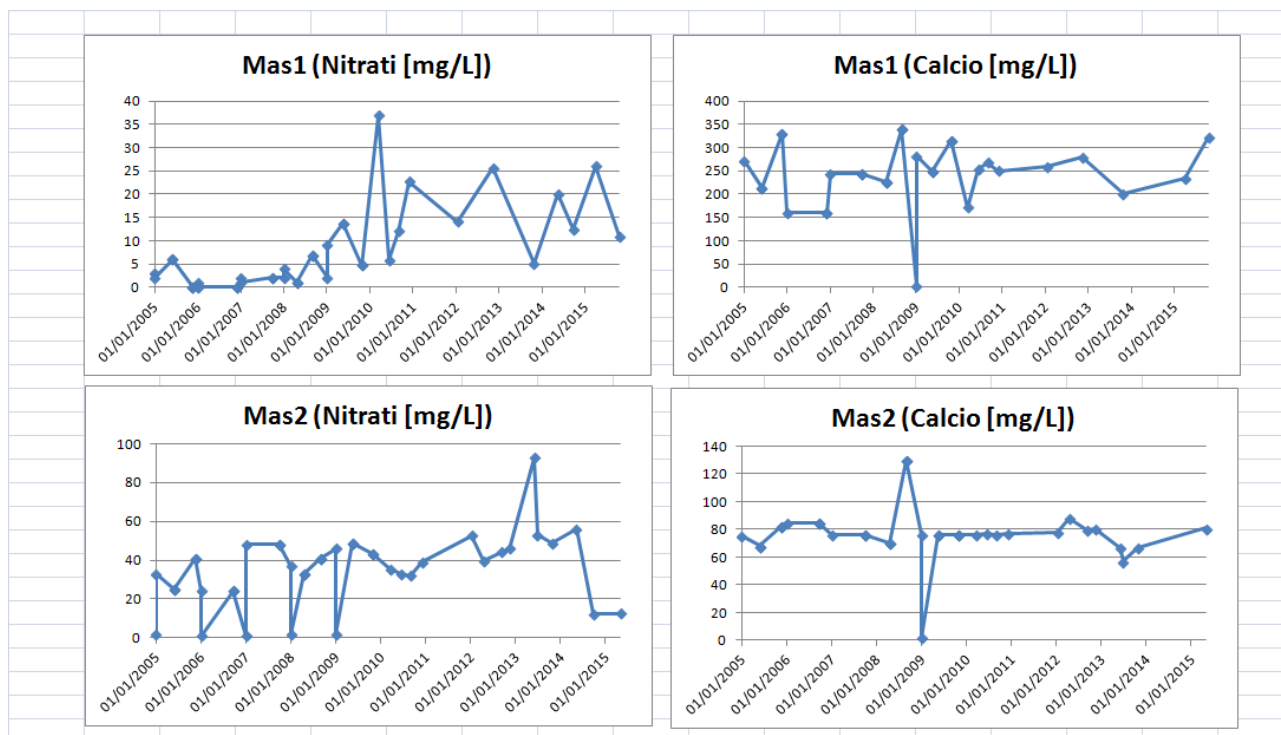
SCHEDA DEL POZZO O DEL CAMPO POZZI									
DENOMINAZIONE		N°	C. POR	N°P.S.29	Foglio Tav. 1/25000				
MONTE MAGGIORE		25	Mag 6		172 II NO				
Sinonimo	Campo Pozzi Monte Maggiore		Regione	Campania					
Bacino idrografico	F. Volturno		Provincia	Caserta					
Corso d'acqua	Fontana Pila		Comune	Pontelatone					
Autorità di Bacino	Liri Garigliano e Volturno		Proprietario	Regione Campania					
Corpo idrico sotterraneo	Monte Maggiore		Ente gestore	Eni Acque					
Dipartimento Provinciale ARPAC	Caserta								
Quota boccapozzo m s.l.r.	80	dedotta da:	<input checked="" type="checkbox"/> Carta topografica	Coordinate UTM ED50:					
			<input type="checkbox"/> Caposaldo	E=	43 7516				
Altezza boccapozzo m			<input type="checkbox"/> Altimetro	N=	4556843				
PLANIMETRIA (non in scala)			SEZIONE STRATIGRAFICA						
			Redatta da: Dott. Geol. F. Ardillo						
			Controllata da:						
			Dettaglio stratigrafico sul retro						
			Livelli idrici in m dal b.p.						
CARATTERISTICHE TECNICHE Profondità _____ m Anno di costruzione _____ <input checked="" type="checkbox"/> Attrezzato con pompa <input type="checkbox"/> Non attrezzato con pompa Rivestimento cieco (dal boccapozzo): da m _____ a m _____ diametro in mm _____ Filtri (dal boccapozzo): da m _____ a m _____ diametro in mm _____									
						DATI DISPONIBILI			
						analisi chimiche <input checked="" type="checkbox"/> isure periodiche di livello <input type="checkbox"/>			
						analisi batteriologiche <input checked="" type="checkbox"/>			
						prove emungimento <input checked="" type="checkbox"/>			
						<input checked="" type="checkbox"/> utilizzato <input type="checkbox"/> non utilizzato			
						USO			
						Potabile <input checked="" type="checkbox"/>	Industriale <input type="checkbox"/>	Minerale <input type="checkbox"/>	Domestico <input type="checkbox"/>
						Irriguo <input type="checkbox"/>	Zootecnico <input type="checkbox"/>	Termale <input type="checkbox"/>	Altro <input type="checkbox"/>
						OSSERVAZIONI:			



