



Relazioni di accompagnamento alla delimitazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di origine agricola

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

INDICE

A INTRODUZIONE	3
B LA PRIMA DELIMITAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA.....	3
C LA NUOVA DELIMITAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA (ZVNOA).....	6
C.1 IL PIANO DI TUTELA DELLE ACQUE (PTA) DELLA REGIONE CAMPANIA.....	7
C.1.1 L'APPROCCIO METODOLOGICO DEL PTA 2007 PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA	7
C.1.2 VALUTAZIONE DELLA VULNERABILITÀ ALL'INQUINAMENTO DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI - IL METODO DAC	8
C.1.3 INDIVIDUAZIONE DELLE ZONE POTENZIALMENTE VULNERABILI DA NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA	9
C.2 VALUTAZIONE DELL'EVOLUZIONE DELLA QUALITÀ DELLE ACQUE RISPETTO ALL'INQUINAMENTO DA NITRATI.....	12
C.2.1 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SUPERFICIALI	12
C.2.2 MONITORAGGIO DELLE ACQUE SOTTERRANEE	26
C.3 METODOLOGIA PER LA NUOVA DELIMITAZIONE DELLE ZONE VULNERABILI AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA (ZVNOA)	35
C.3.1 INTERPOLAZIONE DELLE CONCENTRAZIONI DI NITRATI RILEVATE NELLA RETE DI MONITORAGGIO ARPAC DELLE ACQUE SOTTERRANEE (PERIODO 2008- 2011 E ANNO 2011).....	41
C.3.2 LE ZONE VULNERABILI AI NITRATI DI ORIGINE AGRICOLA.....	43
ALLEGATO A - TABELLA RIASSUNTIVA DELLE STAZIONI E DELLE CONCENTRAZIONE DEI NITRATI (MEDIE PERIODO 2008 -2011 E VALORE MEDIO ANNO 2011) NEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI AL FINE DEL CALCOLO DELLA VULNERABILITÀ	47

A Introduzione

La direttiva 91/676/CEE del Consiglio (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: 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 (una serie di misure intese a prevenire e a ridurre l’inquinamento da nitrati); e infine la revisione della designazione delle zone vulnerabili e dei programmi di azione almeno ogni quattro anni.

La delimitazione delle Zone Vulnerabili ai Nitrati di origine agricola, è stata approvata in Regione Campania nel febbraio del 2003.

Pertanto, come indicato dal quadro normativo di riferimento (art. 92 comma 5 del Dlgs. n. 152/06) che prevede che almeno ogni quattro anni le regioni, sentite l'Autorità di bacino, rivedono o completano le designazioni delle zone vulnerabili per tener conto dei cambiamenti e di fattori imprevisti al momento della precedente designazione, l'Amministrazione regionale deve provvedere, proprio in ragione delle recenti acquisizioni della rete di monitoraggio delle acque (quadriennio 2008-2011), alla revisione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola.

La presente relazione descrive i criteri metodologici, le analisi di sintesi e gli strumenti tecnici che hanno permesso di definire la nuova delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola.

B La prima delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola

La prima delimitazione 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.

Le zone vulnerabili sono *“zone di territorio che scaricano direttamente o indirettamente composti azotati di origine agricola o zootecnica in acque già inquinate o che potrebbero esserlo in conseguenza di tali tipi di scarichi”* (lettera pp del comma 1 dell’art. 74 del Dlgs. n. 152/06).

Al fine di produrre un elaborato cartografico per l’intero territorio regionale, che utilizzasse una base dati omogenea e confrontabile, è stata 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 di ruscellamento verso la rete idrica superficiale.

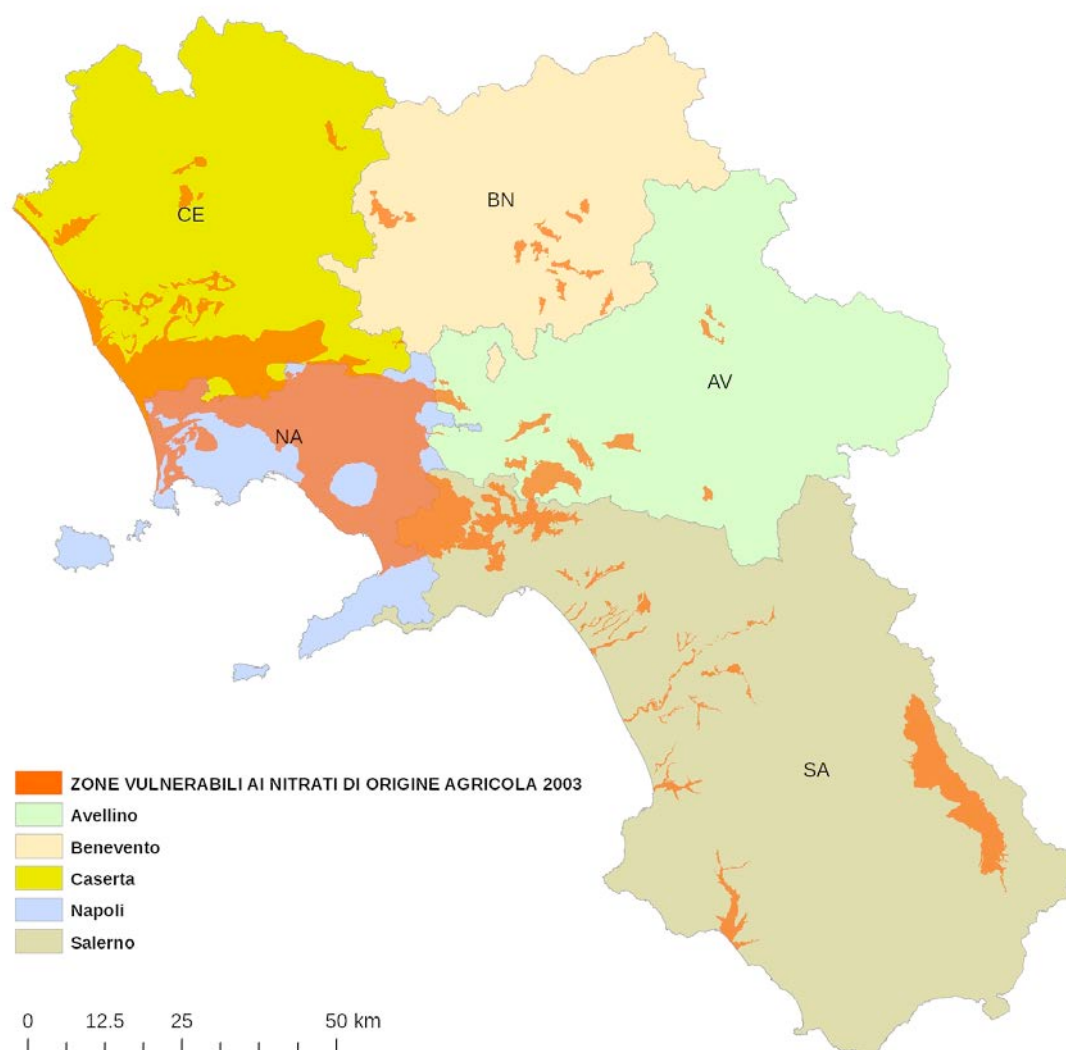
Una volta definito lo schema generale di valutazione, attraverso una tabella di confronto, sono state individuate le combinazioni naturali ricorrenti che definiscono classi di suolo a comportamento simile nella capacità di attenuazione. Sulla base della cartografia pedologica è stato attribuito, dapprima alle unità tipologiche di suolo e, successivamente, alle unità cartografiche, una classe di capacità di attenuazione secondo i parametri prescelti.

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 a 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 geomorfometriche (clivometria) e dell'uso del suolo disponibili, tenendo quindi conto di quelle porzioni di territorio nelle quali sono adottati ordinamenti colturali di tipo estensivo 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 ai nitrati di origine agricola (Tavola B.1).

Tavola B.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 B.1.

Tabella B.1

Provincia	Comuni interessati	superficie in ettari delle ZVNOA	Incidenza delle ZVNOA sulla superficie comunale
Avellino	31	8.746,1	12,8%
Benevento	20	4.267,9	7,7%
Caserta	49	36.976,4	29,4%
Napoli	73	68.436,7	69,0%
Salerno	70	38.670,6	15,2%

Nelle tabelle B.2 e B.3 sono riportati l'andamento, dal 2003 (periodo precedente) al

2011 (periodo in corso), delle principali attività agricole delle ZVNOA, e dello sviluppo del carico di azoto escretto da effluenti di allevamento.

Tabella B.2

		periodo	
		precedente	in corso
Superficie agricola (km ²)		1.032,97	999,82
Superficie agricola disponibile per l'applicazione di effluente (km ²)		785,90	753,82
Evoluzione nelle pratiche agricole	pascolo permanente (km ²)	33,90	30,49
	colture permanenti (km ²)	396,80	385,38

Fonte: elaborazioni su dati Carta Utilizzazione Agricola del Suolo della Campania 2001 (col. precedente) e Carta dell'Utilizzazione Agricola del Suolo della Campania – Aggiornamento Satellitare 2009 (col. in corso)

Tabella B.3

Escrezione di azoto da effluente di allevamento per categoria di animali (kt/anno)	periodo	
	precedente	in corso
Bovini	7,18	2,17
Suini	0,40	0,33
Pollame	1,49	0,92
Ovicapriini	1,08	0,43
Bufalini	9,01	6,87

Fonte: elaborazione su dati della banca dati dell'Anagrafe bovina e bufalina 2006-2007, Censimento ISTAT 2000 (col. precedente) e VI Censimento dell'Agricoltura 2011 (col. in corso).

C La nuova delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (ZVNOA)

Per effettuare la nuova delimitazione delle ZVNOA ci si è avvalsi di due basi informative tecniche:

1. il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Campania adottando come base cartografica di lavoro la proposta di delimitazione del PTA delle suddette zone;
2. i dati della rete di monitoraggio ARPAC dell'ultimo quadriennio utile 2008-2011, così come trasmessi con Relazione ex art. 10 direttiva 91/676/CEE al Ministero dell'Ambiente e Tutela del territorio e del Mare, per effettuare la validazione delle suddette zone vulnerabili, avvalendosi altresì di ulteriori aggiornamenti resi disponibili da ARPAC successivi all'invio della Relazione

suddetta.

Quest'ultima base informativa si è resa necessaria in quanto la validazione nel PTA era avvenuta attraverso l'analisi dei dati di qualità (con riferimento ai nitrati) delle acque della rete di monitoraggio qualitativo delle acque sotterranee eseguito da diversi Enti (ARPAC e Autorità di Bacino di rilievo regionale), relativamente al periodo settembre 2002 – marzo 2004.

C.1 Il Piano di Tutela delle Acque (PTA) della Regione Campania

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 ai nitrati di origine agricola.

Tuttavia, il Gruppo di Lavoro costituito ai sensi del punto 3 della D.G.R. Campania n. 1220/2007, finalizzato a determinare, a scala di bacino, le misure di salvaguardia e le priorità degli interventi a realizzarsi, ha richiesto alcune integrazioni in quanto il PTA non è del tutto conforme alle successive modifiche e integrazione in materia di tutela delle acque (D.Lgs. n.152/99 e D.Lgs. n.152/06), nonché ha ravvisato la necessità di un adeguamento e di un aggiornamento anche alla luce degli strumenti normativi subentrati (DM n.131/2008 e Direttiva 2006/118/CE).

I contenuti del Piano di Tutela delle Acque, di cui agli artt. 121, 122 e 123 del D.Lgs. n.152/06, ai sensi dell'allegato 4b alla parte III del D. Lgs 152/06 e s.m.i. dovrebbero comprendere per l'adeguamento e l'aggiornamento del Piano adottato i seguenti aspetti: 1) Descrizione generale delle caratteristiche dei Bacini Idrografici; 2) Sintesi delle pressioni e degli impatti significativi esercitati dall'attività antropica sullo stato delle acque superficiali e sotterranee; 3) Individuazione e caratterizzazione di corpi idrici a specifica destinazione e aree critiche; 4) Mappa delle reti di monitoraggio e definizione dello stato ambientale delle risorse idriche superficiali e sotterranee; 5) Elenco degli obiettivi di qualità delle acque superficiali e sotterranee definiti dalle Autorità di Bacino; 6) Sintesi del programma (o programmi) di misure e norme di salvaguardia e degli interventi.

In particolare per quanto attiene il punto 3) occorre aggiornare, ai sensi delle sopravvenute disposizioni nazionali e regionali, e delle sperimentazioni condotte in Campania, anche le Aree vulnerabili ai nitrati di origine agricola e ai fitofarmaci.

Nei paragrafi C.1.1-C.1.3 viene riassunto il documento tecnico del PTA che esplicita la metodologia adottata per la delimitazione delle ZVNOA del PTA 2007.

C.1.1 L'approccio metodologico del PTA 2007 per l'individuazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola

Nel PTA adottato nel 2007 l'approccio è stato quello di un' "indagine preliminare di riconoscimento" finalizzata a valutare il grado di vulnerabilità intrinseca all'inquinamento dei diversi corpi idrici sotterranei, attraverso l'elaborazione della carta della vulnerabilità intrinseca all'inquinamento. Tale fase ha consentito di individuare le "zone potenzialmente vulnerabili" da nitrati di origine agricola; esse, infatti, corrispondono alle zone caratterizzate da un grado di vulnerabilità

intrinseca all'inquinamento compreso tra "elevato" ed "estremamente elevato", nonché dalla presenza di attività antropiche intensive.

Successivamente, mediante la sovrapposizione tra la carta delle principali fonti di inquinamento antropico, sia puntuali che diffuse, e la carta della vulnerabilità intrinseca all'inquinamento, è stata elaborata la carta della vulnerabilità integrata all'inquinamento.

C.1.2 Valutazione della vulnerabilità all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei - Il metodo DAC

La notevole complessità idrogeologica del territorio della regione Campania ha reso necessario, nel PTA, ai fini di una corretta valutazione del grado di vulnerabilità intrinseca dei diversi corpi idrici sotterranei, l'adozione di una metodologia capace di contemplare soluzioni concettuali adattabili ai diversi scenari idrodinamici ed antropici esistenti in ambito regionale.

La valutazione della vulnerabilità intrinseca all'inquinamento dei corpi idrici sotterranei è stata effettuata tramite l'utilizzo di un metodo parametrico, a punteggio e pesi: il metodo DAC (Drastic per Acquiferi in realtà idrogeologicamente Complessi). Tale metodo, a differenza di altri modelli parametrici (DRASTIC8, SINTACS9,10, EPIK11, GOD12, etc.), fornisce un valido contributo nella modellazione delle diverse situazioni idrogeologiche realmente riscontrate, per le quali sono state evidenziati notevoli elementi di complessità dal punto di vista idrodinamico, idrostrutturale, stratigrafico, morfologico, ecc.

Di seguito vengono descritti i caratteri peculiari e i principali concetti teorici su cui si basa la metodologia, al fine di rendere meglio comprensibile il percorso di elaborazione seguito ed i risultati sperimentali acquisiti.

I diversi parametri (litologici, idrogeologici, idrodinamici, morfologici, etc.) presi in esame ed analizzati dalla metodologia DAC, così come pure da altri sistemi parametrici (cfr. DRASTIC e SINTACS), risultano i seguenti:

1. soggiacenza della falda (corrispondente alla profondità del livello piezometrico rispetto al p.c.), cioè lo spessore di colonna geopedologica che le acque di infiltrazione efficace devono attraversare, con il loro eventuale carico inquinante, prima di giungere in falda;
2. ricarica dell'acquifero, cioè l'altezza d'acqua d'infiltrazione efficace media annua;
3. caratteristiche dell'acquifero saturo e la sua capacità di contrastare la propagazione delle sostanze inquinanti;
4. caratteristiche del suolo e la sua capacità di contrastare la propagazione delle sostanze inquinanti;
5. topografia dell'area o, meglio, la pendenza dei versanti ed il suo maggiore o minore contributo al deflusso superficiale o all'infiltrazione efficace delle acque meteoriche e, quindi, all'allontanamento o all'immissione nel sottosuolo del loro eventuale carico inquinante;
6. caratteristiche dell'acquifero insaturo e la sua capacità di opporsi alla percolazione ed alla propagazione dei carichi inquinanti;

7. conducibilità idraulica dell'acquifero saturo, cioè la sua capacità di trasmettere il carico inquinante.

Per ciascun parametro vengono definiti specifici criteri di attribuzione degli Indici di Pericolosità (IP, derivanti da grafici ed abachi) i quali, a loro volta, vengono moltiplicati per dei pesi (Tabella C.1), allo scopo di "enfaticizzare" il diversificato ruolo che gli stessi parametri rivestono nell'ambito dell'analisi della suscettibilità all'inquinamento.

Tabella C.1 - Griglie di pesi moltiplicatori dei singoli Indici di Pericolosità IP

	Condizioni "agricole"	Condizioni "non agricole"
Soggiacenza	5	5
Ricarica	4	4
Acquifero saturo	3	3
Suolo	5	2
Topografia	3	1
Acquifero non saturo	4	5
Conducibilità idraulica	2	3

Dalla sommatoria dei prodotti tra Indici di Pericolosità, relativi a ciascuno dei sette parametri, ed i rispettivi pesi moltiplicatori, scaturisce un valore di sintesi, indicatore del grado di vulnerabilità all'inquinamento dell'acquifero; il metodo DAC, a tal proposito, fornisce precisi canoni di classificazione, distinguendo sette gradi di vulnerabilità, nonché un'indicazione supplementare relativa alla condizione di "invulnerabilità" (Tabella C.2).

