



# **Monitoraggio in discreto delle acque sotterranee: Risultati della campagna *Primavera 2017***

Rapporto Tecnico

Dicembre 2017



01 / **Indice**

02 / **Premessa**

05 / **Complesso Idrogeologico delle Alluvioni Vallive (AV)**

05 / **Complesso Idrogeologico delle Alluvioni delle Depressioni Quaternarie (DQ)**

07 / **Complesso Idrogeologico delle Vulcaniti (VU)**

08 / **Complesso Idrogeologico dei Calcari (CA)**

08 / **Complesso Idrogeologico degli Acquiferi Locali (LOC)**

08 / **Nuovi superamenti dei limiti normativi (DDLL 152/06 e 31/01)**

09 / **Appendice**

**Tavole 1-8:** dot map delle concentrazioni di PCE e TCE nei corpi idrici monitorati;

**Tavole 1a-8a:** dot map delle concentrazioni di nitrati nei corpi idrici monitorati;

**Tavole 9:** dot map delle concentrazioni di arsenico nel corpo idrico *VU0101 – Orvietano*;

**Tabella 4:** quadro di sintesi dei risultati analitici.

**Tabella 5:** punti campionati nella campagna *Primavera 2017* con comuni di appartenenza.

**Tabella 6:** valori di fondo dei corpi idrici del complesso delle Depressioni Quaternarie (DQ).

**Tabelle 7-8:** valori di fondo dei corpi idrici del complesso delle Alluvioni Vallive (AV).

**Tabella 9:** valori di fondo dei corpi idrici del complesso degli Acquiferi Locali (LOC).

**Tabella 10:** valori di fondo dei corpi idrici del complesso delle Vulcaniti (VU).

**Redazione**

Dott.ssa S. Renzi

**Contributi**

Dott. L. Montegiove (Dip.Sc. Terra-UniPG)  
Dott. G. Beddini (Dip.Sc. Terra-UniPG)

**Versione Visto**

Dott. P. Stranieri

## PREMESSA

Nel 2015 ha avuto inizio il II ciclo di monitoraggio delle acque sotterranee (periodo 2015-2020) ai sensi dei DDLL 152/06 e 30/09 e s.m.i.. Il programma di monitoraggio sessennale prevede l'esecuzione di almeno un monitoraggio di sorveglianza e di monitoraggi operativi negli anni compresi tra un monitoraggio di sorveglianza e il successivo. Il monitoraggio di sorveglianza interessa tutti i 37 corpi idrici monitorati della regione, *a rischio* e *non a rischio* di mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità al 2020. Viene eseguito per integrare e validare la caratterizzazione e l'identificazione del rischio di mancato raggiungimento dell'obiettivo di buono stato chimico di tutti i corpi idrici; unitamente all'analisi delle pressioni serve ad indirizzare il monitoraggio operativo. Il monitoraggio operativo viene condotto sui soli 27 corpi idrici risultati *a rischio*, per valutare il loro stato di qualità e per identificare eventuali tendenze ascendenti significative e durature delle concentrazioni di inquinanti. Entrambi i tipi di monitoraggio prevedono l'esecuzione di due campagne semestrali, una primaverile ed una autunnale.

Nel 2017 viene condotto il secondo monitoraggio operativo del II ciclo di monitoraggio (2015-2020). Nel corso della campagna primaverile, eseguita tra maggio e luglio, sono stati campionati circa 180 punti, rappresentativi dei soli corpi idrici *a rischio*.

Come previsto dal programma di monitoraggio, su ogni punto della rete sono stati determinati i parametri chimico-fisici e quantitativi, i composti e ioni inorganici, gli elementi in traccia, gli alifatici clorurati, gli alifatici alogenati cancerogeni e i clorobenzeni, per un totale di circa 90 parametri (tabella 1). A questi si aggiungono 100 principi attivi dei pesticidi, ricercati in 10 corpi idrici sottoposti a particolare pressione agricola (AV0401 – *Alta Valle del Tevere - Settore centrale*, AV0402 – *Alta Valle del Tevere – Settore orientale e meridionale*, DQ0201 – *Conca Eugubina*, DQ0401 – *Valle Umbra - Petrignano*, DQ0402 – *Valle Umbra – Assisi-Spello*, DQ0403 – *Valle Umbra - Foligno*, DQ0404 – *Valle Umbra - Spoleto*, DQ0501 – *Media Valle del Tevere sud*, LOC400 – *Bacino Trasimeno e Depositi di Città della Pieve* e LOC900 – *Depositi di Todi-S. Gemini, della riva destra della Media Valle del Tevere e Travertini di Massa Martana*) (tabella 2).

**Tabella 1:** a) Parametri chimico-fisici e quantitativi; elementi chimici determinati: b) inorganici, c) organici.

<b>a) Chimico-fisici e quantitativi (in campo)</b>	<b>b) Inorganici maggiori e in traccia (laboratorio)</b>	
Temperatura acqua (°C)	Calcio (Ca)	Alluminio (Al)
pH	Magnesio (Mg)	Antimonio (Sb)
Eh (mV)	Sodio (Na)	Arsenico (As)
Ossigeno Disciolto (mg/l)	Potassio (K)	Bario (Ba)
Conducibilità (µS/cm)	Cloruri (Cl)	Berillio (Be)
Misura livello dinamico (m)		Boro (B)
Misura livello statico (m)	Nitrati (NO <sub>3</sub> )	Cadmio (Cd)
Portata (l/sec)	Nitriti (NO <sub>2</sub> )	Cobalto (Co)
Alcalinità (HCO <sub>3</sub> ) (mg/l)		Cromo tot. (Cr)
	Ortofosfati (P-PO <sub>4</sub> )	Ferro (Fe)
	Solfati (SO <sub>4</sub> )	Fluoruri (F)
		Manganese (Mn)
	Ione ammonio (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Mercurio (Hg)
		Molibdeno (Mo)
		Nichel (Ni)
		Piombo (Pb)
<b>c) Organici (laboratorio)</b>		Rame (Cu)
Solventi clorurati (28 composti)		Selenio (Se)
BTEX (6 composti)		Stronzio (Sr)
Prodotti Fitosanitari (100 composti)		Tallio (Tl)
IPA (6 composti)		Vanadio (V)
		Zinco (Zn)

In campo sono state eseguite le misure dei parametri chimico fisici e quantitative (livello piezometrico e portata) ed è stata determinata la concentrazione dei bicarbonati; tutte le determinazioni analitiche sono state effettuate dal Laboratorio Multisito di Arpa Umbria.