CORPO IDRICO SOTTERRANEO "MONTE MASSICO"

L'unità idrogeologica di Monte Massico è una piccola dorsale carbonatica, strutturalmente molto complessa, ubicata al margine meridionale del Roccamonfina. È circondata da tutti i lati da depositi piroclastici e lavici, salvo che il margine meridionale, dove affiorano sedimenti terrigeni. Essa appartiene alla "piattaforma abruzzese-campana" con esclusione della piccola zolla calcarea posta a nord di Mondragone. Quest'ultima, infatti, è in facies di piattaforma "campano-lucana" ed è tettonicamente sovrapposta alla struttura precedente. Alcuni sondaggi, eseguiti lungo il margine sud-orientale dell'unità, hanno rinvenuto, sotto una limitata copertura piroclastica, sedimenti terrigeni probabilmente ascrivibili alle argille varicolori ed al flysch di copertura della serie carbonatica. Questi tamponano la falda e fanno sì che essa defluisca preferenzialmente verso le alluvioni della piana del Garigliano; la struttura è, infatti, priva di sorgenti basali significative. A nord-ovest di Mondragone, a circa tre chilometri dall'abitato, è ubicato il pozzo "Bagni Sulfurei"; esso, perforato per circa 40 metri in depositi alluvionali, eroga acque in pressione alla temperatura di circa 40 gradi centigradi e con un residuo fisso maggiore di 5 grammi per litro. Si tratta di acque a ricambio lento che provengono dalla sottostante piattaforma carbonatica dopo aver attraversato, probabilmente, i depositi terrigeni di copertura. È certo che la loro mineralizzazione e termalità sia da attribuire soprattutto alla presenza dell'adiacente struttura vulcanica del Roccamonfina, analogamente a quanto avviene per le vicine terme di Suio; a tal proposito è interessante osservare che acque calde e molto mineralizzate sono state recentemente rinvenute in un pozzo perforato nei pressi di Falciano del Massico, alla base del massiccio carbonatico.





SCHEDA DEL POZZO O DEL CAMPO POZZI

DENOMINAZIONE

FALCIANO

N°

23

C. POR. N° P.S. 29

Mas2

Foglio

171

Tav. 1/25000

II NE

Sinonimo

Campo Pozzi

Regione

Campania

Bacino idrografico

F. Savone

Provincia

Caserta

Corso d'acqua

Rio Fontanelle

Comune

Falciano del Massico

Autorità di Bacini

Liri Garigliano e Volturno

Proprietario

Regione Campania

Corpo idrico sotterraneo

Monte Massico

Ente gestore

Acquedotto del Massico

Dipartimento Provinciale ARPAC

Caserta

Quota boccapozzo m s.l.r.