Tabella C.2 - Classificazione dei gradi di vulnerabilità secondo il metodo DAC

Intervallo punteggio DAC	Grado di vulnerabilità
> 219	estremamente elevato
180 ÷ 219	molto elevato
157 ÷ 179	elevato
125 ÷ 156	medio
95 ÷ 124	basso
65 ÷ 94	molto basso
< 65	estremamente basso
-	invulnerabile

Quanto esposto in precedenza tiene conto delle caratteristiche naturali, indisturbate, del corpo idrico sotterraneo, senza entrare in merito alle possibili modificazioni antropiche che possono essere indotte sullo stesso (e, quindi, di conseguenza, sulla vulnerabilità all'inquinamento del corpo idrico sotterraneo), mediante interventi che modifichino alcune peculiarità geologiche e/o morfologiche e/o idrogeologiche e/o idrodinamiche originarie del sistema.

C.1.3 Individuazione delle zone potenzialmente vulnerabili da nitrati di origine agricola

La sovrapposizione tra le aree caratterizzate da un grado variabile da "estremamente elevato" ad "elevato," ed di vulnerabilità intrinseca e le zone in cui è stata evidenziata la presenza di diffuse attività antropiche (di origine agricola e/o zootecnica), ha condotto ad una prima delimitazione, in via teorica, delle "zone

potenzialmente vulnerabili” da nitrati di origine agricola.

Al fine di discriminare, nell’ambito dei vari corpi idrici sotterranei significativi ricadenti in “zone potenzialmente vulnerabili”, il diverso grado di vulnerabilità e/o di pericolosità, il PTA ha adottato, in maniera univoca, un criterio di base secondo il quale un acquifero si definisce:

1. vulnerato (corrispondente a “vulnerabile” nel D.L.vo 152/99 e ss.mm.ii.):
quando, tenendo anche conto della dinamica quali-quantitativa del corpo idrico sotterraneo, un numero significativo di analisi eseguite su un numero altrettanto significativo di stazioni di monitoraggio presenta valori dei nitrati superiori al limite di legge ($\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/L}$) e/o compresi nell’intervallo $40 \div 50 \text{ mg/L}$ ($40 \leq \text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/L}$);
2. vulnerabile a:
 - 2.1. pericolosità elevata: quando, tenendo anche conto della dinamica quali-quantitativa del corpo idrico sotterraneo, un numero significativo di analisi eseguite su un numero altrettanto significativo di stazioni di monitoraggio presenta valori dei nitrati compresi nell’intervallo $40 \div 50 \text{ mg/L}$ ($40 \leq \text{NO}_3 \leq 50 \text{ mg/L}$), con eventuali episodi superiori al limite di legge ($\text{NO}_3 > 50 \text{ mg/L}$);
 - 2.2. pericolosità media: quando, tenendo anche conto della dinamica quali-quantitativa del corpo idrico sotterraneo, un numero significativo di analisi eseguite su un numero altrettanto significativo di stazioni di monitoraggio presenta valori dei nitrati compresi nell’intervallo $25 \div 40 \text{ mg/L}$ ($25 \leq \text{NO}_3 < 40 \text{ mg/L}$), con eventuali episodi superiori a 40 mg/L ($\text{NO}_3 > 40 \text{ mg/L}$);
 - 2.3. pericolosità bassa: quando, in relazione all’attuale equilibrio tra caratteristiche intrinseche del corpo idrico sotterraneo ed attività antropiche, tenendo anche conto della dinamica quali-quantitativa dello stesso corpo idrico, un numero significativo di analisi eseguite in un numero altrettanto significativo di stazioni di monitoraggio presenta valori dei nitrati minori di 25 mg/L ($\text{NO}_3 < 25 \text{ mg/L}$), con eventuali episodi superiori a 25 mg/L ($\text{NO}_3 > 25 \text{ mg/L}$);
3. potenzialmente vulnerabile: quando non è classificabile perché non si dispone di alcun dato qualitativo sulle acque sotterranee, ma esistono elementi intrinseci ed antropici che, per analogia con le altre situazioni simili, rendono il corpo idrico sotterraneo predisposto a subire inquinamento.

Pertanto, il PTA riconosce come zone vulnerabili da nitrati di origine agricola (Tavola C.1), l’insieme delle zone: 1) vulnerate; 2) vulnerabili a pericolosità elevata o media; 3) “potenzialmente vulnerabili”. Esse coincidono con:

A. i corpi idrici sotterranei alluvionali delle piane intramontane

- A.1. Piana di Venafro;
- 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. i 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. i 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).

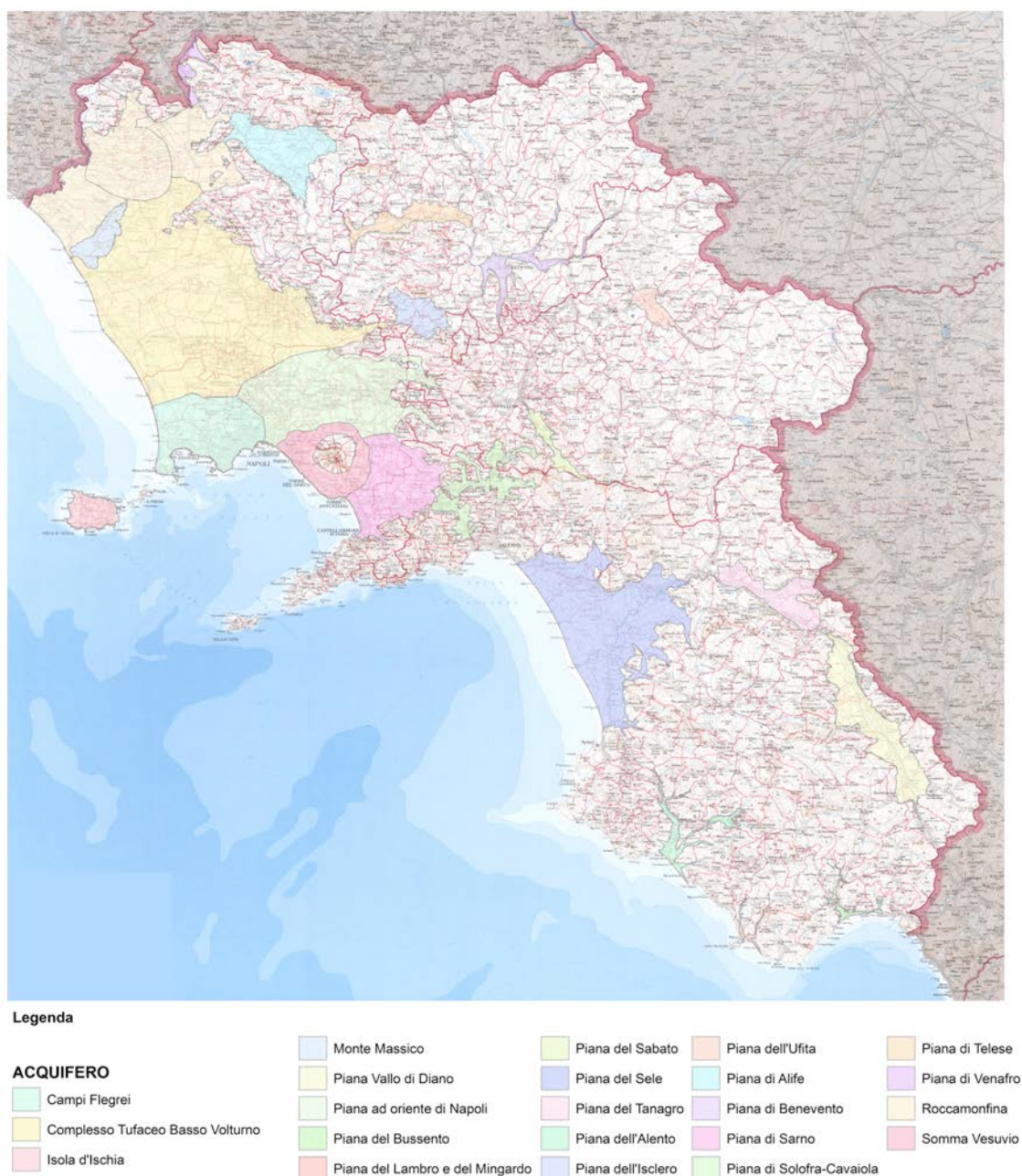
Risulta che, tra le suddette “zone vulnerabili” da nitrati di origine agricola non rientrano le aree caratterizzate da un grado di vulnerabilità all'inquinamento variabile da “elevato” ad “estremamente elevato” ricadenti all'interno di corpi idrici sotterranei carbonatici; ciò perché questi ultimi, pur essendo caratterizzati teoricamente da un grado di vulnerabilità all'inquinamento piuttosto elevato, ricadono in territori in cui il pericolo di inquinamento è assai ridotto per la quasi totale assenza di reali e/o potenziali centri di pericolo e/o di attività antropiche di tipo intensivo connesse con l'uso agricolo del suolo.

Il PTA ribadisce che l'individuazione delle “zone vulnerabili” da nitrati di origine agricola è valida “a scala regionale”; infatti, allo scopo di individuare le macro-aree in cui erano presenti i maggiori elementi di criticità, le valutazioni sono state basate, spesso, su dati ed informazioni puntuali, riferite a singole stazioni di monitoraggio e, in molti casi, in assenza di uno schema di circolazione idrica sotterranea sufficientemente dettagliato e aggiornato.

Pertanto bisogna tener conto che, in prospettiva, da studi di maggior dettaglio, potrebbero anche emergere situazioni, sia a livello locale, sia a livello generale, relativamente differenti con quanto è possibile desumere e schematizzare, a livello regionale tramite il PTA.

Tavola C.1 – Zone vulnerabili ai nitrati secondo il Piano di Tutela delle Acque della

Regione Campania (DGR n. 1220/2007).



C.2 Valutazione dell'evoluzione della qualità delle acque rispetto all'inquinamento da nitrati

C.2.1 Monitoraggio delle acque superficiali

Nel periodo temporale 2008-2011, il rilevamento delle concentrazioni di nitrati nelle acque dei Fiumi della Campania è stato effettuato, alla stregua di quanto fatto nel periodo di riferimento precedente, attraverso la determinazione analitica dell'azoto nitrico (N-NO₃) nei campioni di acqua prelevati lungo le aste fluviali, in corrispondenza dei siti di monitoraggio inclusi nella rete ARPAC.

La rete di monitoraggio dei Fiumi della Campania è stata avviata dall'ARPAC nell'autunno 2001 e consta, a oggi, di n. 94 siti, ubicati lungo le aste dei principali corsi d'acqua (n. 34 tra fiumi, torrenti e canali), che sono campionati, generalmente, con le modalità e le frequenze dettate dalla normativa vigente (D.Lgs. n.152/06 e smi).

Tabella C.3 - Numero di punti di monitoraggio nelle acque superficiali

Numero di punti	Periodo di riferimento precedente 2004-2007	Periodo di riferimento in corso 2008-2011	Punti comuni
Fiumi	97	94	94

Rispetto al precedente periodo di riferimento, la rete di monitoraggio è rimasta, dunque, pressoché invariata, essendo gli attuali 94 siti di monitoraggio già inclusi nella rete durante il quadriennio 2004-2007.

Nel corso del 2012, al fine di 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), l'ARPAC procederà ad implementare una revisione della rete, a copertura dei nuovi corpi idrici superficiali, così come recentemente individuati, tipizzati e caratterizzati.

La presenza di nitrati, rilevata nelle acque campionate in corrispondenza dei siti di monitoraggio della rete ARPAC dei Fiumi della Campania, espressa come concentrazione media in mg/L di $[\text{NO}_3^-]$ nel periodo 2008-2011, mostra la distribuzione nelle 5 Classi di concentrazione proposte nella "Reporting Guideline 2012" illustrata nella Tabella C.4.

Tabella C.4 - Distribuzione delle concentrazioni medie di nitrati nelle acque fluviali campane (2008-2011).

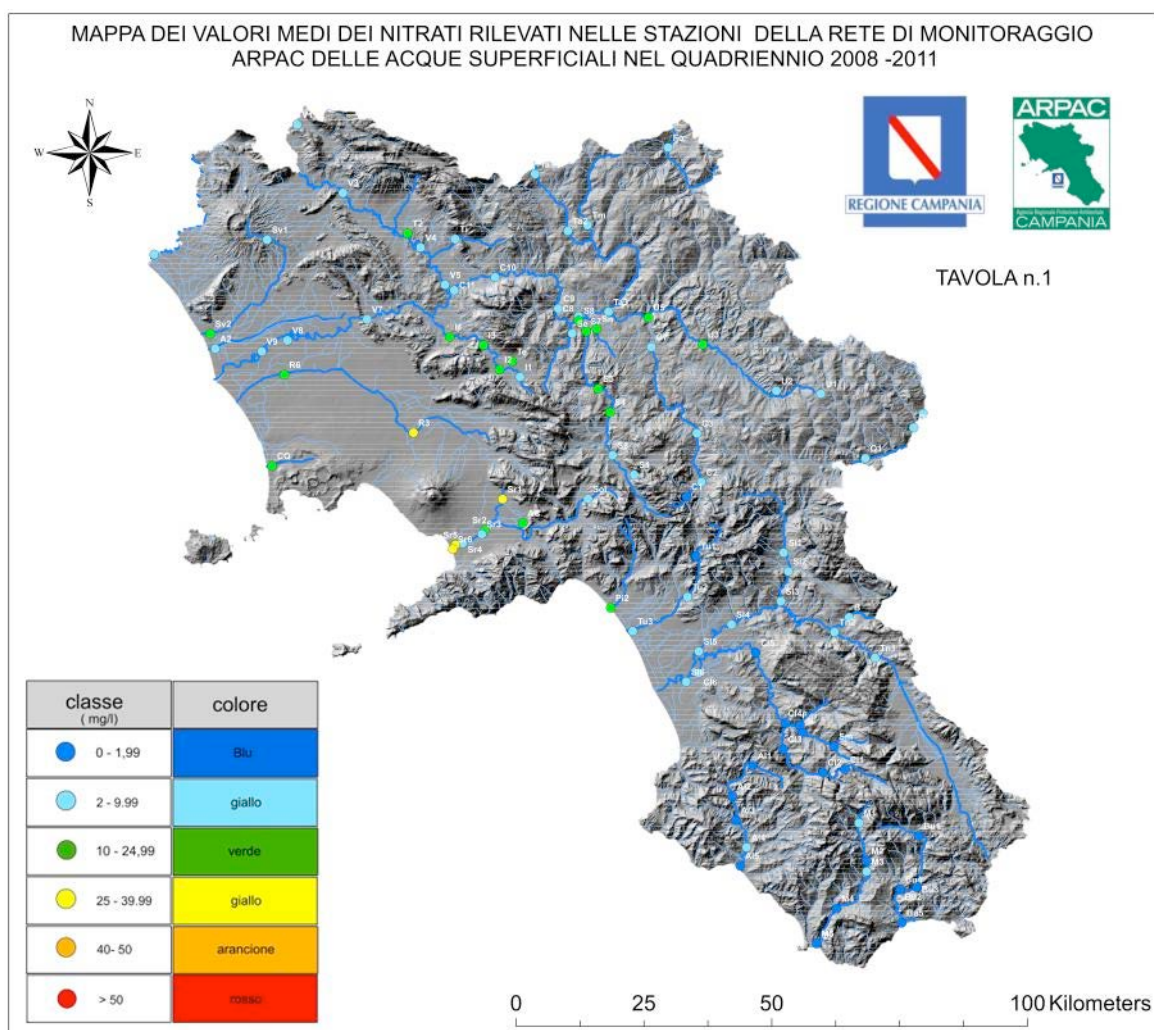
CLASSE	N. SITI DI MONITORAGGIO	PERCENTUALE (%) SUL TOTALE DEI SITI DELLA RETE
0 mg/L $\leq [\text{NO}_3^-] \leq 1,99$ mg/L	22	23,4%
2 mg/L $\leq [\text{NO}_3^-] \leq 9,99$ mg/L	50	53,2%
10 mg/L $< [\text{NO}_3^-] \leq 24,99$ mg/L	18	19,1%
25 mg/L $\leq [\text{NO}_3^-] \leq 39,99$ mg/L	4	4,3%
40 mg/L $\leq [\text{NO}_3^-] \leq 50$ mg/L	0	0,0%
$[\text{NO}_3^-] > 50$ mg/L	0	0,0%
	94	100,0%

Per tutti i siti della rete, i valori delle concentrazioni medie di nitrati sono risultati, nel periodo 2008-2011, sempre inferiori alla soglia di 50 mg/L.

La quasi totalità dei siti, nella misura del 95,7%, evidenzia concentrazioni medie di nitrati inferiori a 25 mg/L, con solo il 4,3% dei siti con concentrazione medie di nitrati comprese tra 25 e 40 mg/L.

La distribuzione geografica delle concentrazioni medie dei nitrati nel quadriennio 2008-2011 è riportata nella cartografia rappresentata in Tavola C.2. Appare evidente che le concentrazioni medie più elevate si riscontrano lungo le aste fluviali del Sarno e nel tratto mediano dei Regi Lagni, mentre i valori medi più bassi si registrano per le acque dei Fiumi che solcano il Cilento, quali l'Alento, il Mingardo, il Bussento, il Calore ed i suoi affluenti Fasanella, Pietra e Sammaro, nonché per i tratti più montani del Tusciano e del Calore Irpino.

Tavola C.2 - Cartografia della distribuzione delle concentrazioni medie di nitrati nelle acque superficiali (2008-2011).



Se confrontiamo il dato attuale con quello registrato nei 94 punti comuni, relativamente al periodo 2004-2007, la situazione appare lievemente migliorata. Infatti anche nel precedente periodo di riferimento, in nessun sito della rete sono stati registrati superamenti del valore soglia di 50 mg/L, ma la percentuale dei siti comuni con concentrazione media inferiore alla soglia di 25 mg/L risultava pari al 93,6%. Si registravano, inoltre, valori di concentrazione media inferiore a 2 mg/L per circa l'1% dei siti di monitoraggio, a fronte dell'attuale 23,4% dei siti.

I siti con concentrazione media superiore alla soglia di 25 mg/L, oltre che nel bacino del Fiume Sarno e dei Regi Lagni, si ritrovavano anche sull'Alveo Comune, affluente del Sarno, sul Canale di Quarto ed alla foce del Fiume Picentino.