**Tabella 2:** corpi idrici monitorati durante la campagna primaverile del 2017, suddivisi per complesso idrogeologico.

COD_ Complesso Idrogeologico	COD_ Corpo Idrico	Punti campionati	Nome_ Corpo Idrico	Condizione di Rischio	Monitoraggio Pesticidi
<b>AV</b> Alluvioni Vallive	AV0100	3	Depositi della Valle del Nestore e di Perugia	R	No
	AV0200	2	Valle del Paglia	R	No
	AV0300	3	Valle del Chiani	R	No
	AV0401	6	Alta Valle del Tevere – Settore centrale	R	Si
	AV0402	4	Alta Valle del Tevere – Settore orientale e meridionale	R	Si
	AV0501	5	Media Valle del Tevere nord e Valle del Tevere Città di Castello-Umbertide	R	No
	AV0601	2	Valle del Tevere Meridionale	R	No
<b>DQ</b> Alluvioni delle Depressioni Quaternarie	DQ0201	10	Conca Eugubina	R	Si
	DQ0401	14	Valle Umbra - Petignano	R	Si
	DQ0402	5	Valle Umbra – Assisi Spello	R	Si
	DQ0403	19	Valle Umbra - Foligno	R	Si
	DQ0404	11	Valle Umbra - Spoleto	R	Si
	DQ0405	8	Valle Umbra – confinato Cannara	R	No
	DQ0501	15	Media Valle del Tevere sud	R	Si
	DQ0601	10	Conca Ternana – Area valliva	R	No
<b>LOC</b> Acquiferi Locali	LOC100	5	Depositi dell'Alta Valle del Tevere e della riva sx della Media Valle del Tevere	R	No
	LOC200	13	Depositi di Gualdo Tadino e Gubbio, Dorsali Umbria nord orientale, di Gubbio, di Pietralunga, di Valfabbrica	R	No
	LOC300	8	Dorsali dei Monti del Trasimeno, di M. S.Maria Tiberina, di Paciano, di Perugia e torbiditi della Valle del Nestore	R	No
	LOC400	6	Bacino Trasimeno e Depositi di Città della Pieve	R	Si
	LOC600	3	Dorsali di Bettona e Castel Ritaldi	R	No
	LOC700	3	Depositi di Montefalco e di Spoleto	R	No
	LOC900	5	Depositi di Todi-S. Gemini, della riva dx della Media Valle del Tevere e Travertini di Massa Martana	R	Si
	LOC1000	2	Depositi detritici Umbria sud occidentale	R	No
	LOC1100	2	Depositi di Terni, Torbiditi e Depositi continentali Umbria meridionale	R	No
<b>VU</b> Vulcaniti	VU0101	9	Orvietano	R	No
<b>CA</b> Calcari	CA1100	1	Massicci Perugini – Dorsale Monte Tezio	R	No

I risultati del monitoraggio vengono confrontati con i valori di parametro riportati nelle Parti B e C del DLgs 31/01 per la potabilità, con i valori limite (CSC) della Tabella 2 dell'Allegato V alla Parte Terza del DLgs 152/06 e con gli standard di qualità (SQ) e i valori soglia (VS) delle Tabelle 2 e 3 del DM 16 luglio 2016, per la valutazione dello stato chimico di un corpo idrico sotterraneo. Queste ultime sostituiscono gli standard di qualità e i valori soglia delle Tabelle 2 e 3 del DLgs 30/09. Una modifica significativa introdotta dal DM 16 luglio 2016, in Tabella 3, rispetto a quanto indicato nella Tabella 3 del DLgs 30/09, è relativa ai valori soglia per il Tetracloroetilene (PCE) e il Tricloroetilene (TCE): per questi erano previsti VS pari a 1,1 µg/l e 1,5 µg/l rispettivamente, coincidenti con le CSC di Tab.2 dell'Allegato V alla Parte Terza del DLgs 152/06; con il DM 16 luglio 2016 (Tabella 3)

vengono eliminati i VS per singolo composto e viene introdotto il VS per la loro sommatoria:  $PCE+TCE = 10 \mu\text{g/l}$ .

E' stato recentemente completato lo studio previsto dalla "Convenzione per la collaborazione scientifica nell'ambito della geochimica dei fluidi" con il Dipartimento di Fisica e Geologia dell'Università di Perugia che, in ogni corpo idrico monitorato della regione, ha portato alla definizione dei valori di fondo naturale (VF) di alcuni composti e ioni inorganici e di tutti gli elementi in traccia ricercati nell'ambito del monitoraggio regionale. Come previsto dalla normativa (DLgs 152/06 – Allegato I alla Parte Terza), laddove elevati "livelli di fondo" di sostanze o ioni, o loro indicatori siano presenti per motivi idrogeologici naturali, tali livelli di fondo, nel pertinente corpo idrico, possono essere presi in considerazione nella determinazione dei valori soglia. Sulla base di queste indicazioni, al solo fine della valutazione dello stato chimico dei corpi idrici (DM 16 luglio 2016), nei casi in cui il valore di fondo naturale per una sostanza o ione sia risultato, in un determinato corpo idrico, più elevato del VS stabilito dalla norma a livello nazionale, tale VF è stato assunto come nuovo VS per la specifica sostanza, nello specifico corpo idrico. I VF, comunque, ancora non sostituiscono le CSC di Tabella 2 dell'Allegato V alla Parte Terza del DLgs 152/06, in quanto non sono stati ancora adottati con atto ufficiale dai soggetti competenti. Nelle Tabelle 6-10 in allegato, vengono riportati i VF determinati per i diversi parametri inorganici in ogni corpo idrico.

Le criticità ambientali emerse con il monitoraggio primaverile del 2017, intese sia come superamento dei limiti normativi, sia come presenza in falda di sostanze organiche (solventi, prodotti fitosanitari e BTEX), confermano tendenzialmente quanto già riscontrato in passato. Le problematiche principali continuano ad essere legate alla presenza di Tetracloroetilene e alle elevate concentrazioni di nitrati. Il PCE è indicativo di un inquinamento di tipo puntuale, ma ormai interessa ampie porzioni di acquifero in Valle Umbra, in Media Valle del Tevere e in Conca Ternana. Come di consueto è stata riscontrata presenza anche di altri composti organici quali solventi (TCE, 1,2 Dicloroetilene, Carbonio Tetracloruro, Cloroformio, Bromodichlorometano, Bromoformio, Dichlorometano, Dibromoclorometano), organici aromatici (Benzene, Etilbenzene, MTBE, Toluene, Para-Xileni) e prodotti fitosanitari (Atrazina, Metolaclor, Terbutilazina e Terbutilazina desetil). I nitrati sono il principale indicatore di inquinamento diffuso in gran parte degli acquiferi alluvionali della regione. I superamenti dei limiti normativi per gli altri composti inorganici e per gli elementi in traccia, sono generalmente legati a processi naturali di scambio acqua-roccia o a reazioni di ossido-riduzione, che possono portare ad un arricchimento di tali sostanze in soluzione acquosa; è quanto avviene ad esempio nell'*Orvietano* con l'arsenico e i fluoruri, o nei livelli acquiferi in stato riducente con il Ferro, il Manganese e lo Ione Ammonio.

Sono state realizzate dot map che mostrano la distribuzione dei punti contaminati da composti alifatici clorurati (tetracloroetilene+tricloroetilene) e da nitrati nei principali acquiferi alluvionali (*Tavole 1-8a*); in ogni mappa sono stati riportati sia il limite di rilevabilità strumentale ( $PCE+TCE: 0,1 \mu\text{g/l}$ ;  $\text{NO}_3: 0,44 \text{ mg/l}$ ), che il limite di concentrazione per le acque sotterranee, ai sensi del DLgs 31/01 e del DM 16 luglio 2016.