73,20

dedotta da:

☒

Carta topografica

Coordinate UTM ED50:

☐

Caposaldo

E=

411061☐

Altimetro

N=

4556301

PLANIMETRIA (non in scala)



SEZIONE STRATIGRAFICA

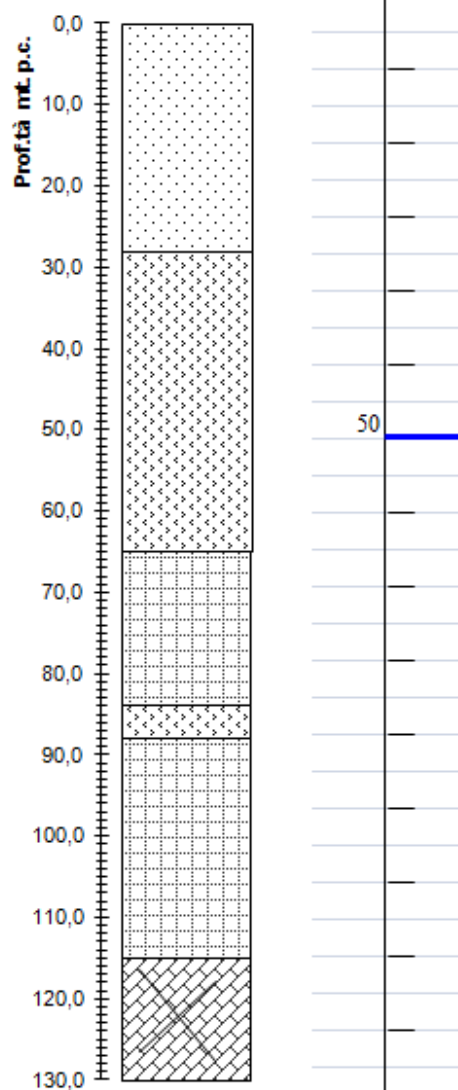
Redatta da:

Dott. Geol. F. Ardillo

Controllata da:

Dettaglio stratigrafico sul retro

Livelli idrici in m dal b.p.



CARATTERISTICHE TECNICHE

Profondità

m

Anno di costruzione

☒

Attrezzato con pompa

☐

Non attrezzato con pompa

Rivestimento cieco (dal boccapozzo):

da m

a m

diametro in mm

Filtri (dal boccapozzo):