I valori delle concentrazioni medie dei nitrati nelle acque fluviali possono essere sensibilmente influenzati dal fatto che, nei mesi più caldi dell'anno, fenomeni di proliferazione algale correlati all'eutrofizzazione dei corpi idrici, possono ridurre notevolmente le concentrazioni stesse di nitrati. Pertanto, risulta significativo valutare anche i valori delle concentrazioni medie di nitrati registrati nel solo periodo invernale, tra ottobre e marzo, più rappresentativi rispetto ai valori medi annuali.

La distribuzione dei valori di concentrazioni medie invernali calcolati per i siti della rete di monitoraggio ARPAC tra il 2008 e il 2011 è rappresentata in Tabella C.5.

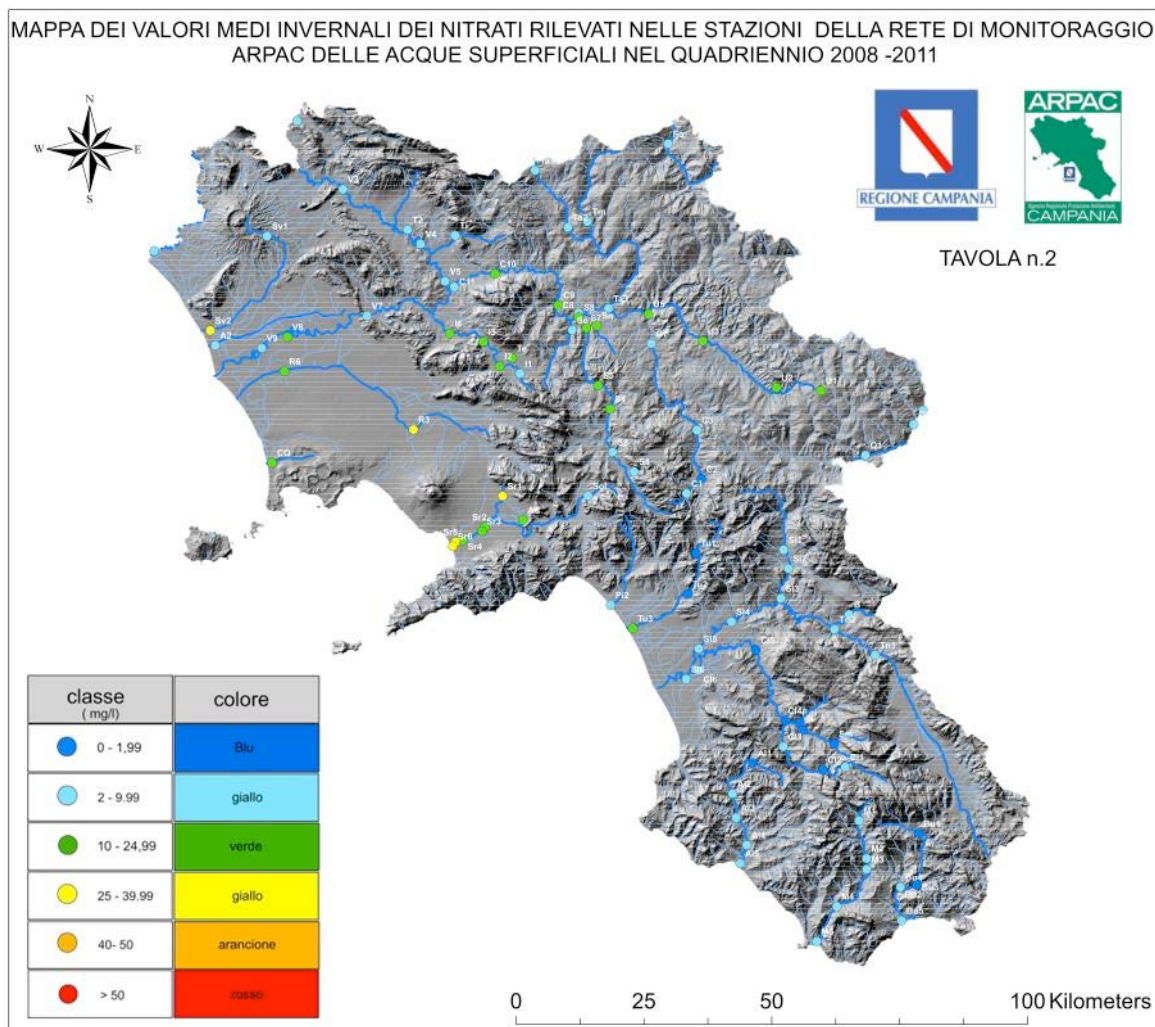
Tabella C.5 - Distribuzione delle concentrazioni medie invernali di nitrati nelle acque fluviali campane (2008-2011).

CLASSE	N. SITI DI MONITORAGGIO	PERCENTUALE (%) SUL TOTALE DEI SITI DELLA RETE
0 mg/L ≤ [NO ₃ -] ≤ 1,99 mg/L	13	13,8%
2 mg/L ≤ [NO ₃ -] ≤ 9,99 mg/L	53	56,4%
10 mg/L < [NO ₃ -] ≤ 24,99 mg/L	23	24,5%
25 mg/L ≤ [NO ₃ -] ≤ 39,99 mg/L	5	5,3%
40 mg/L ≤ [NO ₃ -] ≤ 50 mg/L	0	0,0%
[NO ₃ -] > 50 mg/L	0	0,0%
	94	100,0%

Anche nel periodo invernale non si registra alcun superamento del valore soglia di 50 mg/L, ma la distribuzione evidenzia, in effetti, un lieve slittamento dei valori di concentrazione medi verso le classi di qualità relativamente peggiori. Pur diminuendo di un solo punto la percentuale dei siti della rete ARPAC con concentrazioni medie invernali al di sotto della soglia di 25 mg/L, passando a 94,7% rispetto al 95,7% delle medie annuali, si contrae sensibilmente la percentuale di siti con concentrazione inferiore a 2 mg/L, che passa dal 23,4% su base annuale al 13,8% nel periodo invernale.

La distribuzione geografica delle concentrazioni medie invernali dei nitrati nel quadriennio 2008-2011 è riportata nella cartografia rappresentata in Tavola C.3.

Tavola C.3 - Cartografia della distribuzione delle concentrazioni medie invernali di nitrati (2008-2011).



Ai siti di monitoraggio ubicati nel tratto alto e di foce del Fiume Sarno e nel medio corso dei Regi Lagni, nel periodo invernale, si aggiunge il sito di monitoraggio ubicato alla foce del Fiume Savone, tra i corsi d'acqua con concentrazioni medie sopra i 25 mg/L.

In generale, nel confronto tra le concentrazioni medie annuali e medie invernali (riportato in Tabella C.6), sono però proprio i siti di monitoraggio ubicati sui corsi d'acqua del Bacino del Sarno che potrebbero manifestare l'effetto di una minore lisciviazione dei suoli - e conseguentemente dei nutrienti - verso i corsi d'acqua nel periodo estivo, oppure della minore alimentazione dalle falde nei tratti vallivi a causa dell'artificializzazione dei corsi d'acqua, o dell'effetto della "rimozione" dei nitrati durante il periodo estivo ad opera delle popolazioni algali, in qualche modo misura indiretta di diffusi fenomeni di eutrofizzazione.

Tabella C.6 - Confronto tra i valori di concentrazioni medie invernali ed annuali nel periodo 2008-2011.

SITI	MEDIA ANNUALE 2008-2011	MEDIA INVERNALE 2008-2011	SCARTO MEDIA INVERNALE- MEDIA ANNUALE 2008-2011
AC	11.29	22.42	11.13
Sr3	9.79	20.73	10.94
Sr6	28.02	36.64	8.62
Sr4	9.68	18.07	8.40
Tu3	5.52	13.59	8.07
Sv2	20.49	27.76	7.27
Te	13.38	20.30	6.92
Sr2	10.06	16.52	6.46
U1	7.74	12.02	4.28
R6	14.96	18.61	3.65
CQ	16.43	19.94	3.51
Tn2	2.44	5.40	2.97
Sl6	3.56	6.31	2.75
B	2.19	4.78	2.59
Sr5	36.61	39.19	2.58
Sl5	3.58	5.97	2.40
I2	11.79	14.15	2.36
Sr1	25.12	27.41	2.29
Fo	5.82	7.92	2.10
S5	13.93	16.02	2.09
Tm	5.25	7.33	2.08
Al4	2.14	4.21	2.07
U2	8.77	10.83	2.06
Sol	6.75	8.76	2.01
Al2	1.23	3.16	1.92
Al5	1.98	3.83	1.85
Tn1	2.55	4.38	1.82
V8	8.73	10.52	1.79
C8	7.76	9.45	1.69
Al3	1.33	2.99	1.66
M4	1.30	2.90	1.60
S4	14.92	16.52	1.60
O2	4.46	5.95	1.49
Bu5	1.42	2.88	1.46
C9	8.79	10.14	1.34
Bu4	1.55	2.88	1.33
C10	8.90	10.19	1.29
S3	7.34	8.63	1.29
Sl4	3.26	4.54	1.28
V9	8.36	9.41	1.05
M5	1.26	2.30	1.05
S1	2.70	3.64	0.94
C13	1.30	2.17	0.87
V4	6.97	7.81	0.84
C1	1.73	2.56	0.83
M2	1.82	2.64	0.82
M3	2.08	2.88	0.80
V3	5.36	6.14	0.78
S8	10.56	11.31	0.75
Cl6	2.27	2.98	0.70
Cl4	1.18	1.85	0.67
I3	10.26	10.91	0.64
Ta1	3.20	3.84	0.63
U5	13.38	13.99	0.61
Bu3	1.29	1.85	0.56
O3	5.49	6.05	0.55
V7	7.14	7.68	0.54
Bu2	1.21	1.72	0.51
C11	7.97	8.46	0.50
Ta2	2.21	2.69	0.48
Ta3	6.95	7.42	0.47
M1	2.02	2.48	0.47
Cl2	1.35	1.75	0.40
A2	7.81	8.12	0.31
Sl2	2.73	3.04	0.31
S7	14.83	15.11	0.29
Bu1	0.97	1.25	0.28
Cl1	1.86	2.04	0.18
Se	7.24	7.30	0.06
Al1	0.97	1.02	0.05
P	0.89	0.91	0.03
U3	13.83	13.85	0.02
F	0.63	0.58	-0.04
V1	3.22	3.16	-0.06
V5	7.48	7.38	-0.09
Sl1	2.83	2.66	-0.17
Sm	0.96	0.76	-0.21
Tu1	1.72	1.39	-0.33
Cl5	1.91	1.57	-0.34
C3	3.78	3.40	-0.38
Tu2	2.17	1.77	-0.39
G2	6.55	6.05	-0.50
Ti	3.86	3.25	-0.61
C2	2.20	1.58	-0.62
O1	8.19	7.48	-0.71
C7	4.74	3.92	-0.82
T2	10.06	9.19	-0.86
Sv1	8.70	7.48	-1.23
Sl3	3.76	2.48	-1.28
I4	15.95	14.18	-1.77
I1	9.66	7.81	-1.86
R3	36.88	34.41	-2.47
Sn	17.25	13.97	-3.28
Pi2	15.61	8.97	-6.63

Insieme ai corpi idrici del bacino sarnese, sembrano maggiormente risentire della “rimozione” dei nitrati durante il periodo estivo, i tratti di foce dei Fiumi Tusciano, Savone, Tesa, i Regi Lagni e il Canale di Quarto, assieme al tratto più montano del Fiume Ufita.

Nella Tabella C.7 si riporta, invece, la distribuzione per classi di concentrazione dei valori massimi di nitrati misurati nel quadriennio 2008-2011.

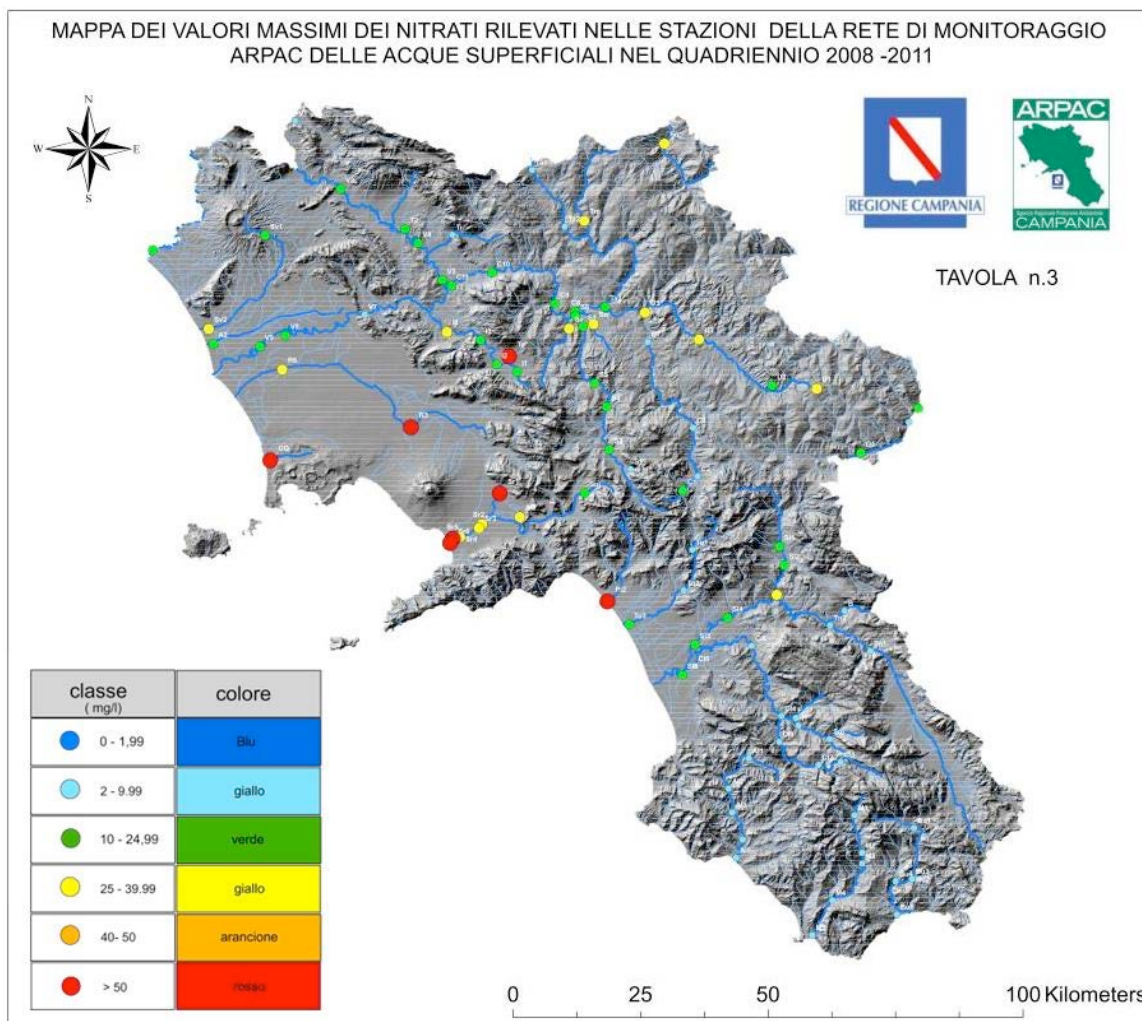
Tabella C.7 - Distribuzione delle concentrazioni massime di nitrati nelle acque fluviali campane (2008-2011).

CLASSE	N. SITI DI MONITORAGGIO	PERCENTUALE (%) SUL TOTALE DEI SITI DELLA RETE
$0 \text{ mg/L} \leq [\text{NO}_3^-] \leq 1,99 \text{ mg/L}$	0	0,0%
$2 \text{ mg/L} \leq [\text{NO}_3^-] \leq 9,99 \text{ mg/L}$	39	41,5%
$10 \text{ mg/L} < [\text{NO}_3^-] \leq 24,99 \text{ mg/L}$	33	35,1%
$25 \text{ mg/L} \leq [\text{NO}_3^-] \leq 39,99 \text{ mg/L}$	15	16,0%
$40 \text{ mg/L} \leq [\text{NO}_3^-] \leq 50 \text{ mg/L}$	0	0,0%
$[\text{NO}_3^-] > 50 \text{ mg/L}$	7	7,4%
	94	100,0%

Come atteso, ovviamente, la distribuzione dei valori di concentrazioni massime si sposta verso le classi di qualità peggiore. Si evidenzia, comunque, che per il 92,6% dei siti di monitoraggio dei Fiumi campani non è mai stato rilevato in alcun campione, nel quadriennio 2008-2011, il superamento della soglia di 50 mg/L e che il 76,6% ha fatto registrare massimi inferiori ai 25 mg/L.

I soli superamenti della soglia di 50 mg/L sono stati registrati, come illustrato nella cartografia in Tavola C.4, nei siti di monitoraggio nel tratto alto e di foce del Fiume Sarno, nel medio corso dei Regi Lagni ed in chiusura dei bacini dei Fiumi Tesa, Picentino e del Canale di Quarto.

Tavola C.4 - Cartografia della distribuzione delle concentrazioni massime di nitrati (2008-2011).



Allo scopo di illustrare i trend temporali delle concentrazioni di nitrati nelle acque dei Fiumi della Campania, tra il periodo di riferimento 2008-2011 ed il precedente 2004-2007, sono stati adottati i criteri proposti dalla “Reporting Guideline 2012”, che individua le 5 Classi di tendenza evolutiva riportate in Tabella C.7.

Tabella C.7 - Classi di tendenza evolutiva della concentrazioni di nitrati.