La tavola 9 infine, mostra le concentrazioni di arsenico nel corpo idrico VU0101 - *Orvietano*.

Per il quadro di sintesi dei risultati analitici si rimanda alla *tabella 4*, nella quale sono elencati tutti i punti di monitoraggio, suddivisi per corpo idrico, in corrispondenza dei quali sono state rilevate delle criticità. In particolare, per quanto riguarda i parametri inorganici (metalli, composti dell'N,  $\text{SO}_4$ , Na), sono stati riportati in tabella solamente i valori superiori ai limiti normativi. Per i composti organici, invece, sono state riportate tutte le concentrazioni superiori al Limite di Quantificazione, indicando in rosso quelle superiori ai limiti.

In *tabella 5* sono elencati tutti i punti monitorati durante la campagna *Primavera 2017*, con i relativi comuni di appartenenza.

Di seguito, per ogni corpo idrico, brevi considerazioni sullo stato della rete di monitoraggio e sui risultati ambientali della campagna primaverile del 2017.

## **Complesso Idrogeologico delle Alluvioni Vallive (AV)**

**ACQUIFERI ALLUVIONALI MINORI (AV0100 - DEPOSITI DELLA VALLE DEL NESTORE E DI PERUGIA; AV0200 - VALLE DEL PAGLIA; AV0300 - VALLE DEL CHIANI; AV0601 - VALLE DEL TEVERE MERIDIONALE)**

Questi corpi idrici vengono monitorati con pochi punti (3 nell'AV0100, 3 nell'AV0200, 3 nell'AV0300 e 2 nell'AV0601) (tab. 1) ma le reti risultano sufficientemente rappresentative. Non emergono novità rispetto a quanto riscontrato in passato: vengono confermati sia il superamento dello SQA per i nitrati nel punto AV602 ad Attigliano, che le elevate concentrazioni di ferro e manganese in due punti dell'AV0100 e dell'AV0300. Queste verosimilmente sono dovute al fatto che i pozzi captano livelli acquiferi confinati, molto poveri di ossigeno e in condizioni riducenti, che favoriscono l'arricchimento della soluzione acquosa in ferro e manganese. Tale ipotesi viene in parte confermata dai loro VF che, tranne per il ferro nell'AV0100, sono decisamente superiori alle CSC (tab. 8). Non è stata rilevata traccia di sostanze organiche.

### **ALTA VALLE DEL TEVERE (AV0401-AV0402)**

La rete dell'Alta Valle del Tevere è costituita da 10 punti. Di questi sei sono localizzati nel Settore centrale dell'acquifero (AV0401) e quattro nel Settore orientale e meridionale (AV0402).

Nel corso della campagna primaverile del 2017 sono stati campionati tutti i dieci punti. Ancora una volta vengono confermate le cause per cui entrambi i corpi idrici sono risultati *a rischio*: la presenza di composti alifatici clorurati nell'AV0401, in particolare e le concentrazioni di nitrati eccedenti il limite nell'AV0402. Il PCE è stato rinvenuto in quattro punti dell'acquifero, in uno dei quali (AVT39) in associazione con il TCE e il 1,2 Dicloroetilene, ma la CSC risulta superata solamente nel punto dell'AVT18 (Tabella 4; Tavola 1 in allegato). Non risultano variazioni sensibili nelle concentrazioni di nitrati rispetto alla campagna primaverile del 2016, tanto che la media dell'acquifero risulta stabile intorno a 35 mg/l.

Non è stata rilevata presenza di prodotti fitosanitari, né di alcun altro composto organico (tabella 4).

### **MEDIA VALLE DEL TEVERE NORD (AV0501)**

Sono stati campionati tutti i cinque punti costituenti la rete. Come di consueto le maggiori criticità si riscontrano nella porzione settentrionale del corpo idrico, in corrispondenza del punto MVT48. Qui la concentrazione di nitrati, generalmente bassa nel resto della Media Valle del Tevere nord, risulta ancora superiore a 100 mg/l; inoltre, sono presenti i composti MTBE e tetracloroetilene, in concentrazione superiore alla CSC. Il PCE è stato rinvenuto anche nel punto MVT7 a Ponte Pattoli, in associazione con il TCE e con il 1,2 Dicloroetilene (tabella 4).

## **Complesso Idrogeologico delle Alluvioni delle Depressioni Quaternarie (DQ)**

### **CONCA EUGUBINA (DQ0201)**

La rete di monitoraggio della Conca Eugubina è costituita da 10 pozzi, in sei dei quali sono state rilevate criticità. Come si può vedere in tabella 4, la maggiore problematica del corpo idrico continua ad essere la presenza di PCE, soprattutto nella porzione meridionale. Il limite normativo risulta superato in tre punti: come di consueto, la concentrazione più elevata è stata rinvenuta in corrispondenza del CEUI8 (49 µg/l). Negli altri cinque punti i tenori sono sensibilmente più bassi, ma nel pozzo denominato CEUI6 sono state rinvenute anche tracce di tricloroetilene e nel punto

*CEU5*, come già avvenuto in passato, tracce di carbonio tetracloruro. Rispetto alla precedente campagna primaverile la situazione risulta peggiore, verosimilmente a causa dello scarso apporto di precipitazioni meteoriche che ha impedito una sufficiente ricarica delle falde.

Ancora una volta, nel periodo primaverile si riscontra la contaminazione da nitrati in corrispondenza del punto *CEU22* ( $\text{NO}_3 = 100 \text{ mg/l}$ ).

### **VALLE UMBRA (DQ0400)**

Nell'acquifero della Valle Umbra sono stati individuati cinque corpi idrici (DLgs 30/09): *Valle Umbra – Petrignano (DQ0401)*, *VU – Assisi Spello (DQ0402)*, *VU – Foligno (DQ0403)*, *VU – Spoleto (DQ0404)* e *VU – Cannara (DQ0405)*; sono tutti *a rischio* di mancato raggiungimento degli obiettivi di qualità.

Nel corso della campagna primaverile del 2017 sono stati campionati 57 pozzi. In 53 sono state rilevate criticità, in gran parte legate al tetracloroetilene e ai nitrati. La presenza di PCE è stata riscontrata in circa il 60% dei punti della rete, in 18 dei quali in concentrazioni superiori alla CSC. Non è stata rilevata presenza di altri solventi fatta eccezione per il tricloroetilene in quattro punti, sempre associato al PCE (tab. 4). Le concentrazioni di nitrati sono risultate superiori al limite in 20 punti, in gran parte localizzati nella porzione settentrionale dell'acquifero (*DQ0401* e *DQ0402*). I tenori di nitrati comunque, sono generalmente elevati in tutta la Valle Umbra, tranne nel corpo idrico *DQ0405 – VU - confinato Cannara*. I pesticidi risultano presenti in 10 punti, metà dei quali rappresentativi del corpo idrico *DQ0401: Valle Umbra - Petrignano*. I prodotti fitosanitari rinvenuti sono l'Atrazina, la Terbutilazina, la Terbutilazina desetil e il Metolaclor, unico principio attivo per il quale è stato riscontrato un superamento del limite normativo (tab. 4). Non risulta traccia degli altri composti organici ricercati. Come di consueto, in alcuni punti rappresentativi del corpo idrico confinato di Cannara o di altri livelli acquiferi confinati, si riscontrano elevate concentrazioni di ferro, manganese e ione ammonio, verosimilmente dovute alle condizioni riducenti della falda. Di seguito, in dettaglio, il quadro ambientale dei singoli corpi idrici della Valle Umbra partendo da nord.