da m

a m

diametro in mm

DATI DISPONIBILI

analisi chimiche

☒

isure periodiche di livello

☐

analisi batteriologiche

☒

prove emungimento

☒☒

utilizzato

☐

non utilizzato

USO

Potabile

☒

Industriale

☐

Minerale

☐

Domestico

☐

Irriguo

☐

Zootecnico

☐

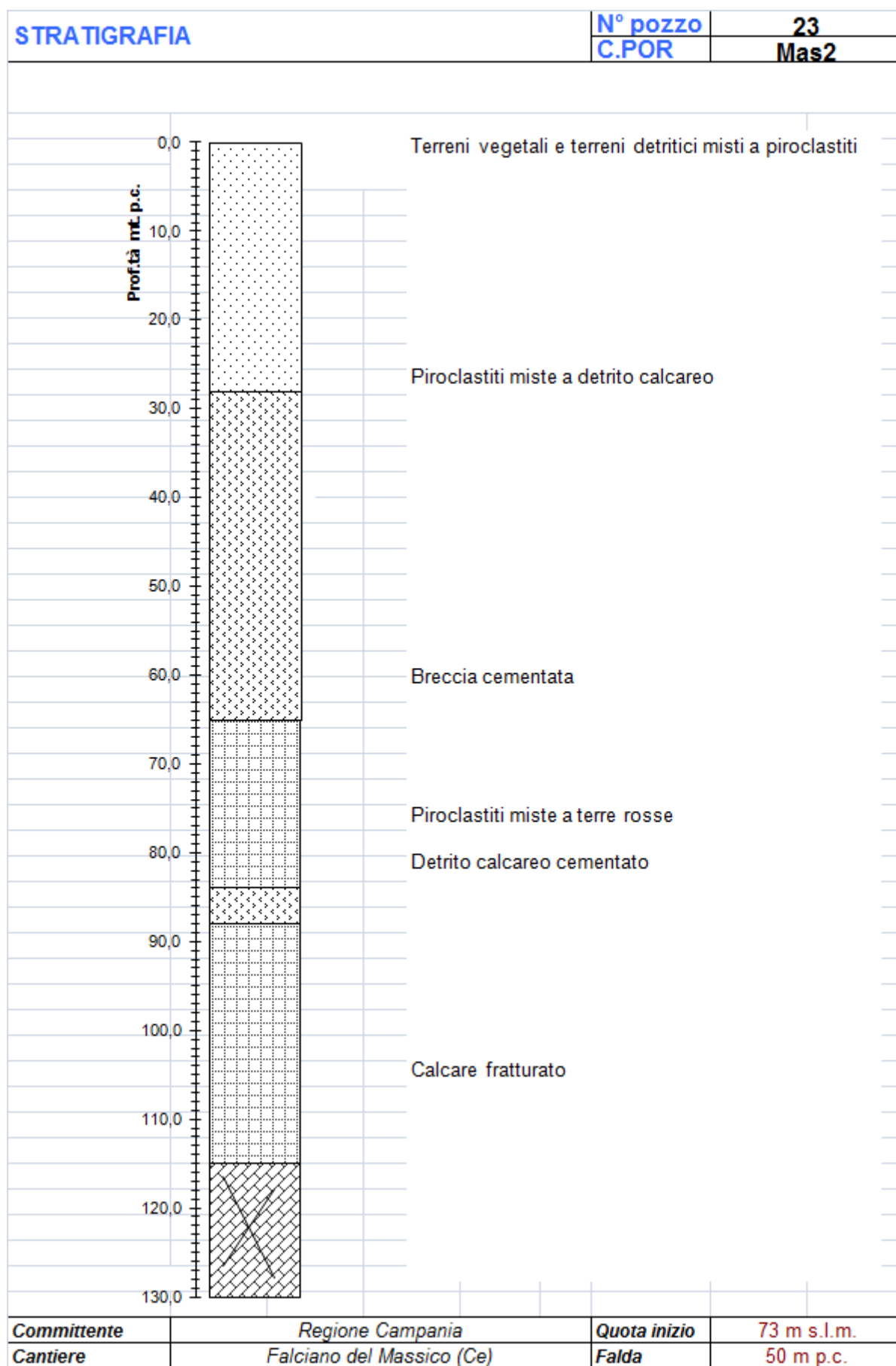
Termale

☐

Altro

☐

OSSERVAZIONI:



CORPO IDRICO SOTTERRANEO “MONTI DI SALERNO”

L'unità idrogeologica dei Monti di Salerno è costituita essenzialmente da un massiccio prevalentemente dolomitico delimitato, ad Ovest, dall'incisione Nocera Superiore - Vietri sul Mare, a Nord, dalla Valle del Solofrana, ad Est, dalla Valle dell'Irno e, a Sud, dal mare. L'ossatura della dorsale è essenzialmente composta da dolomie che, specie in corrispondenza dei maggiori disturbi tettonici, si rinvergono allo stato farinoso. I principali recapiti della falda di base coincidono, a Nord, con i depositi piroclastico - alluvionali del Solofrana (a valle di Mercato S. Severino) e, a Sud, con la galleria ferroviaria Nocera - Salerno. Quest'ultima, per effetto della sua bassa quota, ha modificato gli equilibri idrogeologici naturali, non solo abbassando il livello di falda del massiccio carbonatico, ma drenando acqua anche dalle aree pianeggianti adiacenti (in particolare, dalla falda dei depositi piroclastico - alluvionali della valle compresa tra Nocera Superiore e Vietri sul Mare) e dal settore orientale dei Monti Lattari. Il maggiore recapito idrico dell'unità considerata, è ubicato nel territorio di competenza dell'ex ATO 4, essendo costituito dal tratto di galleria ferroviaria Santa Lucia (tra Nocera e Salerno) con pendenza verso Salerno. La risorsa idrica captata dalla galleria (sorgente S. Maria di Cernicchiara) viene utilizzata per integrare l'acquedotto dell'Ausino. La potenzialità idrica derivante da alimentazione diretta (infiltrazione efficace) dell'intera unità idrogeologica dei Monti di Salerno è di circa 20 milioni di metri cubi. 31 Le sorgenti idropotabili più importanti dell'intera unità idrogeologica sono sintetizzate nella seguente TABELLA 2; alle sorgenti si aggiungono i prelievi in falda attuati tramite i pozzi riportati in TABELLA 2A.