Tendenza evolutiva tra due periodi di riferimento			Simbolo
Aumento	Forte	Variazione $[\text{NO}_3^-] > 5 \text{ mg/L}$	▲
	Debole	$1 \text{ mg/L} < \text{Variazione } [\text{NO}_3^-] \leq 5 \text{ mg/L}$	▲
Stabilità		$-1 \text{ mg/L} \leq \text{Variazione } [\text{NO}_3^-] \leq 1 \text{ mg/L}$	▶
Calo	Debole	$-5 \text{ mg/L} \leq \text{Variazione } [\text{NO}_3^-] < -1 \text{ mg/L}$	▼
	Forte	Variazione $[\text{NO}_3^-] < -5 \text{ mg/L}$	▼

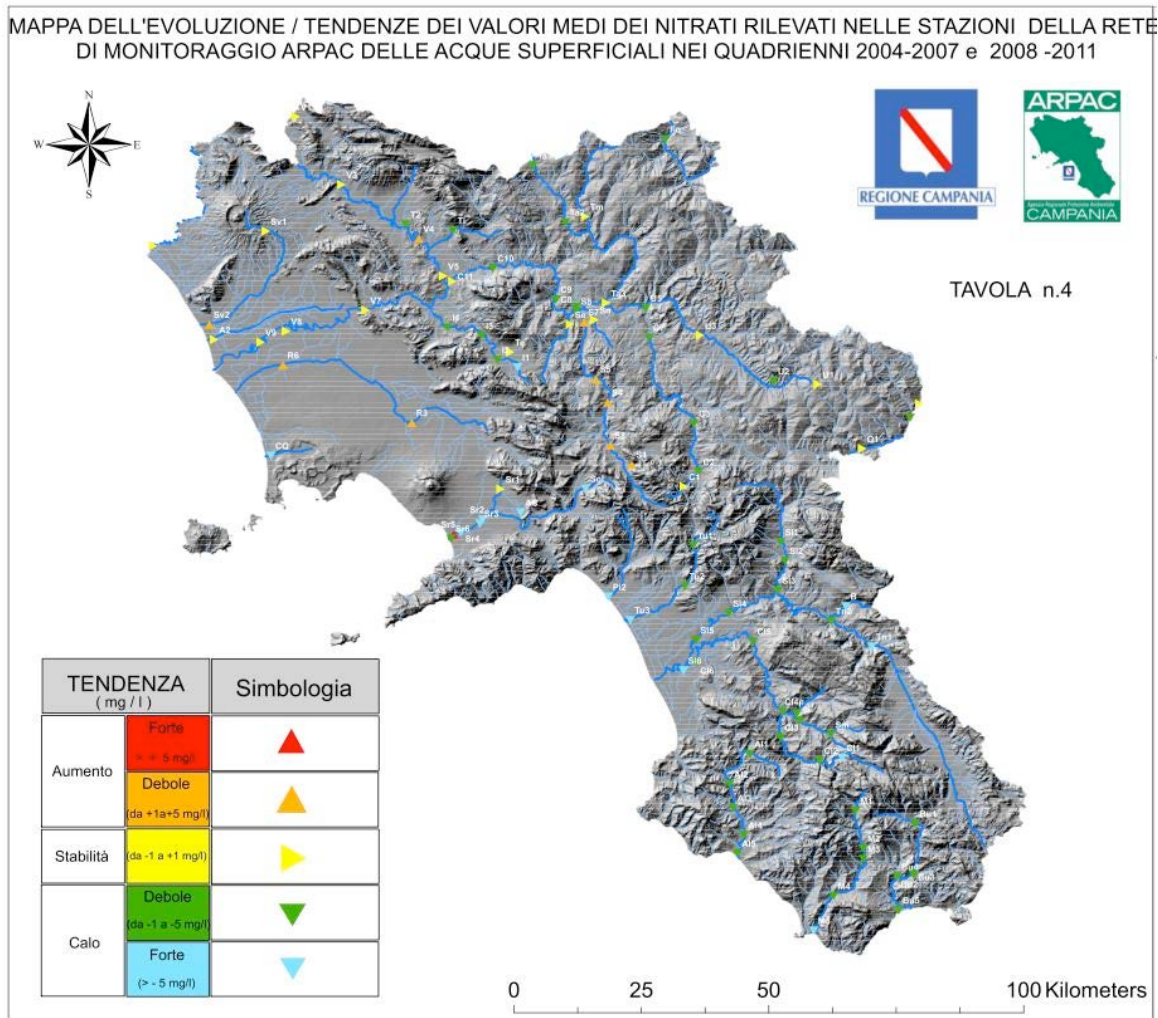
L'analisi dell'evoluzione temporale dei valori di concentrazioni medi, medi invernali e massimi, calcolati nei n. 94 siti di monitoraggio comuni tra il quadriennio 2008-2011 e il quadriennio 2004-2007, è sinteticamente illustrata nella Tabella C.8.

Tabella C.8 - Evoluzione delle concentrazioni di nitrati tra il periodo di riferimento in corso e quello precedente nelle acque superficiali della Campania.

PERCENTUALE DI PUNTI COMUNI CON CONCENTRAZIONE DI NO ₃	SU MEDIA ANNUA	SU MEDIA INVERNALE	SU VALORI MASSIMI
In aumento			
Forte	1,1%	2,1%	6,4%
Debole	9,6%	9,6%	5,3%
Stabile	22,3%	10,6%	4,3%
Stabile (come da nota n.9 del Reporting Guideline 2012)	84,0%	81,9%	23,4%
In diminuzione			
Debole	52,1%	61,7%	13,8%
Forte	14,9%	16,0%	70,2%

Complessivamente per i Fiumi della Campania il trend evolutivo sembrerebbe essere positivo. L'insieme dei valori di concentrazioni medie annue, nel periodo 2008-2011, fa registrare, infatti, nel 67% dei siti di monitoraggio della rete ARPAC, un calo rispetto ai corrispondenti valori riferiti al periodo 2004-2007. Solo il 10,7% dei siti fa registrare valori medi annui in aumento, mentre il 22,3% dei siti mostra un comportamento stabile nel tempo, con oscillazioni nei valori di [NO₃-] inferiori a 1 mg/L. Più in dettaglio, come illustrato nella cartografia riportata in Tavola C.5, il calo forte, superiore ai 5 mg/L, nei valori di concentrazione medi annui di nitrati, si registra per i siti di monitoraggio del tratto mediano del Fiume Sarno, per l'Alveo Comune, il Canale di Quarto e per i siti ubicati alle foci dei Fiumi Picentino e Tusciano, sebbene tali valori rimangano molto elevati. Risultano in calo forte anche i valori di concentrazione medi annui rilevati sul Solofrana e nel tratto montano dell'Isclero, nonché i valori registrati nei siti alla foce dei Fiume Sele e su alcuni tratti dei corsi d'acqua che solcano il Cilento. Deboli aumenti nei valori medi annui di concentrazione dei nitrati si registrano, invece, per i siti ubicati lungo l'asta dei Regi Lagni e del Fiume Sabato e alla foce del Savone; più significativo, invece, risulta l'aumento registrato alla Foce del Sarno.

Tavola C.5 - Cartografia delle tendenze evolutive delle concentrazioni medie di nitrati tra il periodo di riferimento in corso e quello precedente nelle acque superficiali campane.



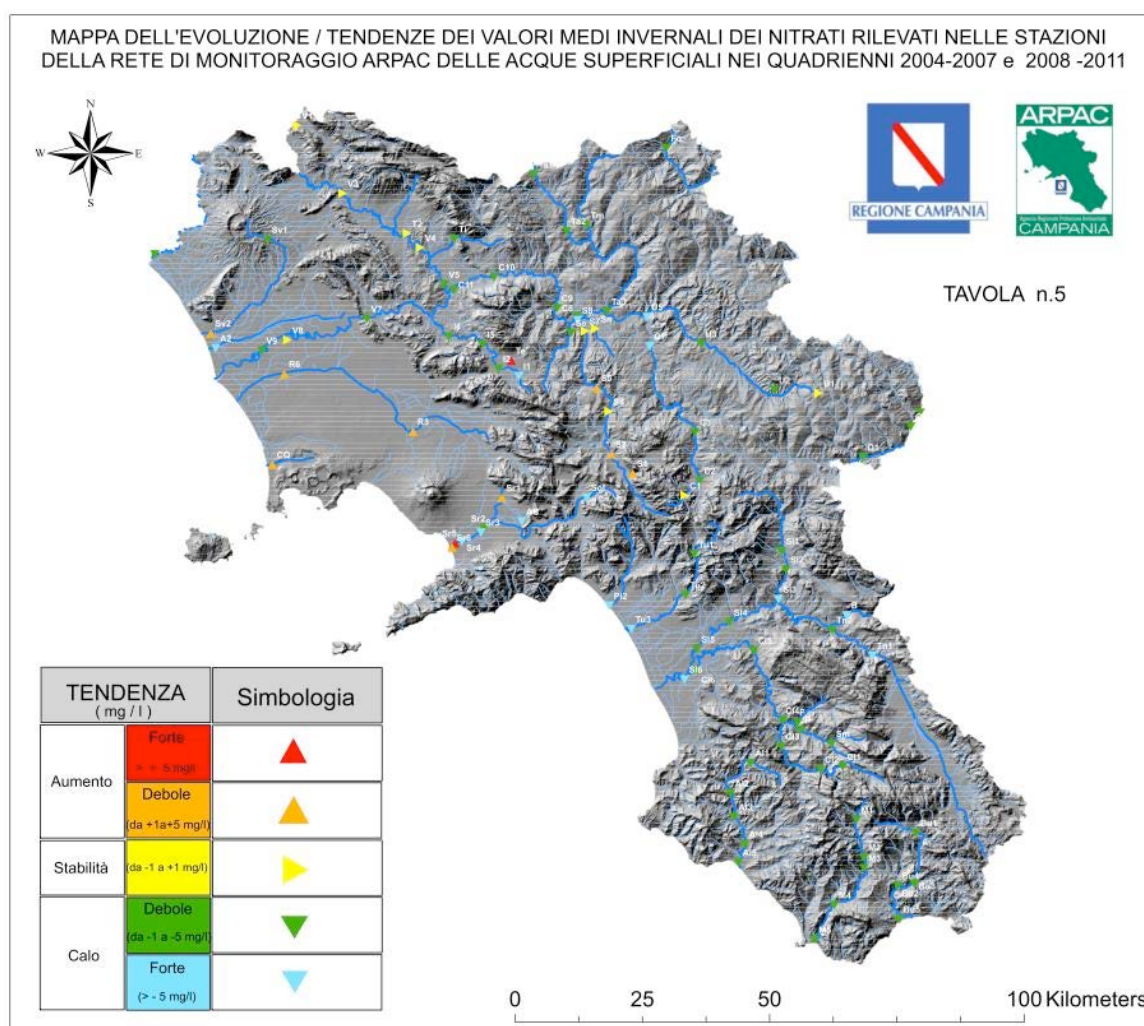
Il calo nei valori medi annui di concentrazione dei nitrati è attribuibile indubbiamente sia all'adozione di programmi d'intervento nel settore agricolo, con l'impiego di pratiche agricole più corrette e rispettose della tutela dell'ambiente, che agli interventi di adeguamento delle reti di collettamento fognario e di potenziamento dei sistemi di depurazione dei reflui, realizzati in anni recenti, in particolar modo per i bacini idrografici del Fiume Sarno e dei Fiumi della Piana Campana.

Diversamente da quanto ci si potrebbe aspettare, i trend temporali dei valori delle concentrazioni medie invernali dei nitrati risultano anch'essi complessivamente spostati verso una decisa diminuzione, essendo pari al 77,7% la percentuale dei siti della rete ARPAC che fanno registrare un calo, debole o forte, nel confronto tra il quadriennio 2008-2011 ed il quadriennio precedente.

Una corretta valutazione di questo dato sarebbe da correlare anche ai dati meteoroclimatici di piovosità e ai dati idrologici delle portate fluviali che, purtroppo, al momento risultano indisponibili.

Parallelamente si registra un piccolo incremento dei siti di monitoraggio che fanno registrare un aumento dei valori medi invernali, attestandosi su un valore del 11,7% contro il 10,7% dei valori medi annuali. L'aumento nei valori medi invernali, come si evince dalla cartografia in Tavola C.6, interessa soprattutto i siti di monitoraggio ubicati sul Fiume Sarno, sui Fiumi che solcano la Piana Campana, lungo i Regi Lagni, il Canale di Quarto e alla foce del Savone, e nei bacini idrografici del Fiume Sabato e del Torrente Tesa.

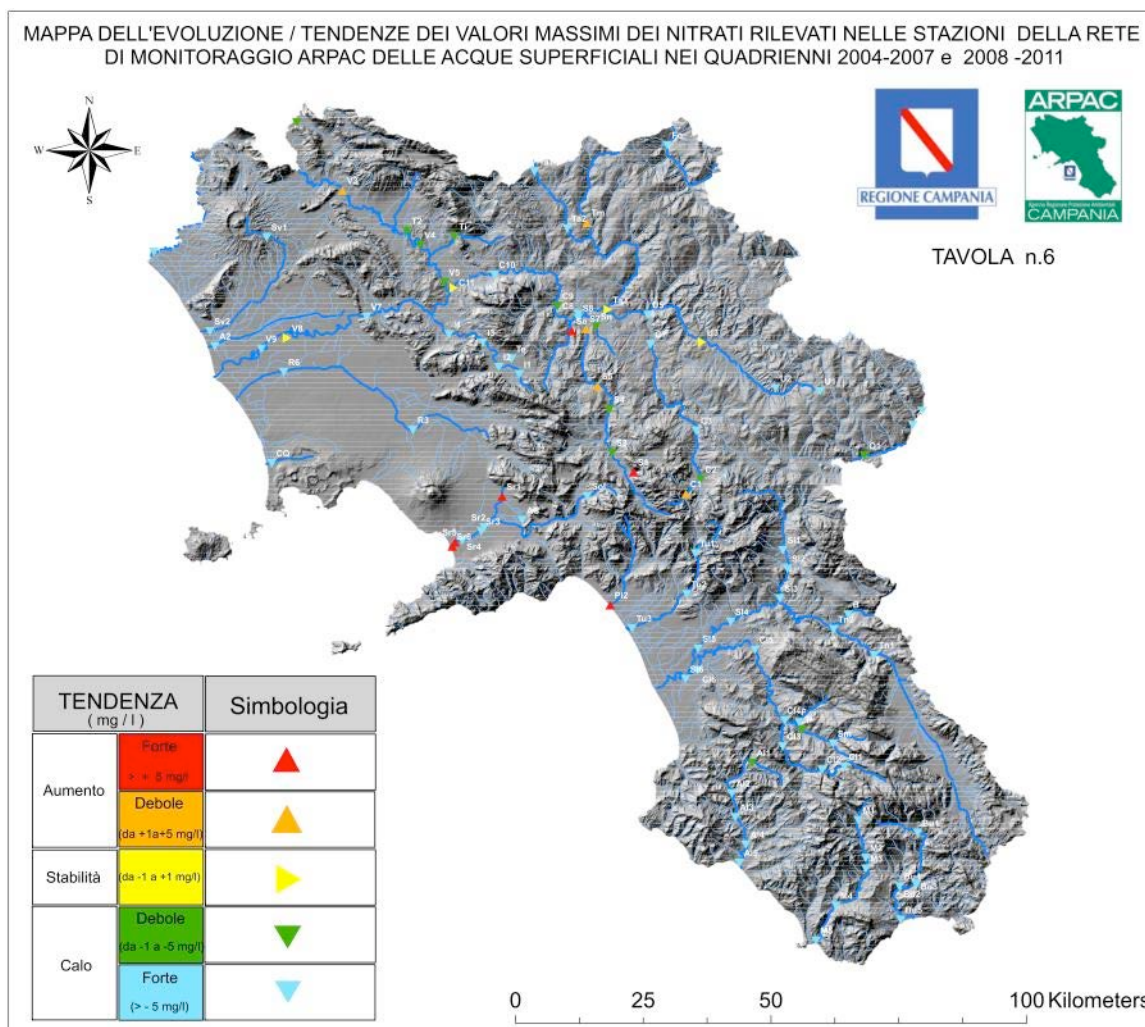
Tavola C.6 - Cartografia delle tendenze evolutive delle concentrazioni medie invernali di nitrati tra il periodo di riferimento in corso e quello precedente.



Molto significativo appare, invece, il trend generale delle concentrazioni massime dei nitrati, che risulta in calo nel 84% dei siti della rete di monitoraggio ARPAC, e nel 70,2% dei casi addirittura in forte calo, facendo registrare diminuzioni dei valori di concentrazione ben più ampie di 5 mg/L. Anche in questo caso, per valutazioni accurate, sarebbero utili le serie storiche dei dati meteoroclimatici ed idrologici che, presumibilmente, incidono molto sui trend temporali e, in particolar modo, sui valori massimi. È inoltre da sottolineare che potrebbe costituire un elemento di criticità nella valutazione dei trend temporali, la scelta di utilizzare criteri e classi di evoluzione identici per le concentrazioni medie annuali e massime, dal momento che la soglia tra stabilità e calo (o aumento) è di appena 1

mg/L di $[NO_3^-]$, corrispondente, peraltro, ad una variazione di 0,2 mg/L di azoto nitrico (N- NO_3), parametro analitico effettivamente determinato analiticamente sui campioni d'acqua. Come illustrato nella cartografia di Tavola C.7, gli aumenti più significativi nei valori massimi di concentrazione dei nitrati, nel quadriennio 2008-2011 rispetto al quadriennio precedente, si riscontrano nei siti ubicati lungo il Fiume Sarno e, in misura decisamente minore, lungo i Fiumi Picentino, Serretelle e Sabato.

Tavola C.7- Cartografia delle tendenze evolutive delle concentrazioni massime di nitrati tra il periodo di riferimento in corso e quello precedente nelle acque superficiali campane.