Nel corpo idrico *DQ0401 – Valle Umbra - Petrignano* su 14 punti monitorati, 13 risultano vulnerati da PCE e/o nitrati. La distribuzione delle concentrazioni di nitrati risulta pressoché invariata rispetto alla precedente campagna primaverile (tav. 5a), mentre il numero dei punti interessati dalla presenza di PCE è praticamente raddoppiato (11 punti) (tav. 5). Il superamento della CSC si verifica in cinque punti, mentre il superamento del valore soglia ( $\text{PCE}+\text{TCE}=10 \mu\text{g/l}$ ; DM16 luglio 2016) solamente in due punti: *TCH34* ( $18 \mu\text{g/l}$ ) e *VUM55* ( $27 \mu\text{g/l}$ ), che sono i pozzi da sempre maggiormente contaminati dell'intero corpo idrico. L'unico altro solvente rinvenuto è il TCE, in corrispondenza del punto *VUM63*. In alcuni pozzi, come nella precedente campagna primaverile, sono stati trovati singolarmente o in associazione la Terbutilazina (4 punti), la Terbutilazina desetil (2 punti) e il Metolaclor (1 punto); in relazione a questo principio attivo, si segnala in corrispondenza del punto *VUM58* l'unico superamento dello standard di qualità ambientale ( $\text{SQA} = 0,1 \mu\text{g/l}$ ; DM 16 luglio 2016) dell'intera rete. In questa campagna sono state rilevate anche tracce di Atrazina in due punti (*VUM4* e *VUM63*) (tab. 4).

Il CI *DQ0402 - VU - Assisi Spello* viene monitorato mediante sei punti. Anche qui le criticità sono essenzialmente legate ai nitrati e ai composti alifatici clorurati quali tetracloroetilene e tricloroetilene. I nitrati risultano superiori al limite in tre punti; PCE e TCE sono presenti in due punti (*VUM70* e *VUM11*), in entrambi in concentrazioni superiori al limite. Come sempre il CI risulta maggiormente vulnerato in corrispondenza del punto *VUM70*. Le concentrazioni di ammonio, ferro e manganese nel punto *VUM72*, più volte riscontrate in passato, sono verosimilmente dovute al fatto che il pozzo capta un sistema multifalda, costituito da un livello acquifero superiore freatico ed uno inferiore confinato; in condizioni di scarsa ricarica meteorica, durante il pompaggio prevale la risorsa confinata su quella freatica, come indicato dal valore negativo del RedOx misurato nel punto ( $-58 \text{ mV}$ ) (tab. 4).

Nel CI *DQ0403 - VU – Foligno* sono stati campionati 19 punti; il tetracloroetilene è stato rinvenuto in 11 pozzi, in sette dei quali in concentrazioni superiori alla CSC; nei punti *TNN53* e *TNN67*,

nell'abitato di Foligno, risulta superato anche il VS per la sommatoria PCE+TCE (20 µg/l e 13 µg/l, rispettivamente) (tavola 6). Il tricloroetilene, però, non è stato rilevato, come del resto tutti gli altri solventi ricercati. I nitrati rappresentano una criticità secondaria, dato che solamente cinque punti risultano contaminati e, in quattro di questi, le concentrazioni superano di poco il limite (tab. 4). Sono state rinvenute tracce di Terbutilazina e Terbutilazina desetil nei punti VUM36 e VUM34; in quest'ultimo risulta presente anche il Metolaclor. Vengono ancora una volta confermati gli elevati tenori di ammonio, ferro e manganese nel VUM31 a Budino, che capta un livello acquifero in condizioni riducenti, come indicato dal valore del potenziale RedOx misurato: Eh = -25 mV.

Il CI DQ0404 VU - Spoleto è stato monitorato per mezzo di 11 pozzi. Come nella precedente campagna primaverile, quattro risultano contaminati da nitrati e cinque da tetracloroetilene. Non ci sono variazioni sensibili nelle concentrazioni di nitrati. I tenori di PCE eccedono la CSC in quattro punti, ma solamente in corrispondenza del VUM54, localizzato a Spoleto, viene superato anche il VS. Questo è il punto più rappresentativo della porzione di corpo idrico maggiormente contaminata. Sono state rilevate anche tracce di pesticidi: l'Atrazina nel punto VUM93 a Campello, come nella precedente campagna primaverile e la Terbutilazina e la Terbutilazina desetil nel punto VUM97 (tab.4).

Nel CI DQ0405 Valle Umbra – confinato Cannara la rete è costituita da otto pozzi, gran parte dei quali captano un livello acquifero confinato; la mancanza di ossigeno e l'ambiente riducente fanno sì che la soluzione acquosa si arricchisca in ammonio, ferro e manganese, le cui concentrazioni risultano ben superiori a quelle mediamente riscontrate nell'acquifero della Valle Umbra (tab. 4). Quanto detto viene supportato dai valori di fondo naturale che risultano pari a 9,6 mg/l per l'ammonio, 764 µg/l per il ferro e 291 µg/l per il manganese (tabella 6). Sicuramente, invece, non è legata a processi naturali la presenza di PCE in quattro punti, in uno dei quali (VUM82) in associazione con il TCE. Rispetto alla precedente campagna primaverile i punti interessati sono gli stessi e le concentrazioni sono confrontabili.

#### ***MEDIA VALLE DEL TEVERE SUD (DQ0501)***

Il corpo idrico della Media Valle del Tevere Sud viene monitorato attraverso una rete di 15 pozzi. Il quadro ambientale non appare mutato rispetto alla campagna primaverile del 2016: ancora una volta le problematiche maggiori sono legate ai nitrati e ai solventi (tab. 4). I primi risultano in concentrazione superiore al limite nei soliti cinque punti, quattro dei quali localizzati nella porzione centrale del corpo idrico (tavola 4a). I solventi, invece, continuano ad interessare maggiormente la porzione settentrionale. Il PCE è stato rinvenuto in sei punti, ma le concentrazioni più elevate, superiori al VS, si riscontrano sempre negli stessi pozzi: MVT13, MVT18 e MVT50. In due di questi risulta superato anche il limite per il Triclorometano. Sono state rilevate anche tracce di TCE in tre punti, sempre in associazione con il PCE e di 1,2 Dicloroetilene, in un punto.

Infine, in quattro punti localizzati nell'area compresa tra Torgiano e S. Nicolò di Celle, sono state trovate tracce di Atrazina, Terbutilazina e Terbutilazina desetil, sia singolarmente che in associazione tra loro (tab. 4).

#### ***CONCA TERNANA (DQ0601 – DQ0602)***

In Conca Ternana sono stati individuati due corpi idrici: DQ0601 Conca Ternana – Area valliva e DQ0602 Conca Ternana – Fascia pedemontana dei Monti Martani e settore orientale, entrambi risultati a rischio. Sono stati campionati 10 pozzi nel primo e 5 nel secondo.