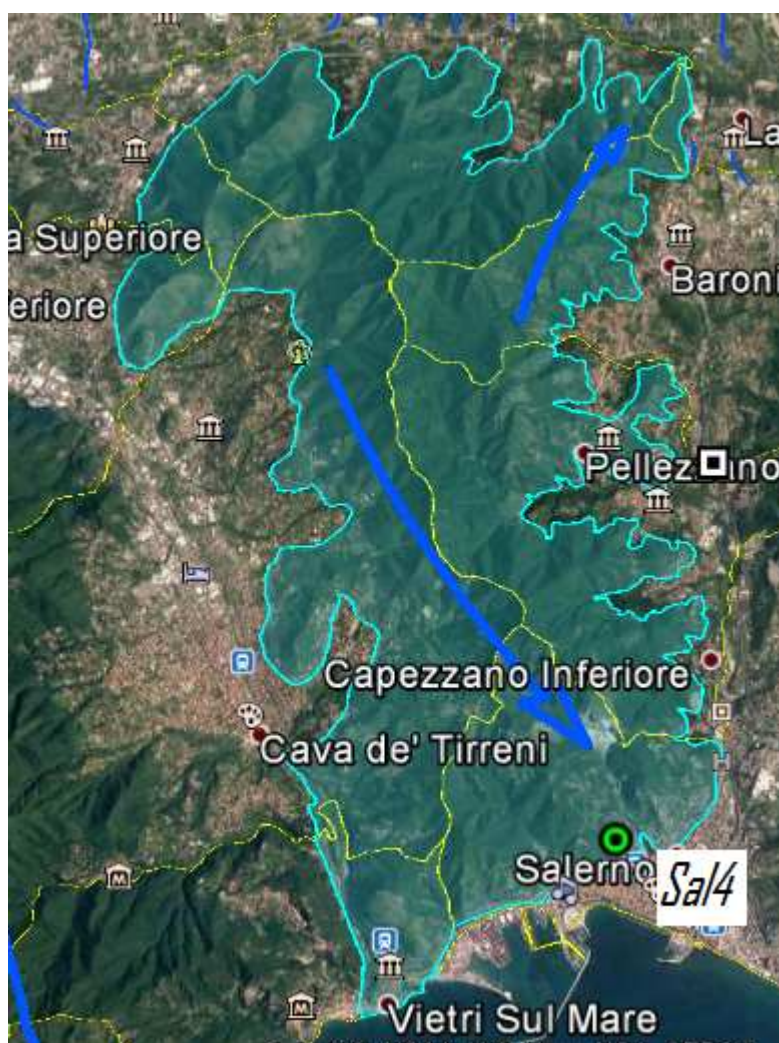


TABELLA 2

MONTI DI SALERNO			
Gestore	Codice opera	Denominazione	Q media Derivata lt/s
G3000	S0008	Sorgente CERNICCHIARA	220
G0083	S0001	SORGENTE NOCELLA	1
G0083	S0002	SORGENTE AQUARA	2,5
G0083	S0003	SORGENTE TRAVERTINO	3
G0083	S0004	SORGENTE AQUARA I	1
G0083	S0005	SORGENTE AQUARA II	1
G0083	S0006	SORGENTE TRAVERTINO I	1
G0083	S0007	SORGENTE PINI	0,5
Emergenze idriche potabili totali			230