Per quanto riguarda la valutazione e classificazione dello stato trofico delle acque superficiali si riportano i risultati relativi agli anni 2008, 2009 e 2010 per i quali i dati sono stati prodotti e resi disponibili dall'ARPAC. La valutazione dello stato trofico deve prendere in considerazione tutti gli elementi di qualità biologica che, per ciascuna categoria delle acque, meglio rispondono all'aumentato apporto di nutrienti, in conformità a quanto prescritto dal decreto 8 novembre 2010 n. 260 "Regolamento recante i criteri tecnici per la classificazione dello stato dei corpi idrici superficiali, per la modifica delle norme tecniche del decreto legislativo 3 aprile 2006, n. 152, recante norme in materia ambientale" di seguito "Decreto

Classificazione". Tuttavia in questa fase transitoria, in cui non è possibile fornire una classificazione conforme al suddetto decreto per il periodo di riferimento, la valutazione dello stato trofico si è basata su criteri chimico-fisici e sulle relative classi previste dal Decreto Classificazione, utilizzando i descrittori LIMeco per i fiumi, LTLecco per i laghi, azoto inorganico disciolto e fosforo reattivo per le acque di transizione, e TRIX per le acque marino-costiere. I punti di monitoraggio relativi alle campagne di campionamento 2008-2011 sono localizzati esclusivamente su aste fluviali. Inoltre non è possibile effettuare una valutazione dell'evoluzione dello stato trofico delle acque tra il periodo di riferimento precedente e quello in corso poiché non sono disponibili dati comparabili per il periodo 2004-2007.

Tabella C.9 - Numero di punti di monitoraggio dello stato trofico nelle acque superficiali

Numero di punti	Anno 2008	Anno 2009	Anno 2010	Punti comuni
Fiumi	83	28	94	28

Il numero di punti di monitoraggio delle stagioni di campionamento relative agli anni 2008-2011 è altamente variabile, con un numero molto esiguo di stazioni nella campagna del 2009. Inoltre i dati relativi alla campagna di campionamento del 2011 non sono ad oggi disponibili. Ciò rende difficoltosa una lettura del trend evolutivo dello stato trofico dei corpi idrici all'interno dello stesso periodo di riferimento 2008-2011.

Nel 2008 circa il 70% dei siti monitorati sono stati classificati come oligotrofici, l'11% circa come mesotrofici e poco più del 19% come eutrofici (Tab. C.10). Le classi eutrofiche e mesotrofiche sono attribuite rispettivamente a corpi idrici in stato di eutrofizzazione o a rischio di eutrofizzazione. I corpi idrici in cattivo stato trofico sono rappresentati dal medio corso dei Regi Lagni, l'asta fluviale del Sarno e l'Alveo Comune, alcuni tratti dell'Isclero, del Sabato; inoltre si registrano localmente fenomeni di eutrofizzazione in corrispondenza della Solofrana (una stazione) e del Calore Irpino (una stazione). Condizioni di mesotrofia si registrano presso le Sorgenti del Peccia e lungo l'asta del fiume Ufita.

Tabella C.10 - Valutazione dello stato trofico delle acque fluviali campane per l'anno 2008.

CAMPAGNA DI CAMPIONAMENTO 2008		
STATO TROFICO	N. SITI DI MONITORAGGIO	PERCENTUALE (%) SUL TOTALE DEI SITI DELLA RETE
Oligotrofico	58	69,9%
Mesotrofico	9	10,8%
Eutrofico	16	19,3%
TOT	83	100,0%

Nel corso del 2009 si registra un peggioramento dello stato trofico dei corpi idrici fluviali. Infatti il numero dei siti monitorati valutato come oligotrofico scende al 39% a favore soprattutto di un aumento dei siti che risulta in condizioni di mesotrofia. Inoltre più del 20% dei siti risulta in condizioni eutrofiche (Fig. C.11). Tuttavia i dati percentuali vanno analizzati tenendo conto del ridotto numero di siti di monitoraggio disponibili. Si conferma il cattivo stato trofico sul medio corso dei Regi Lagni, di alcuni tratti dell'Isclero a cui si aggiunge la classificazione mesotrofica di ampi tratti del Volturno, del Calore Irpino, del Sabato e localmente dell'Isclero e dell'Urciuoli. Mancano i dati relativi ai siti di monitoraggio localizzati sul fiume Sarno.

Tabella C.11 - Valutazione dello stato trofico delle acque fluviali campane per l'anno 2009.

CAMPAGNA DI CAMPIONAMENTO 2009		
STATO TROFICO	N. SITI DI MONITORAGGIO	PERCENTUALE (%) SUL TOTALE DEI SITI DELLA RETE
Oligotrofico	11	39,3%
Mesotrofico	11	39,3%
Eutrofico	6	21,4%
TOT	28	100,0%

Nel corso del 2010 la percentuale di siti classificati come oligotrofici raggiunge nuovamente il 69%. Rispetto al 2008 cresce il numero di stazioni mesotrofiche (quasi 15 %, erano 10,8 % nel 2008) a discapito di quelle eutrofiche (16 % contro il 19,3 % del 2008), evidenziando quindi un lieve miglioramento complessivo (Fig. C.12). Si conferma lo stato di eutrofizzazione presente presso alcune stazioni dei Regi Lagni, il Sarno e l'Alveo Comune, localmente l'Isclero ed il Calore Irpino, mentre si registra per la prima volta lo stato eutrofico presso l'Agnena (nuovo sito di campionamento) e Canale Quarto. Risultano ancora a rischio di eutrofizzazione (condizioni di mesotrofia) il Sabato, che fa però registrare un miglioramento rispetto al 2008, il Savone, l'Ufita ed alcune stazioni localizzate sul Calore Irpino.

Tabella C.12 - Valutazione dello stato trofico delle acque fluviali campane per l'anno 2010.

CAMPAGNA DI CAMPIONAMENTO 2010		
STATO TROFICO	N. SITI DI MONITORAGGIO	PERCENTUALE (%) SUL TOTALE DEI SITI DELLA RETE
Oligotrofico	65	69,1%
Mesotrofico	14	14,9%
Eutrofico	15	16,0%
TOT	94	100,0%

Nell'80% circa dei casi in cui un sito di monitoraggio è stato mantenuto in almeno 2 delle tre campagne realizzate dal 2008 al 2010, lo stato trofico attribuito al corpo idrico non è variato, confermando l'elevata stabilità dei descrittori dello stato trofico dovuta all'integrazione di più parametri chimico-fisici.

C.2.2 Monitoraggio delle acque sotterranee

Alla stregua di quanto fatto per le acque superficiali, anche per le acque sotterranee il monitoraggio dei nitrati è stato condotto campionando punti d'acqua, pozzi e sorgenti, individuati come siti rappresentativi dei corpi idrici sotterranei principali della Campania ed inclusi nella rete di monitoraggio avviata dall'ARPAC nell'autunno 2002. Tali siti sono campionati, generalmente, con le modalità e le frequenze dettate dalla normativa vigente, D.Lgs. n.152/06 e smi, che recepisce la Direttiva "Nitrati" 91/676/CEE.

La rete di monitoraggio ARPAC delle acque sotterranee è costituita ad oggi da 184 siti di monitoraggio afferenti ai 49 corpi idrici sotterranei significativi, individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Campania.

Nel corso del 2012, al fine di 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), l'ARPAC procederà ad implementare una revisione della rete, a copertura dei nuovi corpi idrici sotterranei, così come recentemente individuati, tipizzati e caratterizzati.

I n.184 siti di monitoraggio dei nitrati, considerati per il periodo di riferimento 2008-2011, coincidono per n.174 punti con i siti di monitoraggio considerati per il precedente periodo di riferimento e consentono, pertanto, di effettuare significative valutazioni sulle tendenze.

Tabella C.13 - Numero di punti di monitoraggio nelle acque sotterranee

	Periodo di riferimento precedente 2004-2007	Periodo di riferimento in corso 2008-2011	Punti comuni
Numero di punti	192	184	174

Utilizzando i criteri di classificazione proposti nella "Reporting Guideline 2012", è stata dunque effettuata un'analisi della distribuzione della presenza di nitrati nelle acque sotterranee della Campania, rilevata nei campioni prelevati, nel periodo 2008-2011, in corrispondenza dei siti di monitoraggio della rete ARPAC, ed espressa come concentrazione media in mg/L di [NO₃-].

La distribuzione nelle quattro classi di concentrazione proposte nella "Reporting Guideline 2012" è illustrata nella Tabella C.14.

Tabella C.14 - Distribuzione delle concentrazioni medie di nitrati nelle acque sotterranee campane (2008-2011).

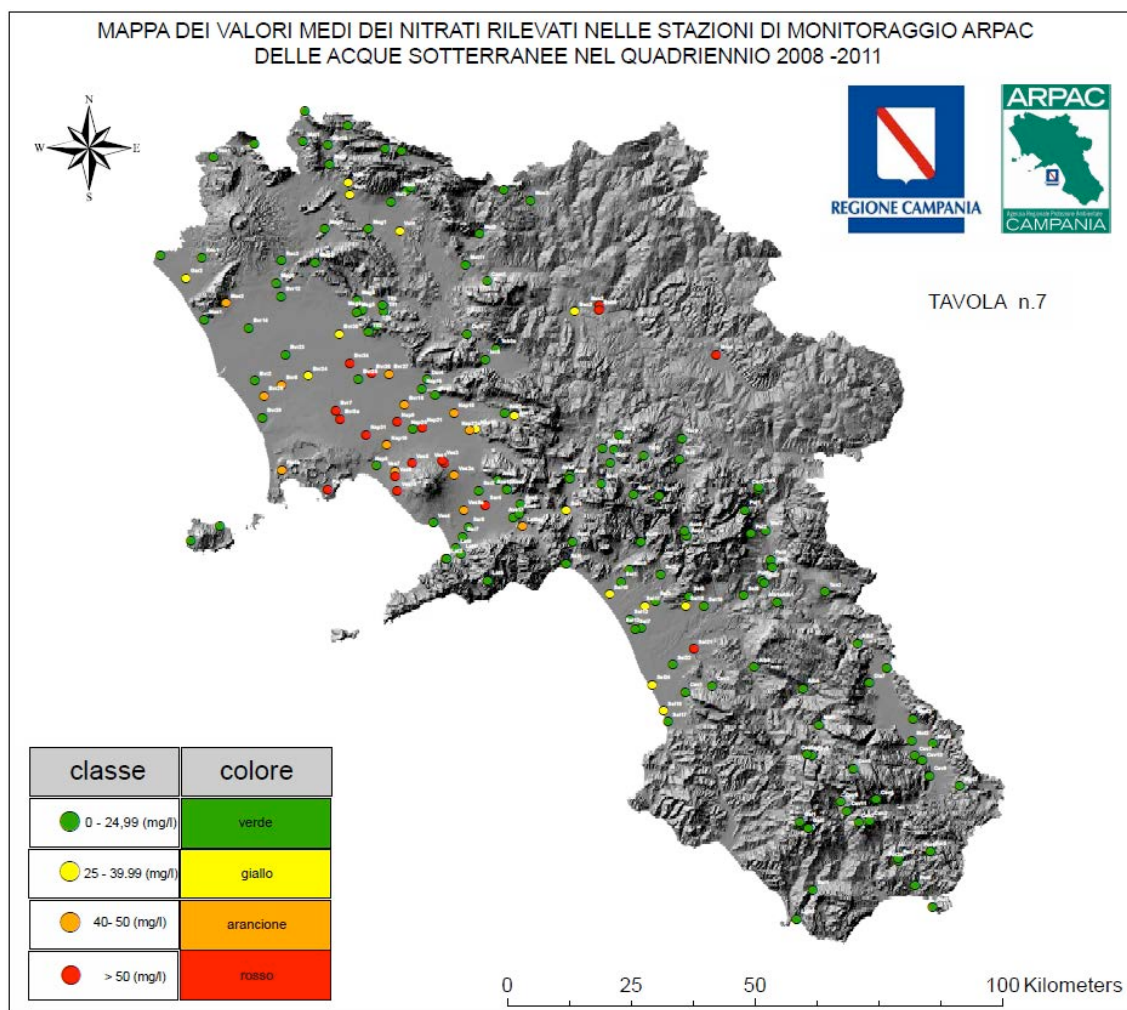
CLASSE	N. SITI DI MONITORAGGIO	PERCENTUALE (%) SUL TOTALE DEI SITI DELLA RETE
0 mg/L < [NO ₃ -] ≤ 24,99 mg/L	138	75,0%
25 mg/L ≤ [NO ₃ -] ≤ 39,99 mg/L	15	8,1%
40 mg/L ≤ [NO ₃ -] ≤ 50 mg/L	13	7,1%
[NO ₃ -] > 50 mg/L	18	9,8%
	184	100,0%

Dall'analisi della distribuzione dei valori medi annui si rileva che solo n.18 siti, pari al 9,8% del totale della rete ARPAC, fanno registrare mediamente, nel quadriennio 2008-2011, il superamento della soglia di 50 mg/L, n.28 siti, corrispondenti al 15,2% del totale, sono caratterizzati da concentrazioni medie annue comprese tra 25 e 50 mg/L, mentre i rimanenti n.138 siti di monitoraggio, corrispondenti al 75% del totale, presentano concentrazioni medie annue inferiori a 25 mg/L.

Il confronto con i valori medi registrati complessivamente nel precedente periodo di riferimento 2004-2007 sui n.174 punti comuni risulta significativo. Si riscontrano contestualmente una diminuzione dei siti con concentrazioni medie annue superiori al valore soglia di 50 mg/L, che passano dal 13,2% al 9,8%, ed un aumento dal 70,7% al 74,7% dei siti di monitoraggio della rete con concentrazioni medie annue di nitrati inferiori a 25 mg/L. Tale esito complessivo sembrerebbe caratterizzare una generale situazione di miglioramento in termini di tenori medi di nitrati annui nelle acque sotterranee campane.

Nella cartografia in Tavola C.8 si riporta la distribuzione geografica delle concentrazioni medie di nitrati nelle acque sotterranee.

Tavola C.8 - Cartografia della distribuzione delle concentrazioni medie di nitrati nelle acque sotterranee (2008-2011).



Appare evidente che i siti di monitoraggio afferenti ai corpi idrici sotterranei ubicati lungo la dorsale appenninica e nella subregione cilentana sono in condizioni decisamente buone, evidenziando concentrazioni medie annue di nitrati inferiori a 25 mg/L e, per circa la metà di essi, addirittura inferiori ai 5 mg/L.

I corpi idrici sotterranei che, invece, manifestano una situazione più critica, con valori di concentrazione media annua anche di 90 mg/L di $[\text{NO}_3^-]$, risultano quelli delle piane alluvionali costiere del Basso Corso del Volturno e Regi Lagni, della Piana ad Oriente di Napoli, del Fiume Sarno, del corpo idrico vulcanico del Somma-Vesuvio, assieme alle piane alluvionali interne di Benevento e del basso corso dell'Ufita. Si tratta di aree fortemente urbanizzate e con un uso intensivo del suolo anche a fini agricoli e zootecnici.

I siti afferenti alle piane dei grandi Fiumi, Sele, Volturno e Garigliano, presentano, invece, una situazione più diversificata, con alcuni punti d'acqua con concentrazioni medie annue di nitrati comprese tra i 25 e 50 mg/L, e questi corpi idrici sotterranei costituiscono, senza dubbio, obiettivo di maggiore attenzione.

In Tabella C.15 è riportata la distribuzione nelle n.4 Classi di concentrazione proposte nella "Reporting Guideline 2012" delle concentrazioni massime di nitrati registrate nel quadriennio 2008-2011.

Tabella C.15 - Distribuzione delle concentrazioni massime di nitrati nelle acque sotterranee campane (2008-2011).

CLASSE	N. SITI DI MONITORAGGIO	PERCENTUALE (%) SUL TOTALE DEI SITI DELLA RETE
0 mg/L < [NO ₃ -] ≤ 24,99 mg/L	101	54,9%
25 mg/L ≤ [NO ₃ -] ≤ 39,99 mg/L	21	11,4%
40 mg/L ≤ [NO ₃ -] ≤ 50 mg/L	21	11,4%
[NO ₃ -] > 50 mg/L	41	22,3%
	184	100,0%

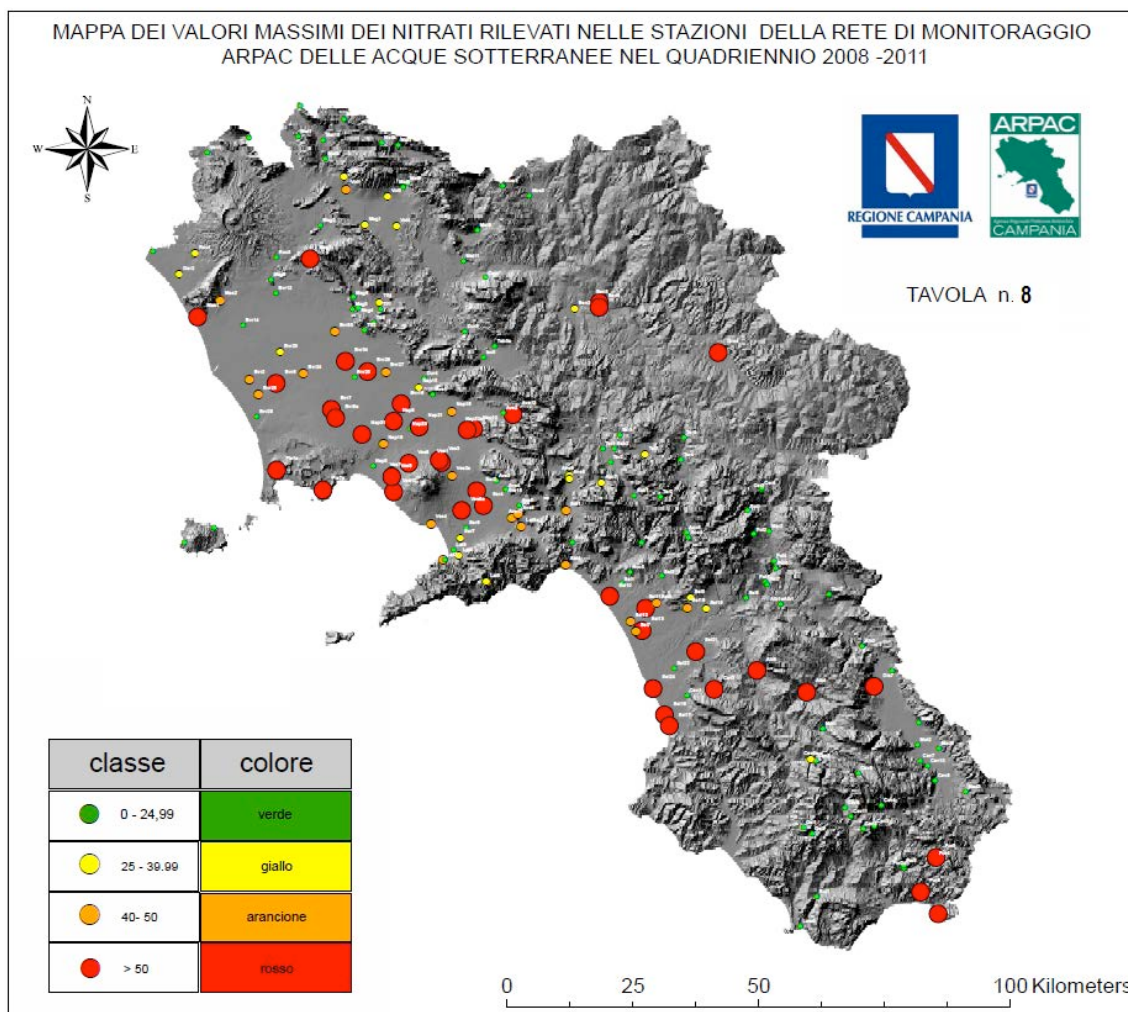
Le concentrazioni massime di nitrati si mantengono al di sotto della soglia di 50 mg/L per il 77,7% dei siti di monitoraggio della rete ARPAC delle acque sotterranee, con il 54,9% di essi al di sotto dei 25 mg/L, limite superiore della classe più bassa individuata.