Il corpo idrico DQ0601 è caratterizzato dalla presenza di tetracloroetilene, rilevata nell'80% dei punti della rete (tab. 4). Le maggiori concentrazioni si riscontrano come sempre in corrispondenza dei punti CTR9 (13 µg/l) e CTR22 (17 µg/l) (tav. 8). In questo corpo idrico non emergono altre criticità. La contaminazione da PCE interessa anche il corpo idrico DQ0602 ed è proprio in questo il punto con la maggiore concentrazione dell'acquifero (CTR5 = 25µg/l). Questo corpo idrico è caratterizzato

anche da elevate concentrazioni di nitrati, la cui media risulta pari a 45,3 mg/l, contro la media di 11,9 mg/l della porzione valliva dell'acquifero (*DQ0601*). Come di consueto, però, solamente nel punto *CTR7* risulta superato il limite normativo.

## **Complesso Idrogeologico delle Vulcaniti (VU)**

### ***ORVIETANO (VU0101)***

La rete di monitoraggio dell'Orvietano è costituita da 11 punti. Ne sono stati campionati 9: 8 pozzi e la sorgente di Sugano.

Il corpo idrico è caratterizzato da concentrazioni di arsenico, fluoruri e alluminio, generalmente più elevate di quelle mediamente riscontrate nella regione. Queste sono dovute ai processi di interazione acqua-roccia vulcanica, come dimostrato dai valori di fondo naturali (VF) (tabella 10). In particolare il VF per l'arsenico è pari a 14 µg/l, contro 10 µg/l della CSC e del VS di Tabella 3 del DM 16 luglio 2016; il VF per i fluoruri risulta pari a 1,55 mg/l contro 1,5 mg/l della CSC e del VS; infine, il VF per l'alluminio è pari a 677 µg/l, contro 200 µg/l della CSC e del VS. In quattro punti le concentrazioni di arsenico superano la CSC, con un massimo nel punto *ORV26* (As = 55 µg/l), mentre non è stata riscontrata alcuna criticità in relazione ai fluoruri o all'alluminio. Come in occasione di ogni campagna primaverile, il punto *ORV33* è risultato contaminato da nitrati. Ancora una volta non sono stati rinvenuti composti organici in alcun punto della rete.

## **Complesso Idrogeologico dei Calcari (CA)**

Nel corso della campagna primaverile del 2017 è stato monitorato solamente il *CA1100 - Massicci Perugini - Dorsale Monte Tezio*, in quanto l'unico corpo idrico del complesso idrogeologico dei Calcari risultato *a rischio* (tab. 2). Viene monitorato attraverso il pozzo *MPE2* in località Mantignana. Come già in passato, sono state trovate tracce di tricloroetilene e di 1,2 Dicloroetilene (tab. 4), ma non sono emerse altre criticità.

## **Complesso Idrogeologico degli Acquiferi Locali (LOC)**

Durante la campagna primaverile sono stati campionati 47 punti: 5 punti del *LOC100*, 13 del *LOC200*, 8 del *LOC300*, 6 del *LOC400*, 3 del *LOC600*, 3 del *LOC700*, 5 del *LOC900*, 2 del *LOC1000* e 2 del *LOC1100*.

Sono state riscontrate criticità in 16 punti, rappresentativi di 7 corpi idrici. Le maggiori problematiche, come sempre, riguardano il *LOC0100*, il *LOC0400* e il *LOC0900*. Sono principalmente legate ai nitrati e ai solventi: il PCE è presente in quattro punti, di cui due rappresentativi del *LOC0100*; la concentrazione più elevata (13 µg/l) è stata misurata in corrispondenza del *LOC106* a Perugia. Viene confermata la presenza di Carbonio tetracloruro, Cloroformio, Bromodiclorometano, Bromoformio e Dibromoclorometano nel pozzo denominato *LOC308*, a Colpiccione e di Bromodiclorometano, Bromoformio e Dibromoclorometano nel punto *LOC606*, a Gualdo Cattaneo. Risulta invece nuova la presenza di BTEX nel punto *LOC321*. I nitrati costituiscono la principale criticità nel *LOC0400* e nel *LOC0900*. Rispetto all'omologa campagna del 2016 il numero di punti contaminati è pressappoco lo stesso, ma le concentrazioni risultano maggiori. Per quanto riguarda gli composti e elementi inorganici, tutti i superamenti riportati in tabella 4 confermano quanto già riscontrato almeno una volta in passato.

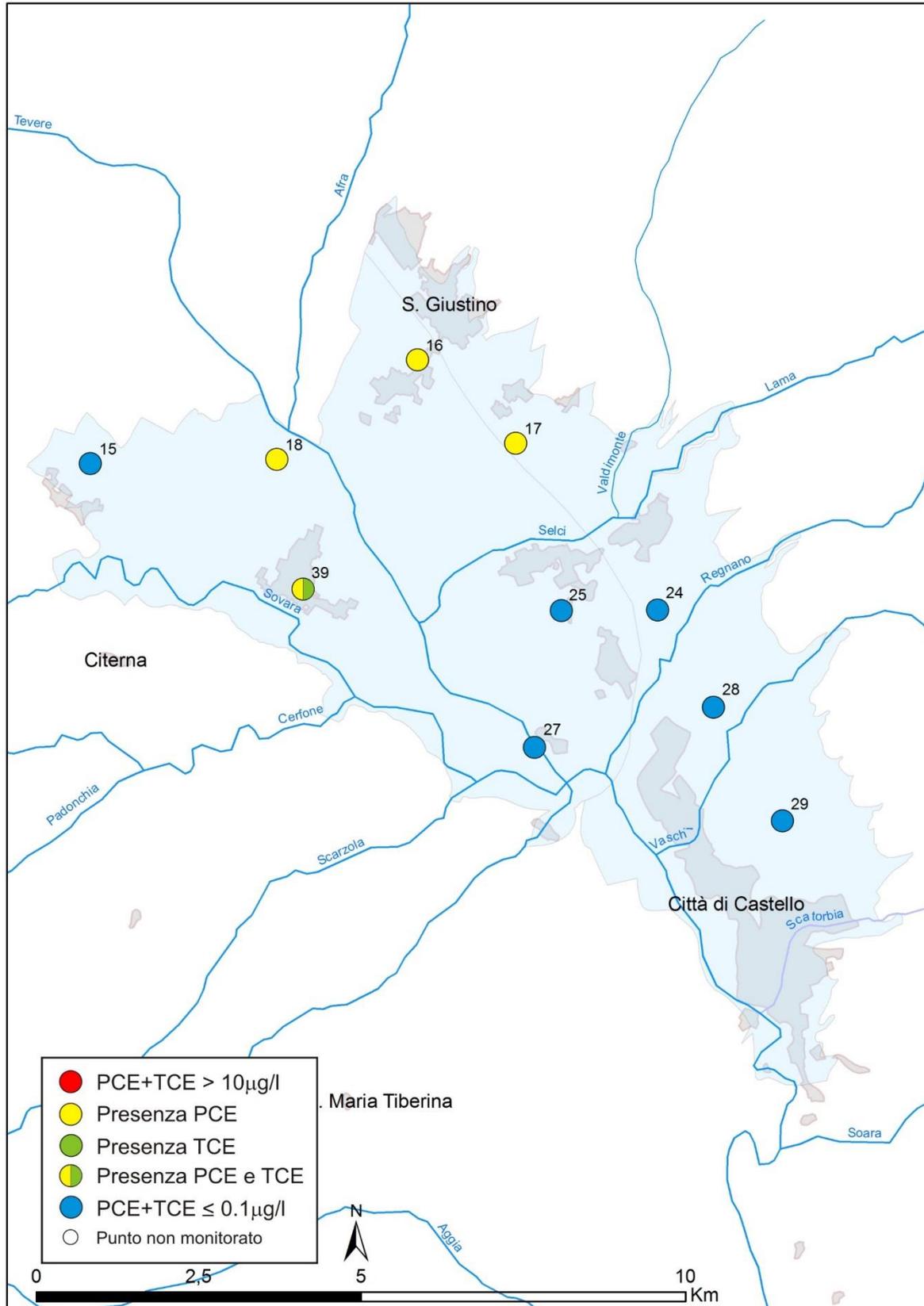
## **Nuovi superamenti dei limiti normativi (DDL 152/06 e 31/01)**