TABELLA 2A

MONTI DI SALERNO				
Denominazione schema	Codice gestore	Cod. opera	Denominazione	Q media Derivata (lt/s)
ACQUEDOTTO DI BARONISSI	G0013	P0004	POZZO LOCALITA' ANTESSANO N° 1	16,7
ACQUEDOTTO DI BARONISSI	G0013	P0006	POZZO LOCALITA' ORIGNANO	20
ACQUEDOTTO DI BARONISSI	G0013	P0005	POZZO LOCALITA' FUMO	8
ACQUEDOTTO DI BARONISSI	G0013	P0003	POZZO LOCALITA' S.SALVATORE	15
ACQUEDOTTO DI BARONISSI	G0013	P0002	POZZO LOCALITA' CARRITI N° 2	8,3
ACQUEDOTTO DI BARONISSI	G0013	P0001	POZZO LOCALITA' CARRITI N° 1	5
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0005	POZZO LOCALITA' DE SIO (PRIVATO)	13
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0006	POZZO S. MARIA DEL ROVO	15
ACQUEDOTTO DI CORPO DI CAVA	G0036	P0013	POZZO LOCALITA' FOSCO DELLA RENA	7
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0011	POZZO LOCALITA' TOLOMEI	14
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0010	POZZO VITALE (PRIVATO)	20
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0004	POZZO ITC	15
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0007	POZZO VIALE MARCONI	15
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0001	POZZO (BRECCELLE)	10
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0002	POZZO LOCALITA' MONTICELLI	9
ACQUEDOTTO DI CAVA DEI TIRRENI	G0036	P0003	POZZO VILLA IRIS	5
ACQUEDOTTO DI PELLEZZANO	G0083	P0001	POZZO CROVITO	6
ACQUEDOTTO DI PELLEZZANO	G0083	P0002	POZZO MURCOLO	13
SERBATOIO S. MANGO	G0113	P0001	POZZO AUTOSTRADA	2
Totali Prelievi dalla Falda				217

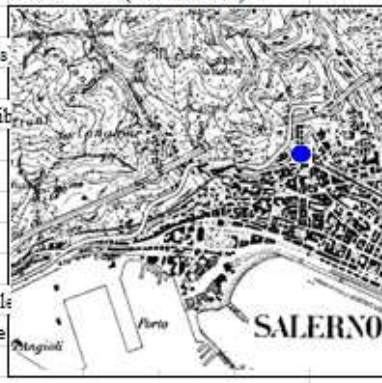
SCHEDA DELLA SORGENTE O DEL GRUPPO SORGIVO

Denominazione	N°	C. POR	N°P.S.29	N°S.I.	Foglio	Tav.
GALLERIA SANTA LUCIA	80	Sal	4	57	185	II SE
Sinonimo	Regione Campania					
Bacino idrografico F. Irno	Provincia Salerno					
Sottobacino	Comune Salerno					
Corso d'acqua F. Irno	Corpo idrico sotterraneo Monti di Salerno					
Autorità di Bacini Destra Sele	Dipartimento Provinciale ARPA Salerno					
Coordinate UTM ED50:	E=	473118	N=	4503723		
Quota m. s.l.m.	394	Polla Principale	<input type="checkbox"/> Carta scala: 1 /			
		Sezione mis. 1 (monte)	<input type="checkbox"/> Caposaldo			
		Sezione mis. 2 (valle)	<input checked="" type="checkbox"/> Altimetro			