Il confronto con la distribuzione dei valori registrati nei n.174 siti di monitoraggio comuni al precedente periodo di riferimento, evidenzia una diminuzione percentuale dei siti con concentrazioni massime superiori a 50 mg/L, che passano dal 24,1% al 23%, ed una contestuale diminuzione dei siti con concentrazione massima inferiore a 25 mg/L, che passano dal 58,6% al 54%, con un significativo incremento, dunque, dei siti con concentrazioni massime comprese tra 25 e 50 mg/L, che passano dal 17,3% al 23%.

Sembrerebbe registrarsi, quindi, una complessiva tendenza all'aumento dei valori massimi di concentrazione dei nitrati, ma di entità non eccessivamente elevata.

Nella cartografia in Tavola C.9 si riporta la distribuzione geografica delle concentrazioni massime di nitrati nelle acque sotterranee.

Tavola C.9 - Cartografia della distribuzione delle concentrazioni massime di nitrati nelle acque sotterranee (2008-2011).



I tenori massimi, nei valori superiori a 50 mg/L, hanno una distribuzione geografica più ampia dei valori medi annui, riscontrandosi oltre che nei corpi idrici sotterranei delle piane alluvionali costiere del Basso Corso del Volturno e Regi Lagni, della Piana ad Oriente di Napoli, del Fiume Sarno e del Fiume Sele, nei corpi idrici vulcanici del Somma-Vesuvio e dei Campi Flegrei e nelle piane alluvionali interne di Benevento e del basso corso dell'Ufita, anche sporadicamente nei corpi idrici sotterranei del Vallo di Diano e dei Monti Forcella, Salice e Coccovello, Monti Alburni e Monti Cervati-Vesole, in territorio cilentano, anche se la gran parte dei siti di monitoraggio ubicati in Cilento è caratterizzato da valori massimi inferiori a 25 mg/L.

Nel seguito si riporta in Tabella C.16, come richiesto dalla "Reporting Guideline 2012", anche una tabella riepilogativa del confronto, per i due periodi di riferimento 2004-2007 e 2008-2011, della percentuale dei punti di monitoraggio rispettivamente superiori alle soglie di 40 e 50 mg/L, sia per i valori massimi che per i valori medi annui.

Tabella C.16 - Evoluzione tra i periodi di riferimento 2008-2011 e 2004-2007.

Percentuale di punti comuni	Periodo di riferimento precedente 2004-2007	Periodo di riferimento in corso 2008-2011
[NO ₃ -] > 50 mg/L		
su livelli max NO ₃ -	24,1%	23,0%
su livelli medi NO ₃ -	13,2%	9,8%
[NO ₃ -] > 40 mg/L		
su livelli max NO ₃ -	30,5%	35,1%
su livelli medi NO ₃ -	19,0%	17,2%

Coerentemente con quanto detto sopra, si registra una diminuzione dei siti con concentrazioni medie e massime superiori ai 50 mg/L e, contestualmente, un aumento percentuale dei siti di monitoraggio con concentrazioni massime superiori ai 40 mg/L, laddove le concentrazioni medie superiori ai 40 mg/L diminuiscono lievemente.

L'utilizzo dei suesposti criteri e classi proposti dalla "Reporting Guideline 2012", consente di illustrare i trend temporali delle concentrazioni di nitrati nelle acque sotterranee della Campania, per confronto tra il periodo di riferimento 2008-2011 ed il precedente 2004-2007.

L'analisi dell'evoluzione temporale dei valori di concentrazioni medi e massimi, calcolati nei 174 siti di monitoraggio comuni tra il quadriennio 2008-2011 ed il quadriennio 2004-2007, è sinteticamente illustrata nella Tabella C.17.

Tabella C.17 - Evoluzione delle concentrazioni di nitrati tra il periodo di riferimento in corso e quello precedente nelle acque sotterranee della Campania.

PERCENTUALE DI PUNTI COMUNI CON CONCENTRAZIONE DI NO ₃	SU MEDIA ANNUA	SU VALORI MASSIMI
In aumento		
Forte	13,2%	25,9%
Debole	20,1%	20,1%
Stabile	30,5%	15,5%
Stabile (*)	66,7%	50,6%
In diminuzione		
Debole	16,1%	14,9%
Forte	20,1%	23,6%

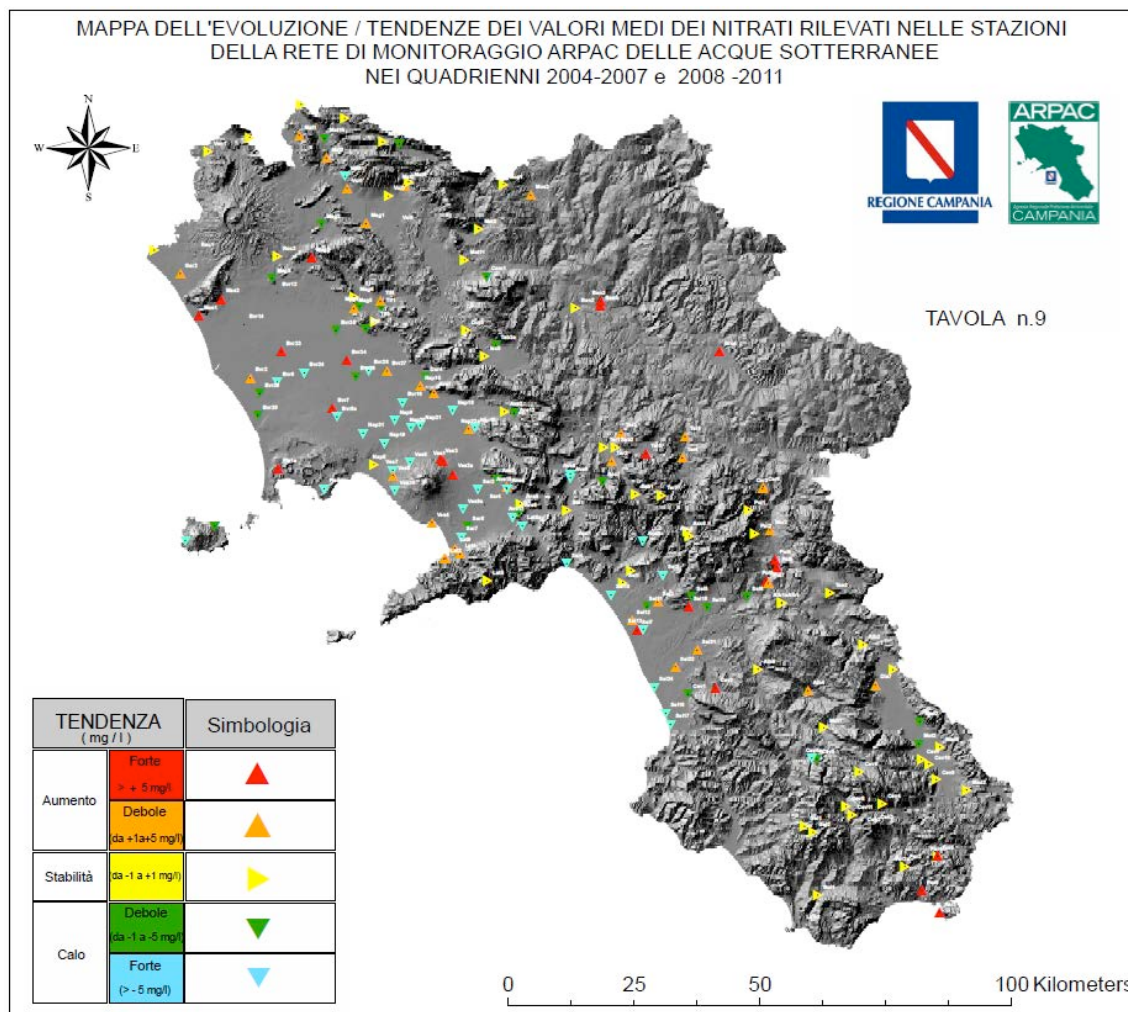
(*)(come da nota n.9 del Reporting Guideline 2012)

Complessivamente per le acque sotterranee della Campania si evidenziano trend evolutivi molto differenziati, con aumenti e cali percentualmente confrontabili.

L'insieme dei valori di concentrazioni medie annue, nel periodo 2008-2011, fa registrare, infatti, nel 36,2% circa dei siti di monitoraggio della rete ARPAC, un calo rispetto ai corrispondenti valori riferiti al periodo 2004-2007, mentre risulta pari a circa il 33,3% la percentuale dei siti di monitoraggio che fa registrare valori medi annui in aumento, mentre il 30,5% circa dei siti mostra un comportamento stabile nel tempo, con oscillazioni nei valori di [NO₃-] inferiori a 1 mg/L.

Nella cartografia riportata in Tavola C.10 è possibile visualizzare la distribuzione geografica delle tendenze temporali registrate per i valori di concentrazioni medie annue di nitrati.

Tavola C.10 - Cartografia delle tendenze evolutive delle concentrazioni medie di nitrati tra il periodo di riferimento in corso e quello precedente nelle acque sotterranee campane.



I trend temporali di più forte calo (superiore a 5 mg/L) si registrano nei siti di monitoraggio della Piana ad Oriente di Napoli, della Piana del Sarno e nei confinati corpi idrici sotterranei dei Monti di Avella-Licinici-Mai e Monti Lattari, nonché nei siti di monitoraggio ubicati nella zona più a ridosso della costa in Piana del Sele. I trend di più forte aumento (superiore a 5 mg/L), invece, sono riscontrabili nei siti di monitoraggio afferenti ai corpi idrici vulcanici Somma-Vesuvio e Campi Flegrei, al Monte Massico, alle piane alluvionali interne di Benevento e dell'Ufita, al corpo idrico sotterraneo dei Monti Forcella-Salice-Coccovello in Cilento e, in maniera isolata, a siti afferenti agli acquiferi della stessa Piana del Sele, dei Monti Polveracchio-Raione e dei Monti Cervati-Vesole. La stabilità è, comunque, il dato che caratterizza la maggior parte dei siti di monitoraggio afferenti ai corpi idrici carbonatici ubicati sotto la dorsale appenninica.

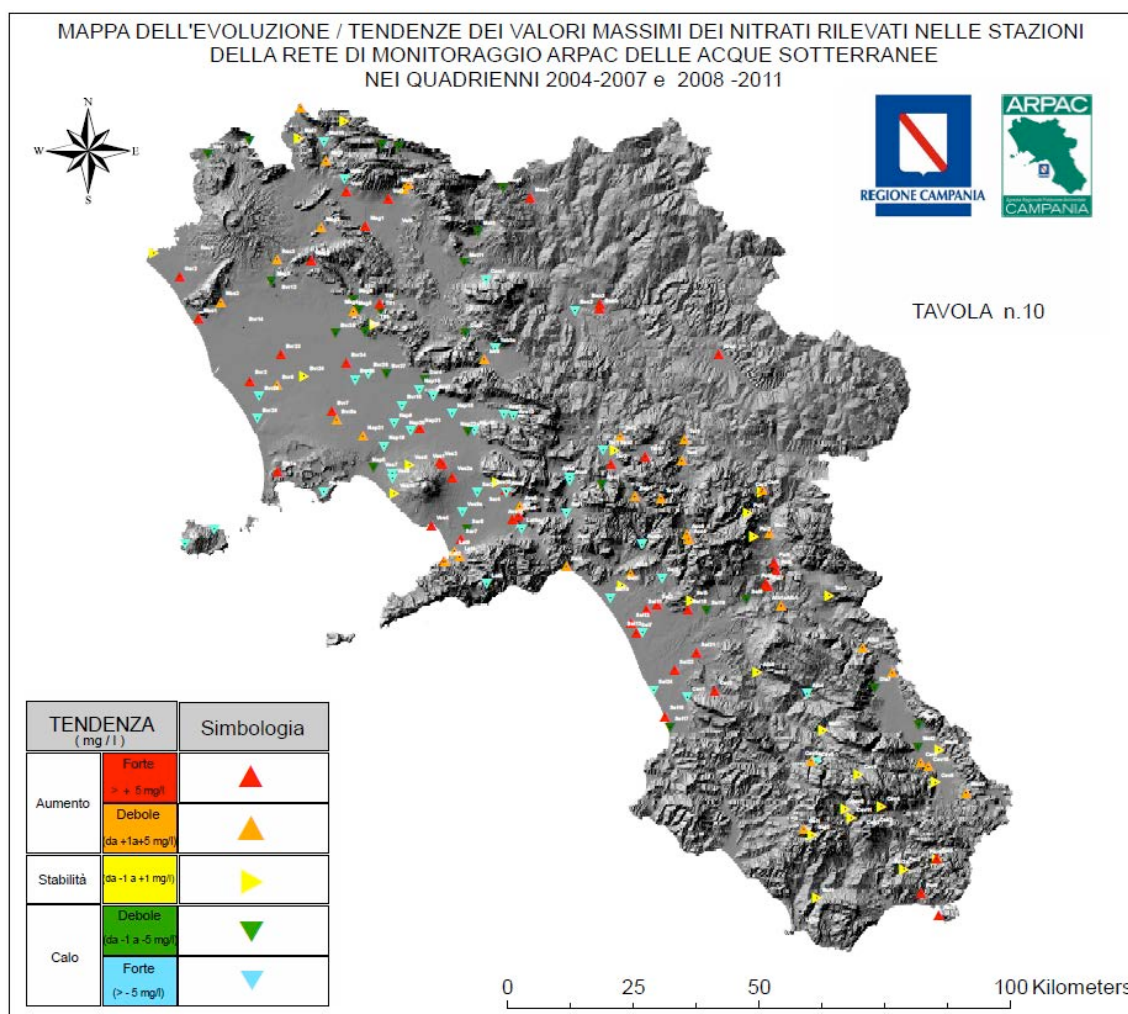
Un dato in linea di massima qualitativamente analogo, anche se leggermente più

accentuato, si registra per i trend temporali dei valori di concentrazione massima di nitrati.

A fronte di un complessivo 38,5% dei siti di monitoraggio che nel quadriennio 2008-2011 fanno registrare un calo rispetto ai corrispondenti valori riferiti al periodo 2004-2007, si registra un 46% di siti con tenori massimi in aumento, mentre il 15,5% dei siti della rete ARPAC manifesta stabilità nel passaggio tra i due periodi di riferimento.

Anche dal punto di vista geografico, come si evince dalla cartografia riportata in Tavola C.11, la distribuzione delle tendenze evolutive dei tenori massimi dei nitrati è qualitativamente simile a quella registrata per i tenori medi annui. Forti cali dei valori massimi si riscontrano nella Piana ad Oriente di Napoli, in Piana Sarno e nei confinanti corpi idrici sotterranei dei Monti di Avella-Licinici-Mai e Monti Lattari, mentre gli aumenti maggiori si localizzano, oltre che in corrispondenza del Somma-Vesuvio e dei campi Flegrei, anche nella Piana del Sele.

Tavola C.11 - Cartografia delle tendenze evolutive delle concentrazioni massime di nitrati tra il periodo di riferimento in corso e quello precedente nelle acque sotterranee campane.



In conclusione, l'analisi dei trend temporali e delle evoluzioni dei valori medi e

massimi delle concentrazioni dei nitrati nelle acque sotterranee della Campania che, a differenza di quanto avviene per i Fiumi, risultano disomogenei e non uniformi, lascia ipotizzare che, se da un lato i miglioramenti possono essere attribuiti ai sopracitati programmi di intervento adottati nel settore agricolo ed agli interventi di adeguamento delle reti di collettamento fognario e di potenziamento dei sistemi di depurazione dei reflui, dall'altro, in alcuni contesti territoriali, sarebbe opportuno focalizzare maggiormente l'attenzione sugli effetti indotti dai grossi quantitativi di acqua emunti sull'interazione tra falde superficiali, più vulnerabili agli impatti antropici, e falde più profonde, dalle quali origina la quasi totalità delle acque destinate ad uso potabile.