In questo paragrafo viene segnalato, per ogni parametro, il primo superamento delle *CSC* o dei limiti per la potabilità in un punto della rete di monitoraggio, a partire dalla primavera del 2010.

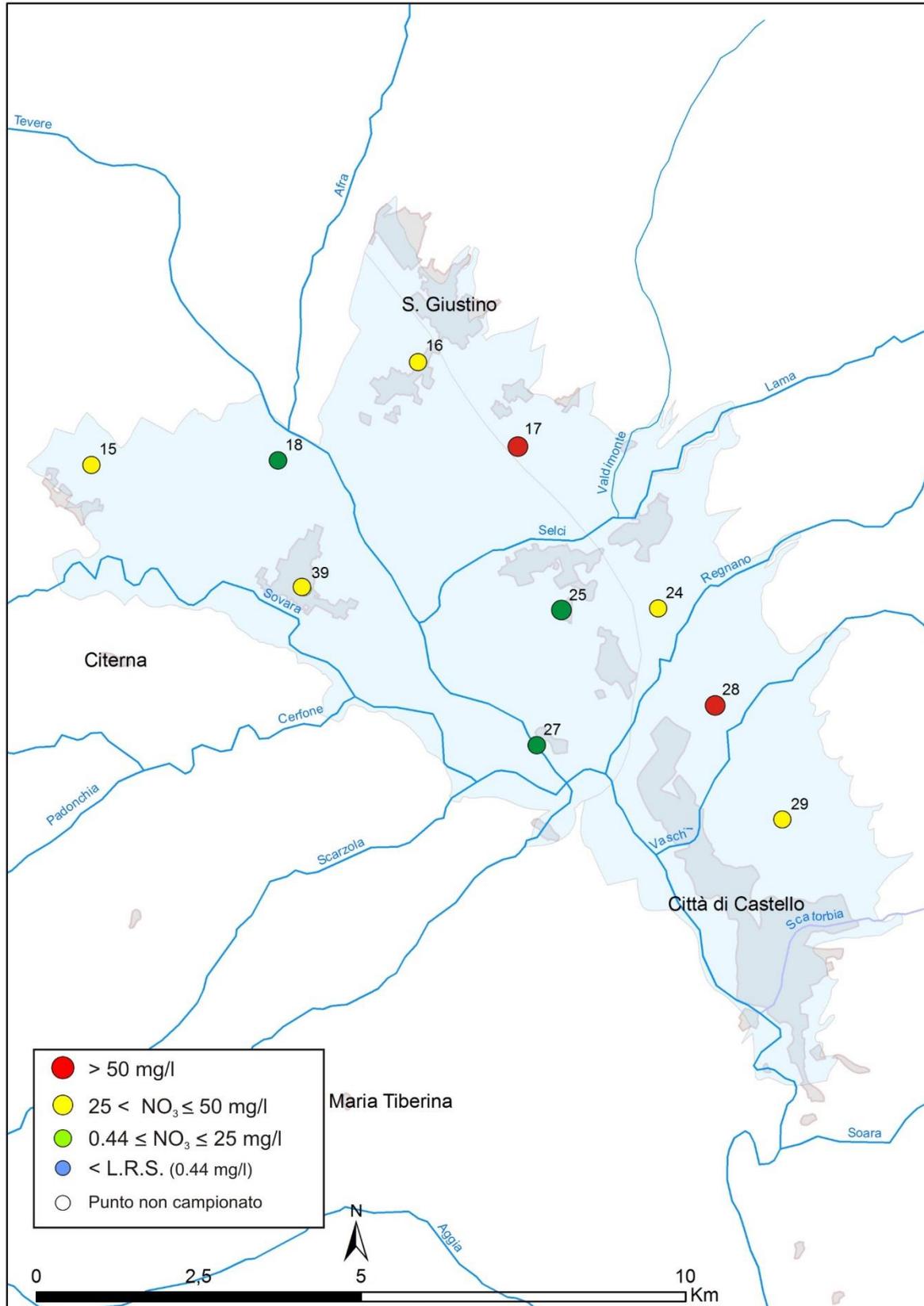
Durante la campagna primaverile del 2017 non sono stati riscontrati nuovi superamenti dei parametri ricercati, in alcun punto della rete regionale.