Descrizione

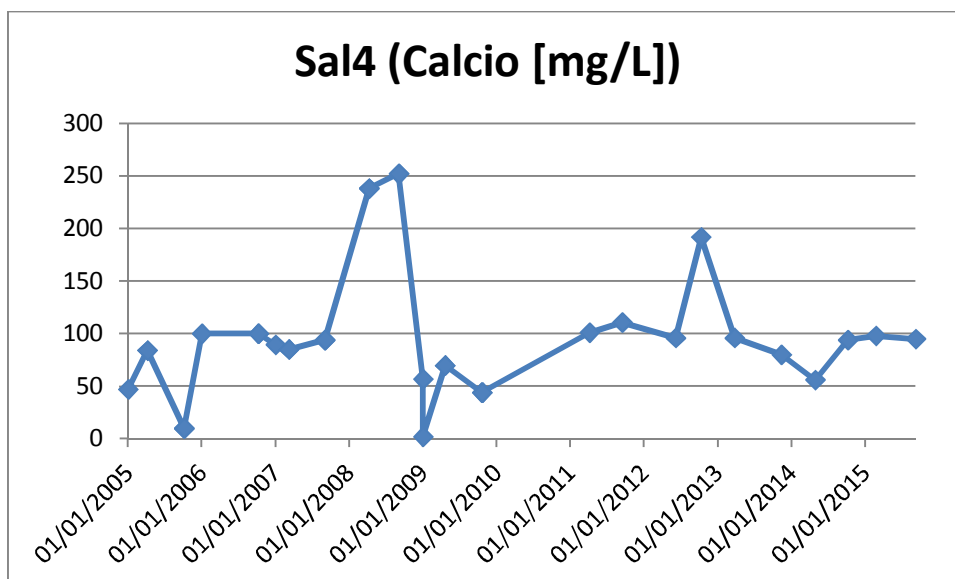
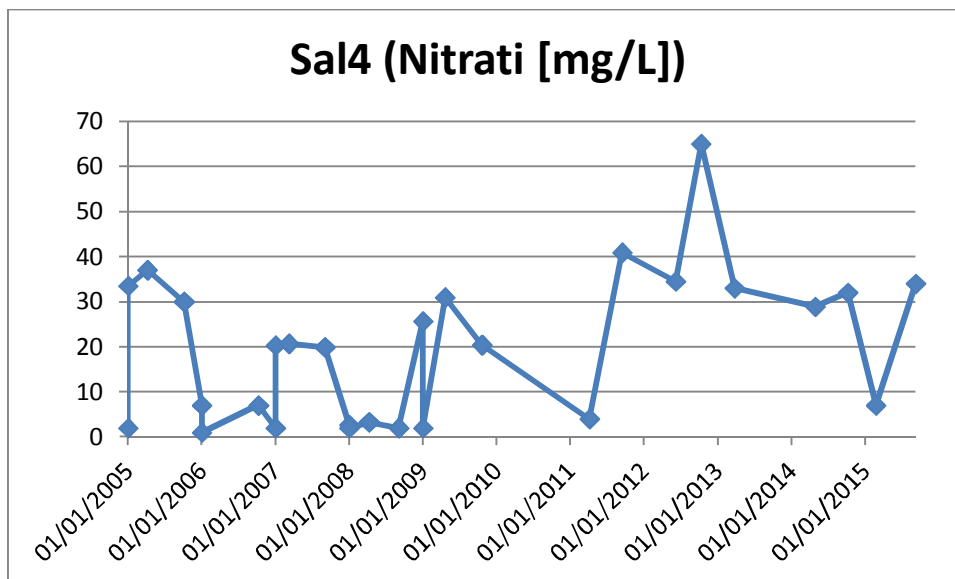
emergenza:		per:			
<input type="checkbox"/> localizzata	<input checked="" type="checkbox"/> arealmente diffusa	<input checked="" type="checkbox"/> affioramento piezometrica	<input type="checkbox"/> soglia di permeabilità	<input type="checkbox"/> falda libera	<input type="checkbox"/> falda in pressione
<input checked="" type="checkbox"/> fronte sorgentizio	<input type="checkbox"/> lineare	<input type="checkbox"/> limite di permeabilità	<input type="checkbox"/> sovrainpostata	<input type="checkbox"/> definito	<input type="checkbox"/> sottoposta
			<input type="checkbox"/> indefinito		
Foto			per carsismo:		peculiarità:
 <p>SEZIONE GEOLOGICA</p> <p>NE SW</p> <p>ds cm di csm</p> <p>* complesso dolomitico</p> <p>ds = dolomita superiore</p> <p>cm = calcareo marmoso</p> <p>di = dolomita inferiore</p> <p>csm = calcareo siliceo marmoso</p>			<input type="checkbox"/> grotta	<input type="checkbox"/> acqua minerale	
			<input type="checkbox"/> canale	<input type="checkbox"/> acqua termale	
			<input type="checkbox"/> cavità subacquee		
			<input type="checkbox"/> esplorabile		
			<input type="checkbox"/> inesplorabile		
Osservazioni:			galleria ferroviaria S. Lucia lato su (Salerno).		

Regime

<input type="checkbox"/> regolare	<input checked="" type="checkbox"/> perenne	437,00	portata media annua (l/s)	 <p>Ubicazione (non in scala)</p> <p>SALERNO</p>	
	<input type="checkbox"/> stagionale	1976	anno di riferimento		
<input type="checkbox"/> irregolare	<input type="checkbox"/> secca	26	n° complessivo di portate disponibili		
	Min.	Max			
Variazioni estreme della portata (l/s)		425	15/3/76	505	15/12/76
Indice di Meinzer		18%		1976	
non captata		uso:			
<input type="checkbox"/> captata	dal		<input checked="" type="checkbox"/> potabile	<input type="checkbox"/> minerale	
<input type="checkbox"/> parzialmente			<input type="checkbox"/> irriguo	<input type="checkbox"/> termale	
<input checked="" type="checkbox"/> totalmente			<input type="checkbox"/> industr.	<input type="checkbox"/> altro	
Captazione gestita da:		ASIS - Acquedotto di Salerno			