C.3 Metodologia per la nuova delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (ZVNOA)

Per il riesame delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola sono stati incrociati i dati analitici delle concentrazioni di nitrati riscontrate nelle stazioni di campionamento rappresentative delle acque sotterranee e superficiali della campagna di monitoraggio ARPAC relativa al quadriennio 2008-2011 per ognuno dei 23 corpi idrici sotterranei individuati dal PTA come zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola (paragrafo C.1.3).

Per ciascuna stazione di monitoraggio ARPAC i valori analitici presi in considerazione sono, in ordine di priorità nel determinare l'eventuale livello di vulnerabilità:

1. il valore medio di [NO₃-] della stazione di monitoraggio nel quadriennio 2008-2011;
2. il valore di [NO₃-] della stazione di monitoraggio nell'anno 2011 (ultimo anno utile);
3. la tendenza evolutiva dei valori medi della stazione di monitoraggio tra due periodi di riferimento, ovvero tra il valore del quadriennio 2008-2011 rispetto al valore del quadriennio 2003-2007.

Su indicazione del Ministero dell'Ambiente, è stata fissata una soglia di attenzione corrispondente alla concentrazione di nitrati di 37,5 mg/L (70% del valore limite di 50 mg/L riportato nella Direttiva Nitrati,) oltre la quale le acque sono state considerate inquinate o a rischio di inquinamento.

In particolare per quanto attiene i punti 1. e 2. è stata considerata la seguente classificazione:

- valore di [NO₃-] $\geq$ 50 mg/L (alla soglia o sopra soglia stabilita dalla Direttiva Nitrati, indicando pertanto un valore che rende "vulnerato" il corpo idrico - riportato nelle tabelle con il simbolo );
- valore di [NO₃-] $\geq$ 37,5 mg/L e $<$ 50 mg/L (sotto la soglia stabilita dalla Direttiva Nitrati, indicando, pur non essendo corpo idrico vulnerato, una soglia di attenzione per pericolosità elevata/media - riportato nelle tabelle con il simbolo );
- valore di [NO₃-] $<$ 37,5 mg/L (sotto la soglia stabilita dalla Direttiva Nitrati - riportato nelle tabelle con il simbolo );

Per quanto attiene il punto 3 è stata considerata la seguente classificazione (cfr. Tabella C.7):

- aumento forte quando il valore di [NO₃-] della stazione di monitoraggio presenta una variazione tra i due periodi di riferimento in aumento superiore a 5 mg/L - e riportato nelle tabelle con il simbolo );
- aumento debole quando il valore di [NO₃-] della stazione di monitoraggio presenta una variazione tra i due periodi di riferimento in aumento compresa tra 1 e 5 mg/L - e riportato nelle tabelle con il simbolo );
- calo forte quando il valore di [NO₃-] della stazione di monitoraggio presenta

una variazione tra i due periodi di riferimento in diminuzione superiore a 5 mg/L - riportato nelle tabelle con il simbolo ↓);

- calo debole quando il valore di [NO₃-] della stazione di monitoraggio presenta una variazione tra i due periodi di riferimento in diminuzione compresa tra 1 e 5 mg/L - riportato nelle tabelle con il simbolo ↓);
- stabilità quando il valore di [NO₃-] della stazione di monitoraggio presenta una variazione tra i due periodi di riferimento compresa tra 1 e -1 mg/L - riportato nelle tabelle con il simbolo ●);

Per i corpi idrici che non presentano stazione di monitoraggio ARPAC è stato utilizzato il simbolo n.d.

Nell'allegato A sono riportati in dettaglio i dati delle stazioni e delle concentrazioni dei nitrati, sia come medie del periodo 2008 -2011 e sia come valore medio anno 2011, nei corpi idrici sotterranei al fine del calcolo della vulnerabilità.

Il quadro complessivo che si realizza è indicato in Tabella C.17

Tabella C.17 -

nome CORPO IDRICO SOTTERRANEO	valore medio 2008-2011	valore medio 2011	trend valori medi (2008-2011 vs 2004- 2007)
Piana di Venafro	n.d.	n.d.	n.d.
Piana di Presenzano e Riardo	●	●	n.d.
Piana di Alife	●	●	●
Piana di Telese	n.d.	n.d.	n.d.
Piana di Benevento	↑	↑	↑
Piana dell'Isclero	●	●	↓
Piana dell'Ufita	↓	●	↑
Piana del Solofrana	●	↓	●
Piana del Sabato	●	●	●
Basso corso del Tanagro	●	●	●
Piana Vallo di Diano	●	↑	↓
Basso corso del Garigliano	●	●	●
Basso corso del Volturno	↓	↓	↓
Piana ad oriente di Napoli	↓	↑	↓
Piana di Sarno	↓	↓	↓

Piana del Sele	●	●	↓
Piana dell'Alento	n.d.	n.d.	n.d.
Basso Corso del Lambro e Mingardo	●	●	n.d.
Piana del Bussento	n.d.	n.d.	n.d.
Roccamonfina	●	●	●
Campi Flegrei	↑	↑	↓
Isola d'Ischia	●	●	↓
Somma Vesuvio	↑	↑	↑

Ne risulta che i corpi idrici sotterranei che, a seguito dei dati di monitoraggio ARPAC, presentano evidenza di vulnerazione o un grado di pericolosità elevata/media, con tendenza evolutiva all' "aumento", sono:

Tabella C.18

nome CORPO IDRICO SOTTERRANEO	valore medio 2008-2011	valore medio 2011	trend valori medi (2008-2011 vs 2004- 2007)
Piana di Benevento	↑	↑	↑
Piana dell'Ufita	↓	●	↑
Piana Vallo di Diano	●	↑	↓
Campi Flegrei	↑	↑	↓
Somma Vesuvio	↑	↑	↑
Piana ad oriente di Napoli	↓	↑	↓

Per contro, i corpi idrici sotterranei che, a seguito dei dati di monitoraggio ARPAC, non presentano evidenza né di vulnerazione né un grado di pericolosità elevata/media, e una tendenza evolutiva "in calo" o "stabile", sono:

Tabella C.19

nome CORPO IDRICO SOTTERRANEO	valore medio 2008-2011	valore medio 2011	trend valori medi (2008-2011 vs 2004-2007)
Piana di Presenzano e Riardo	●	●	n.d.
Piana di Alife	●	●	●
Piana dell'Isclero	●	●	↓
Piana del Sabato	●	●	●
Basso corso del Tanagro	●	●	●
Basso corso del Garigliano	●	●	●
Basso Corso del Lambro e Mingardo	●	●	n.d.
Roccamonfina	●	●	●
Isola d'Ischia	●	●	↓

I corpi idrici che non presentano stazioni di rilevamento ARPAC, e quindi dati su cui effettuare una valutazione, sono:

Tabella C.20

nome CORPO IDRICO SOTTERRANEO	valore medio 2008-2011	valore medio 2011	trend valori medi (2008-2011 vs 2004-2007)
Piana di Venafrò	n.d.	n.d.	n.d.
Piana di Telese	n.d.	n.d.	n.d.
Piana dell'Alento	n.d.	n.d.	n.d.
Piana del Bussento	n.d.	n.d.	n.d.

Per questi corpi idrici la valutazione è effettuata dapprima impiegando l'*indicatore Proxy*, ampiamente utilizzato in letteratura in riferimento alla stima del rischio agricolo per i corpi idrici, riferendosi alla Carta di Utilizzazione Agricola del Suolo della Campania CUAS (Aggiornamento Satellitare 2009 scala 1:25.000).

Tuttavia non è stata presa in considerazione l'incidenza della superficie agricola totale sulla superficie del corpo idrico. Infatti, i corpi idrici che sono risultati vulnerabili ai nitrati di origine agricola (Tabella C.3.a) presentano un'incidenza agricola totale (58,8%) inferiore ai corpi idrici risultati non vulnerati (Tabella C.3.c) che presentano un valore di 75,2%

Si è quindi scelta la soglia dell'indicatore *proxy* sul valore del 50% dell'uso agricolo intensivo rispetto alla sottesa superficie del corpo idrico. Sono state considerate quali classi di uso agricolo intensivo le seguenti classi della CUAS:

- Seminativi primaverili estivi - cereali da granella;
- Seminativi primaverili estivi – ortive;
- Seminativi primaverili estivi - colture industriali;
- Frutteti minori;
- Altre colture permanenti o arboricoltura da frutto;
- Colture temporanee associate a colture permanenti;
- Sistemi colturali e particellari complessi;
- Colture protette.

Rispetto alle classi di uso agricolo utilizzate in letteratura per la costruzione dell'indicatore *proxy*, si è scelto di non inserire la classe “vigneto” in quanto il territorio campano è fortemente caratterizzato da viticoltura DOC e DOP i cui disciplinari di produzione limitano i livelli produttivi e, conseguentemente, gli apporti di fertilizzanti alle colture.

Tabella C.21 -

nome CORPO IDRICO SOTTERRANEO	superficie del corpo idrico PTA - ettari -	superficie agricola totale (SAT) - ettari -	incidenza SAT su superficie corpo idrico	superficie agricola intensiva (SAI) - ettari -	incidenza SAI su superficie corpo idrico
Piana di Venafrò	1.914,48	1.426,74	74,5%	765,85	40,0%
Piana di Telese	6.447,13	5.361,49	83,2%	424,00	7,7%
Piana dell'Alento	4.038,59	2.899,87	71,8%	1.180,50	29,2%
Piana del Bussento	1.084,33	655,60	60,5%	401,66	37,0 %

Poiché tutti i corpi idrici presentano valori di indicatore proxy di uso agricolo intensivo inferiore al 50%, si è valutata anche l'incidenza del carico di azoto di origine zootecnica proveniente dagli allevamenti che ricadono all'interno dei suddetti corpi idrici (Tabella C.22), utilizzando quali riferimenti la banca dati georiferita dell'Osservatorio Regionale Sicurezza Alimentare (Decreto del Presidente della Giunta Regionale della Campania n. 91 del 6 maggio 2008) e della Banca Dati Nazionale informatizzata dell'Anagrafe Zootecnica dell'Istituto G. Caporale di Teramo.

Tabella C.22 -

nome CORPO IDRICO SOTTERRANEO	superficie del corpo idrico PTA - ettari -	numero di aziende zootecniche
Piana di Venafro	1.914,48	29
Piana di Telese	6.447,13	32
Piana dell'Alento	4.038,59	130
Piana del Bussento	1.084,33	0

Pertanto, alla luce dei dati su riportati:

- si è esclusa dalla nuova delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola:
 - la Piana del Bussento, in quanto presenta sia un indicatore *proxy* di uso agricolo intensivo inferiore al 50% (37%) ma soprattutto, non possiede carico di azoto di origine zootecnica;
 - la Piana di Telese in quanto oltre a presentare una bassissima incidenza di uso agricolo intensivo (7,7%) presenta una incidenza molto bassa di carico di azoto di origine zootecnica.
- sono inclusi, per principio di precauzione, nella nuova delimitazione di zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola, per l'incidenza di uso agricolo intensivo e di carico di azoto di origine zootecnica, i corpi idrici della Piana di Venafro e della Piana dell'Alento.

Più complessa la valutazione per i corpi idrici che per ampiezza di superficie e numero di stazioni in esse ricadenti, presentano situazione di difformità con alcune porzioni areali sottese a stazioni che sono al di sopra della soglia fissata dalla Direttiva Nitrati o manifestano tendenze evolutive contrastanti (si veda Allegato A). Tali corpi idrici, rappresentati nella Tabella C.23, sono altresì i corpi idrici su cui insiste più significativamente la delimitazione delle Zone vulnerabili approvata con DGR n. 700/2003.

Tabella C.23

nome CORPO IDRICO SOTTERRANEO	valore medio 2008-2011	valore medio 2011	trend valori medi (2008-2011 vs 2004-2007)
Basso corso del Volturno	↓	↓	↓
Piana di Sarno	↓	↓	↓
Piana del Sele	●	●	↓
Piana del Solofrana	↓	↓	●

Per tali corpi idrici si è ritenuto di non applicare un principio di prevalenza dei dati delle stazioni di monitoraggio ARPAC, quanto di effettuare una zonazione interpolando i dati con il criterio esplicitato nel paragrafo successivo.

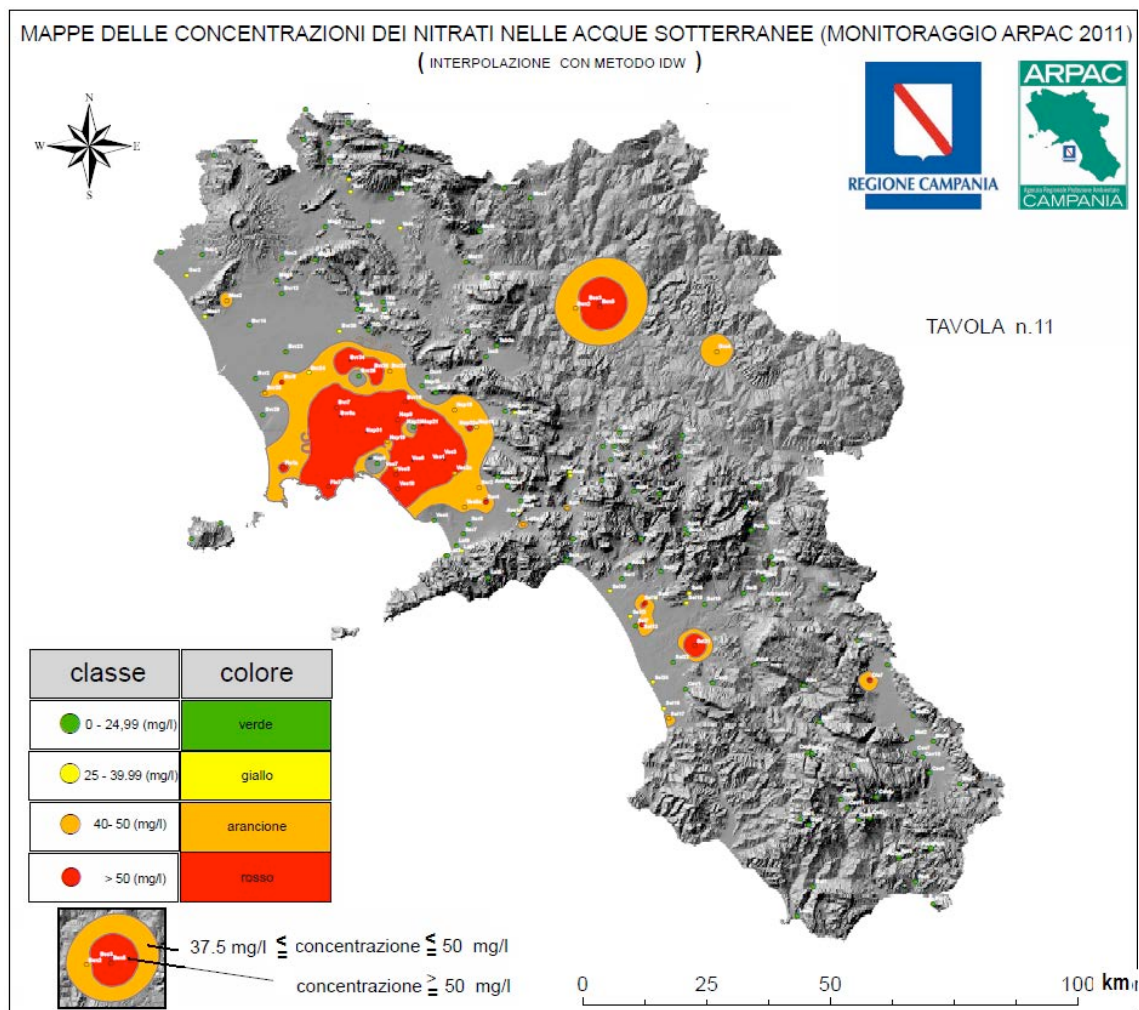
C.3.1 Interpolazione delle concentrazioni di nitrati rilevate nella rete di monitoraggio ARPAC delle acque sotterranee (periodo 2008- 2011 e anno 2011)

La mappatura delle concentrazioni dei nitrati nelle acque sotterranee della Campania è stata eseguita analizzando i tenori di nitrato misurato nelle stazioni della rete regionale ARPAC delle acque sotterranee. Detta mappatura rappresenta una particolare stima dei valori teorici dei nitrati “attesi” nel dominio acquifero inter-stazione. La mappatura (*contouring*) è stata eseguita adottando il criterio dell’Inverso della Distanza (IDW) che rappresenta uno dei principali criteri deterministici frequentemente impiegati nella letteratura idrogeologica. Il criterio dell’IDW, è spesso utilizzato anche in altri ambiti ambientali (es. inquinamento atmosferico, inquinamento di suoli). Il risultato dell’interpolazione con il metodo IDW rappresenta un particolare “modello” della realtà. Tuttavia, a prescindere dalla scelta su cui è ricaduta l’adozione del criterio di stima, il grado di verosimiglianza tra “realtà” e “modello” può essere valutato solo a valle di una campagna di osservazioni (ad hoc) eseguita al di fuori delle stazioni di monitoraggio della rete così da derivare il grado di scostamento (errore quadratico medio) tra la previsione modellistica e le osservazioni (realtà).

Per quanto concerne i valori di nitrato fatti rientrare nel calcolo dell’interpolazione IDW, si è stabilito di seguire un “approccio precauzionale”. Per ciascuna stazione di monitoraggio si è considerato il peggior valore tra la media del periodo 2008 – 2011 e la media dell’ultimo anno di monitoraggio interamente completato (2011). Nel calcolo dell’interpolazione è stata considerata infine l’intera finestra spaziale di dati disponibili ovvero tutte le stazioni di monitoraggio della rete, che sono pari a 185. Per quanto riguarda invece il peso della distanza dei punti di misura dai punti di stima, si è scelto di utilizzare un peso pari a 2. Il valore di discrimine tra zona vulnerabile e non vulnerabile è stato fissato, come per le precedenti valutazioni, al valore della concentrazione di nitrati $\geq$ di 37,5 mg/L.