## **APPENDICE**

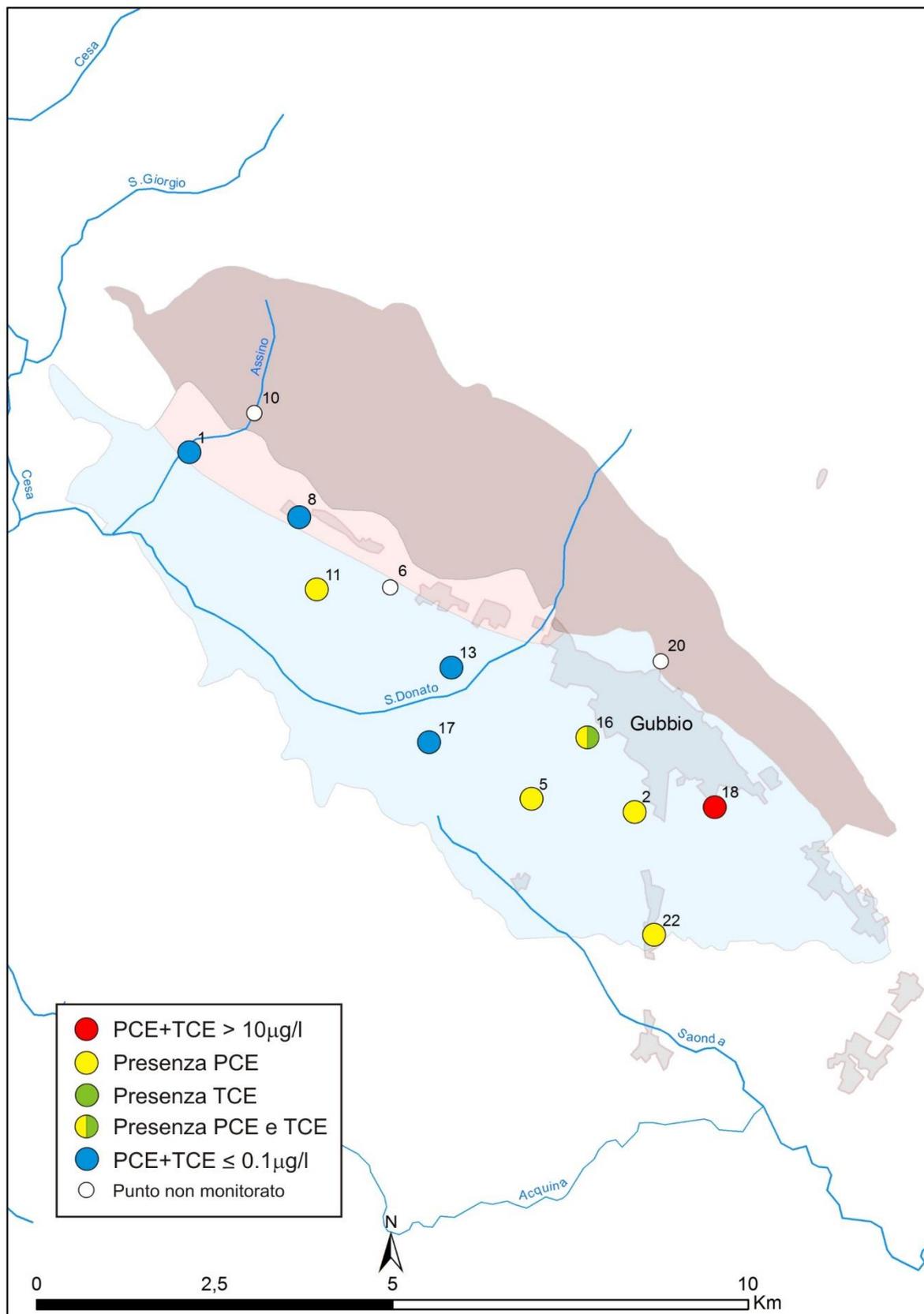
**Tavola 1:** **Alta Valle del Tevere**  
**AV0401 - Av0402**  
**PCE+TCE (Primavera 2017)**