Dati disponibili

sistematiche		occasionali		OSSERVAZIONI:
<input checked="" type="checkbox"/> analisi chimiche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		per l'accessibilità rivolger
<input checked="" type="checkbox"/> analisi batteriologiche	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		all'ASIS
<input checked="" type="checkbox"/> misure di portata	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		



CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Per quanto riguarda il Corpo Idrico Sotterraneo “MONTI DI DURAZZANO”, esso è dotato di n. 3 stazioni di monitoraggio: Dur2, Dur4, Dur5. In letteratura si ipotizza che, alla scala ampia, i principali flussi sotterranei siano principalmente riconducibili a due versi di deflusso: uno orientato circa verso O-SO e l'altro orientato circa verso NE. Nel primo caso le stazioni Dur2 e Dur4 intercettano il flusso sotterraneo di O-SO. Nel caso invece della Stazione Dur5 questa recapita le acque che, penetrando la struttura montuosa, si dirigono nel loro percorso via via verso la Piana di Alife. Dalla lunga serie storica di monitoraggio ARPAC si osserva che le acque prelevate nella Stazione Dur5 presentano concentrazioni pressoché basse e stazionarie di Nitrato, e la concentrazione di Calcio, anche essa stabile, dà indicazioni di un'acqua calcica che non subisce nel suo deflusso sotterraneo miscelazioni con acque di altri corpi idrici adiacenti, né subisce contaminazioni antropiche riconducibili ai nitrati che ne avrebbero potuto modificare le caratteristiche chimiche principali. Per quanto concerne invece le due Stazioni Dur2 e Dur4 prospicienti la Piana, si tratta di pozzi che si spingono a profondità notevoli fino ad incontrare l'acquifero carbonatico. Le notevoli portate di prelievo prolungate nel tempo possono fare registrare una probabile depressione locale della piezometrica che richiama, più o meno episodicamente, anche le acque della Piana; a questo proposito, è il caso di menzionare la stazione Dur 4 appartenente al campo Pozzi Ponte Tavano.

Per quanto concerne il corpo idrico sotterraneo "MONTE MAGGIORE", si riscontra un valore elevato di Nitrato nella stazione Mag3; un singolo episodio non più registrato. Nelle rimanenti stazioni di monitoraggio non si registrano superamenti dello SQA dei Nitrati. Si registra invece nella stazione Mag1 il superamento dell'SQA dello Ione Ammonio derivante da probabili pressioni insistenti nella contigua Piana di Alife.

Per quanto concerne il corpo idrico sotterraneo "MONTE MASSICO", esso è dotato di n. 2 stazioni di monitoraggio Mas 1 e Mas2. La stazione Mas2 appartiene ad un campo pozzi insistente nell'acquifero ed intercetta le acque calciche dell'idrostruttura ed episodicamente fa riscontrare concentrazioni dei Nitrati che superano i 50 mg/l. Probabilmente nei periodi di maggiore emungimento, così come nel caso del campo pozzi dei Monti di Durazzano, si verifica una inversione del flusso idrico sotterraneo che richiama le acque della limitrofa Piana del Volturno.

Il corpo idrico sotterraneo “MONTI DI SALERNO” è dotato di un'unica stazione di monitoraggio denominata Sal4 che recapita la maggior parte delle cospicue potenzialità idriche sotterranee del corpo succitato. La stazione Sal4 fa riscontrare, in circa 7 anni di misure (dal 2005–2012), concentrazioni medie di Nitrato sempre minori di 20 - 30 mg/l. Si riscontra un solo spot di concentrazione maggiore di 60 mg/l (tra il 2012 e il 2013) a cui segue fino al 2015 un trend in lieve diminuzione, con media delle misure più recenti inferiore a circa 25 mg/l. Il picco isolato di concentrazione (circa 60 mg/l) potrebbe essere interpretato come un fenomeno isolato di inquinamento temporaneo probabilmente di origine locale; infatti, in superficie l'intero corpo idrico sotterraneo Monti di Salerno presenta una lieve, se non assente, antropizzazione areale; solo in un piccolo intorno di alcuni km² della sorgente S. Lucia (Sal4) vi è una elevata densità di popolazione che potrebbe aver causato tale locale impennata dei Nitrati.