Il risultato dell’interpolazione con il metodo IDW è rappresentato in Tavola C.12.

Tavola C.12 - Zone vulnerabili interpolate con metodo IDW e delimitazione dei corpi idrici sotterranei



C.3.2 Le Zone Vulnerabili ai nitrati di origine agricola

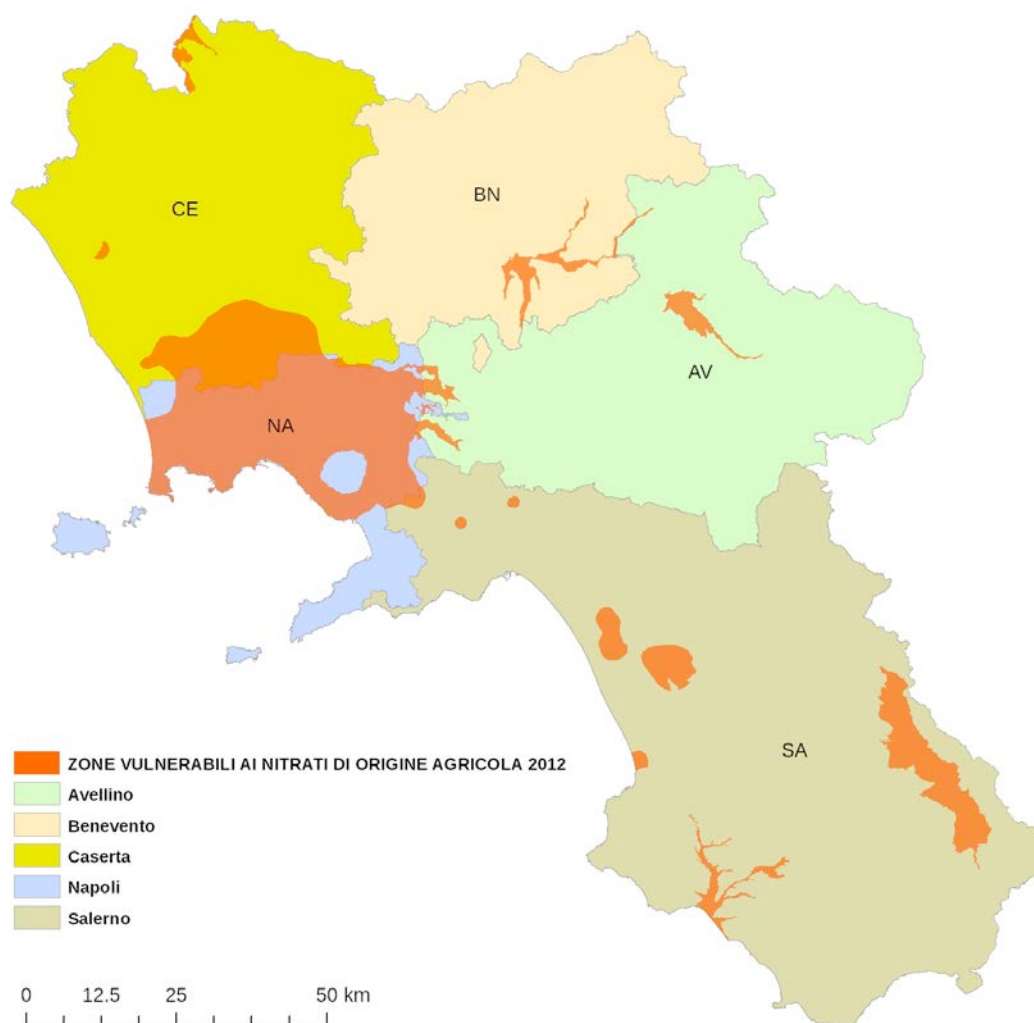
La nuova delimitazione delle ZVNOA si realizza “assemblando”:

1. i corpi idrici sotterranei che, a seguito dei dati di monitoraggio ARPAC, presentano evidenza di vulnerazione o un grado di pericolosità elevata/media, con tendenza evolutiva all’ “aumento” (Tabella C.18);
2. le aree interne ai corpi idrici che per ampiezza di superficie e numero di stazioni in esse ricadenti presentano situazioni di difformità o tendenze evolutive contrastanti, aree ottenute mediante l’interpolazione IDW sul valore soglia di 37,5 mg/L di [NO₃-] (paragrafo C.3.1, tavola C.12);
3. i corpi idrici che non presentano stazioni di rilevamento ARPAC, e quindi dati su cui effettuare una valutazione, ma che manifestano un indicatore *proxy* di uso del suolo superiore al 50% di uso agricolo intensivo e presenza significativa di aziende zootecniche rispetto alla sottesa superficie del corpo idrico (Tabella C.20).

E’ da segnalare che i corpi idrici così come delimitati dal PTA della Regione Campania sono stati “territorializzati” poiché sono stati tracciati su base idrogeologica, e quindi comprendenti aree collinari e/o montane, ovvero sono stati sagomati sulla base di pendenze inferiori al 5% così come ricavate dalle elaborazioni del DTM regionale.

Pertanto la nuova delimitazione delle zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola è riportata in Tavola C.3.2.1

Tavola C.3.2.1 - Rappresentazione della nuova delimitazione delle zone vulnerabili da nitrati di origine agricola.



Il numero di Comuni interessati dalla nuova delimitazione è complessivamente di 196, per una superficie territoriale di 150.600,01 ettari, pari all'11,0% della superficie territoriale regionale. La ripartizione provinciale delle ZVNOA è riportata in Tabella C.24

Tabella C.24

Provincia	Comuni interessati	superficie in ettari delle ZVNOA	Incidenza delle ZVNOA sulla superficie comunale
Avellino	26	6.412,84	9,1 %
Benevento	14	4.577,68	9,5 %
Caserta	39	28.711,42	42,0 %
Napoli	68	79.876,22	85,4 %
Salerno	49	30.901,06	17,2 %

I comuni interessati sono:

- **provincia di Avellino:** Ariano Irpino; Avella; Baiano; Carife; Casalbore;

Castel Baronia; Chianche; Domicella; Flumeri; Frigento; Grottaminarda; Guardia Lombardi; Lauro; Marzano di Nola; Montecalvo Irpino; Monteforte Irpino; Moschiano; Mugnano del Cardinale; Pago del Vallo di Lauro; Quadrelle; Quindici; Sirignano; Sperone; Sturno; Vallata; Villanova del Battista.

- **provincia di Benevento:** Apice; Apollosa; Benevento; Buonalbergo; Ceppaloni; Paduli; Pago Veiano; Pietrelcina; San Giorgio del Sannio; San Giorgio la Molara; San Leucio del Sannio; San Nicola Manfredi; Sant'Angelo a Cupolo; Sant'Arcangelo Trimonte.
- **provincia di Caserta:** Aversa; Capodrise; Capriati a Volturno; Carinaro; Casagiove; Casal di Principe; Casaluce; Caserta; Castelvolturmo; Cesa; Ciorlano; Curti; Frignano; Gricignano d'Aversa; Lusciano; Macerata Campania; Maddaloni; Marcianise; Mondragone; Orta d'Atella; Parete; Portico di Caserta; Pratella; Recale; San Cipriano d'Aversa; San Felice a Cancelli; San Marcellino; San Nicola la Strada; Santa Maria Capua Vetere; San Tammaro; Sant'Arpino; Succivo; Teverola; Trentola Ducenta; Villa di Briano; Villa Literno; Falciano del Massico; Casapesenna; San Marco Evangelista.
- **provincia di Napoli:** Acerra; Afragola; Arzano; Bacoli; Boscoreale; Boscorecase; Brusciano; Caivano; Calvizzano; Camposano; Carbonara di Nola; Cardito; Casalnuovo di Napoli; Casamarciano; Casandrino; Casavatore; Casoria; Castello di Cisterna; Cercola; Cicciano; Cimitile; Comiziano; Crispano; Frattamaggiore; Frattaminore; Giugliano in Campania; Grumo Nevano; Liveri; Marano di Napoli; Mariglianella; Marigliano; Melito di Napoli; Monte di Procida; Mugnano di Napoli; Napoli; Nola; Ottaviano; Palma Campania; Poggioreale; Pollena Trocchia; Pomigliano d'Arco; Portici; Pozzuoli; Qualiano; Quarto; Ercolano; Roccarainola; San Gennaro Vesuviano; San Giorgio a Cremano; San Giuseppe Vesuviano; San Paolo Bel Sito; San Sebastiano al Vesuvio; Sant'Anastasia; Sant'Antimo; San Vitaliano; Saviano; Scisciano; Somma Vesuviana; Striano; Terzigno; Torre Annunziata; Torre del Greco; Tufino; Villaricca; Visciano; Volla; Trecase; Massa di Somma.
- **provincia di Salerno:** Agropoli; Albanella; Altavilla Silentina; Angri; Ascea; Atena Lucana; Battipaglia; Bellizzi; Buonabitacolo; Cannalunga; Capaccio; Casalbuono; Casalvelino; Castelnuovo Cilento; Ceraso; Eboli; Fisciano; Gioi; Lustra; Mercato Sanseverino; Moio della Civitella; Montecorvino Pugliano; Monte San Giacomo; Montesano sulla Marcellana; Nocera Inferiore; Nocera Superiore; Novi Velia; Omignano; Orria; Padula; Perito; Polla; Prignano Cilento; Rutino; Sala Consilina; Salento; San Marzano sul Sarno; San Pietro al Tanagro; San Rufo; Sant'Arsenio; San Valentino Torio; Sanza; Sassano; Scafati; Serre; Sessa Cilento; Stella Cilento; Teggiano; Vallo della Lucania.

L'intera delimitazione delle ZVNOA, riportata in Tabella C.25, viene così suddivisa, sulla base dei corpi idrici o della porzione che ricade in essi:

Tabella C.25 – Le zone vulnerabili ai nitrati di origine agricola.

Zona vulnerabile ai nitrati di origine agricola	Superficie (ettari)
della Piana di Venafro	1.914,48
della Piana di Benevento	4.846,01
della Piana dell'Ufita	3.390,91
della Piana Vallo di Diano	16.762,69
delle aree del Basso corso del Volturno	33.609,13
Piana ad oriente di Napoli	39.159,57
delle aree della Piana di Sarno	5.666,10
delle aree del Solofrana	618,85
delle aree della Piana del Sele	8.659,21
della Piana dell'Alento	4.038,59
dei Campi Flegrei	20.426,99
del Somma Vesuvio	11.507,48

**allegato A - Tabella riassuntiva delle stazioni e delle concentrazioni dei nitrati
(medie periodo 2008 -2011 e valore medio anno 2011) nei corpi idrici
sotterranei al fine del calcolo della vulnerabilità**

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: CAMPI FLEGREI						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L): 69,28 (ANNO 2011) 60,16 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Fle1a	422344	4522547	51,6	45,55	51,6
2	Fle7a	431549	4518612	87,0	74,78	87,0

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: ISOLA D'ISCHIA						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L): 5,28 (ANNO 2011) 5,34 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Is1	403947	4508238	5,3	5,44	5,3
2	Is2	409815	4511230	5,2	5,24	5,2

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: MONTE MASSICO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L): 35,18 (ANNO 2011) 28,75 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Mas1	406661	4552977	26,2	17,39	26,20
2	Mas2	411061	4556301	44,2	40,12	44,15

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DELL'ALENTO						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA D'ALIFE						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
22,33 (ANNO 2011)						
24,19 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Vol1	436074	4578270	32,3	34,21	34,21
2	Vol3	444319	4576737	2,1	10,21	10,21
3	Vol4	446119	4570829	31,1	31,10	31,10
4	Vol5	435705	4580661	23,8	27,15	27,15

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DEL BUSSENTO						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: BASSO CORSO DEL GARIGLIANO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
14,98 (ANNO 2011)						
16,34 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Gar1	397784	4566010	0,3	0,31	0,31
2	Gar2	402953	4561378	29,7	28,24	29,70

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DELL'ISCLERO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI ESTESA AL CORPO IDRICO (mg/L):						
10,85 (ANNO 2011)						
7,72 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazioni	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Isc5	463420	4544943	10,9	7,72	10,9

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: BASSO CORSO DEL LAMBRO E MINGARDO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L): \ (ANNO 2011) 9,00 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Lam2	526284	4431952		9,00	9,00

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA AD ORIENTE DI NAPOLI						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L): 63,67 (ANNO 2011) 39,75 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Nap10	461472	4530789	44,6	39,46	44,6
2	Nap15	450538	4538957		21,17	21,17
3	Nap18	457073	4534167		47,71	47,71
4	Nap19	443501	4527654		46,20	46,20
5	Nap20	448785	4530775	4,2	3,96	4,2
6	Nap21	450652	4531141	140,6	69,76	140,6
7	Nap22a	460208	4530518	53,2	44,90	53,2
8	Nap31	439291	4529645	136,2	71,77	136,2
9	Nap5	441415	4523427	0,9	0,99	0,99
10	Nap9	445544	4532274	66	51,61	66

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DI PRESENZANO E RIARDO						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DEL SABATO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L): 2,03 (ANNO 2011) 2,16 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Sab1	493346	4517599	0,7	1,38	1,38
2	Sab2	489365	4526778	3,4	3,03	3,35

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA SARNO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
32,34 (ANNO 2011)						
16,43 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Sar2	462068	4518442	49,2	18,27	49,20
2	Sar4	463419	4515513	57,0	52,40	56,95
3	Sar7	458819	4509064	15,5	10,22	15,55
4	Sar8	460029	4511051	7,6	5,38	7,65

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA SELE						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
28,96 (ANNO 2011)						
20,90 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Sel1	490861	4499995	1,1	1,48	1,48
2	Sel10	488518	4497512		26,55	26,55
3	Sel11	495626	4495117	64,0	34,35	64,05
4	Sel12	492599	4492417	28,6	23,71	28,65
5	Sel13	494935	4490685	62,3	21,65	62,30
6	Sel16	499363	4473972	34,5	29,61	34,50
7	Sel17	500334	4471779	43,6	13,10	43,55
8	Sel18	503910	4495194	17,7	27,13	27,13
9	Sel19	507608	4495013	18,0	19,13	19,13
10	Sel2	498813	4501457	1,8	5,08	5,08
11	Sel21	505585	4486502	90,9	53,22	90,90
12	Sel22	501273	4483244	0,7	2,62	2,62
13	Sel24	497115	4479177	29,9	32,00	32,00
14	Sel3	497758	4496079	25,4	21,35	25,40
15	Sel5	504559	4497082	27,7	24,54	27,70
16	Sel6	515570	4497202	5,2	4,56	5,20
17	Sel7	493655	4490463	11,9	18,70	18,70

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DI SOLOFRA						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
41,00 (ANNO 2011)						
29,20 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Sol1	479752	4514410	41,0	29,20	41,0

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: BASSA VALLE DEL TANAGRO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
5,70 (ANNO 2011)						
4,28 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Tan2	532000	4498000	5,7	4,28	5,7

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DI TELESE						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DELL'UFITA						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
32,50 (ANNO 2011)						
48,58 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	510036	4545906	Piana di Grottaminarda	32,5	48,58	48,58

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: VALLO DI DIANO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
55,00 (ANNO 2011)						
20,90 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	540997	4479616	Vallo di Diano	55,0	20,90	55,00

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: BASSO CORSO DEL VOLTURNO REGI LAGNI						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
63.75 (ANNO 2011)						
57.20 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Bvr12	422166	4557654	10,1	8,83	10,1
2	Bvr14	415627	4551234	1,1	1,10	1,1
3	Bvr16	447066	4535740	74	49,56	74
4	Bvr2	416882	4540615	3,7	8,04	8,04
5	Bvr23	423029	4545857	16,5	8,56	16,5
6	Bvr24	427612	4541628	10,7	37,94	37,94
7	Bvr25	437762	4540928	3,7	2,88	3,7
8	Bvr26	440401	4542129	85,4	58,63	85,4
9	Bvr27	443978	4541985	35,8	43,45	43,45
10	Bvr28	418720	4537526	42,7	42,32	42,7
11	Bvr29	418366	4533189	9,1	1,88	9,1
12	Bvr34	436005	4544173	99,4	91,58	99,4
13	Bvr35	433858	4550023	28,1	32,42	32,42
14	Bvr6	422230	4539785	51,6	47,51	51,6
15	Bvr7	433205	4534625	87,1	57,31	87,1
16	Bvr8a	434077	4532913	103,2	60,93	103,2

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DI VENAFRO						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: SOMMA VESUVIO						
CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):						
74,64 (ANNO 2011)						
57,01 (PERIODO 2008 - 2011)						
Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Ves1	455109	4524072	108,6	77,74	108,60
2	Ves10	445572	4518254	87,4	65,17	87,39
3	Ves2a	457128	4521502	49,0	44,66	48,98
4	Ves3	454661	4524567	75,2	64,31	75,20
5	Ves4	452954	4511879	22,2	22,74	22,74
6	Ves6	448575	4523919	96,0	80,54	95,96
7	Ves7	445175	4522300		48,00	48,00
8	Ves8	445204	4521237	84,2	62,07	84,16
9	Ves9a	459103	4514554		48,17	48,17
10	Ves1	455109	4524072	108,6	77,74	108,60

CORPO IDRICO SOTTERRANEO: PIANA DI BENEVENTO

CONCENTRAZIONE MEDIA NITRATI DEL CORPO IDRICO (mg/L):

68,23 (ANNO 2011)

58,10 (PERIODO 2008 - 2011)

Stazione n.	CODICE STAZIONE	COORD. X (UTM33ED50)	COORD. Y (UTM33ED50)	Nitrati (mg/L) Media 2011	Nitrati (mg/L) Media 2008 - 2011	Nitrati (mg/L) peggior criterio
1	Ben2	481478	4554600	44,8	37,28	44,75
2	Ben3	486427	4555825	77,2	63,93	77,20
3	Ben5	486380	4554900	82,8	78,12	82,75