**Tavola 1a:**      **Alta Valle del Tevere**  
*AV0401 - Av0402*  
**Nitrati (Primavera 2017)**

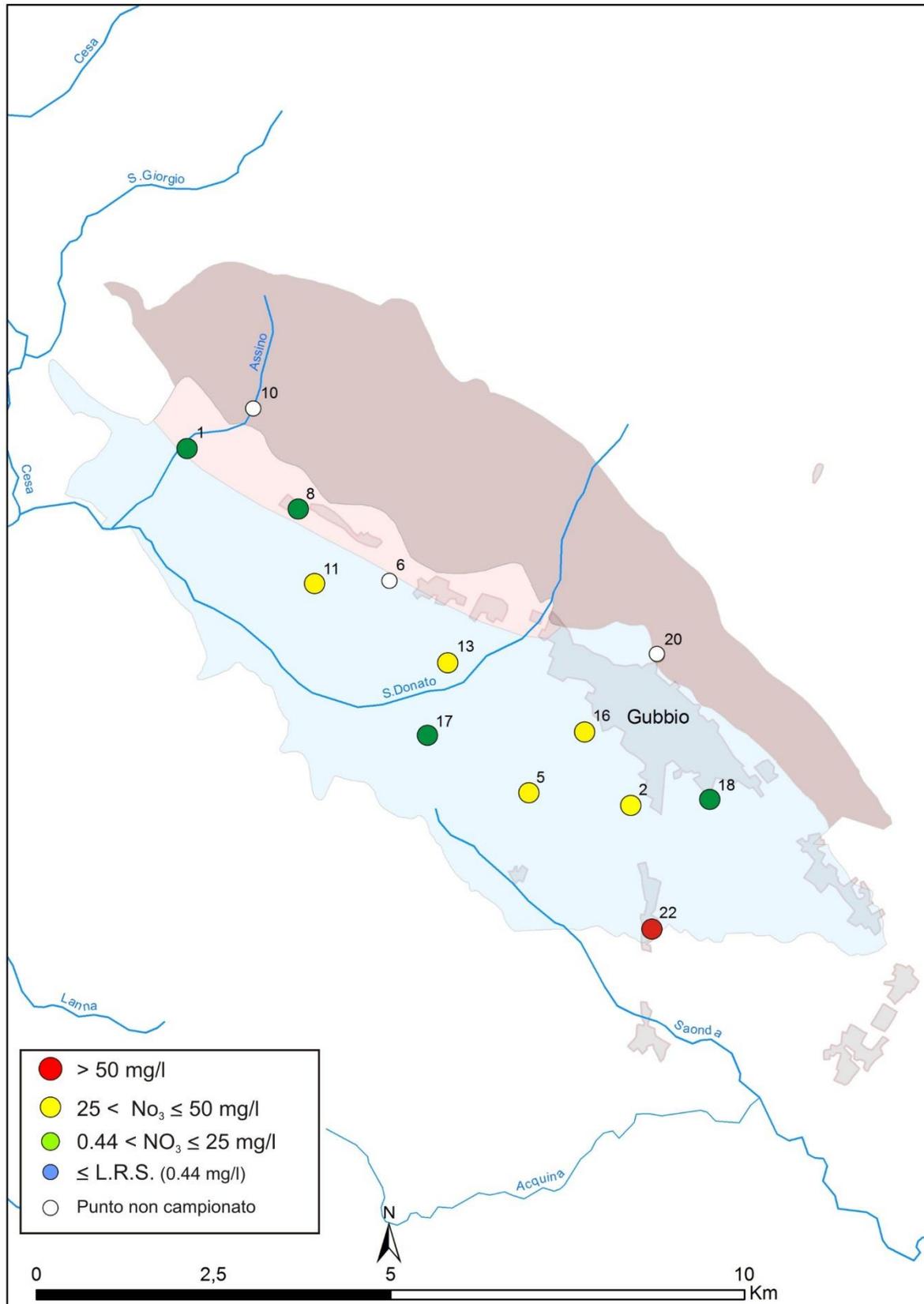


# Tavola 2: Conca Eugubina DQ0201 PCE+TCE (Primavera 2017)

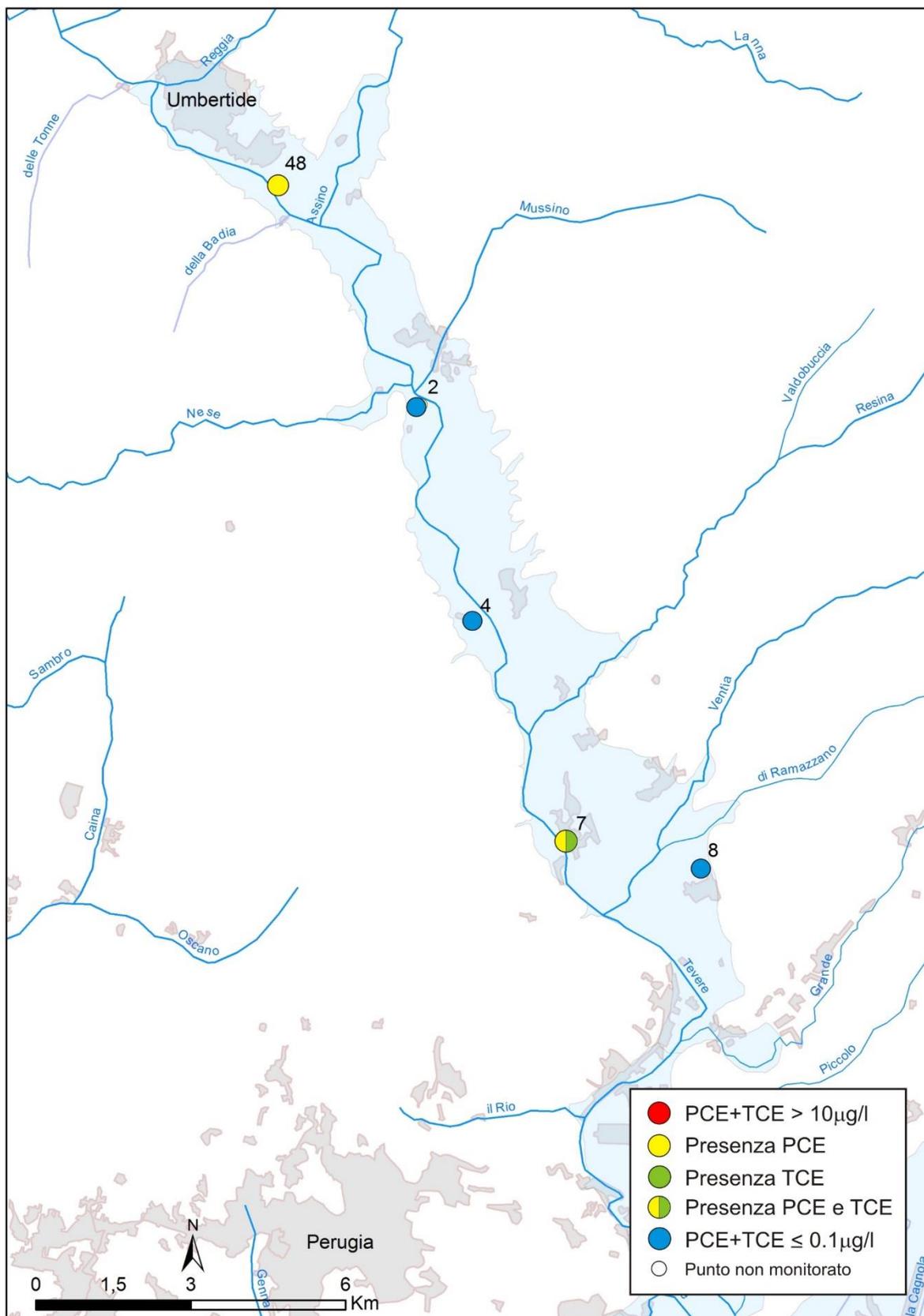


# Tavola 2a:

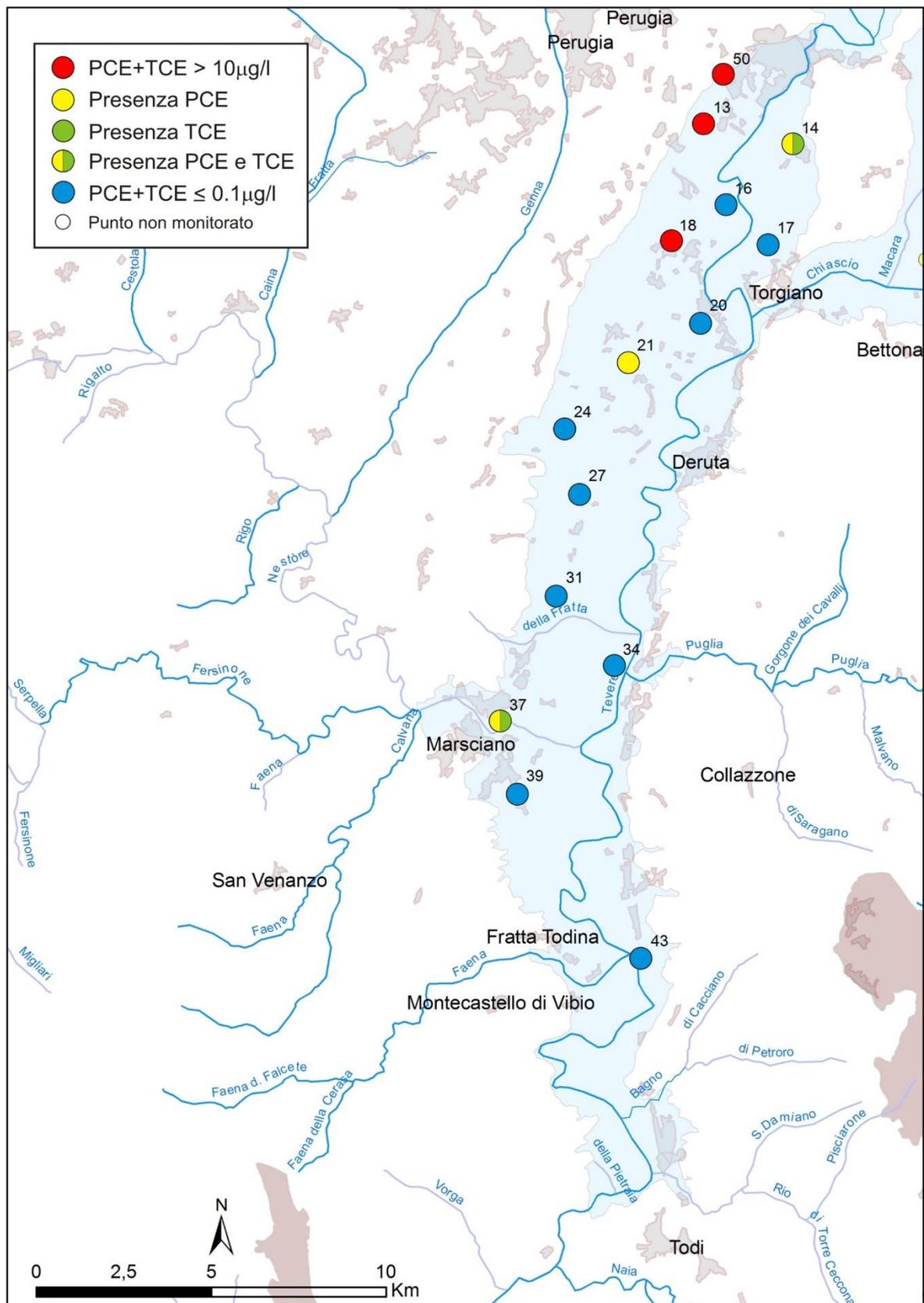
# Conca Eugubina DQ0201 Nitrati (Primavera 2017)



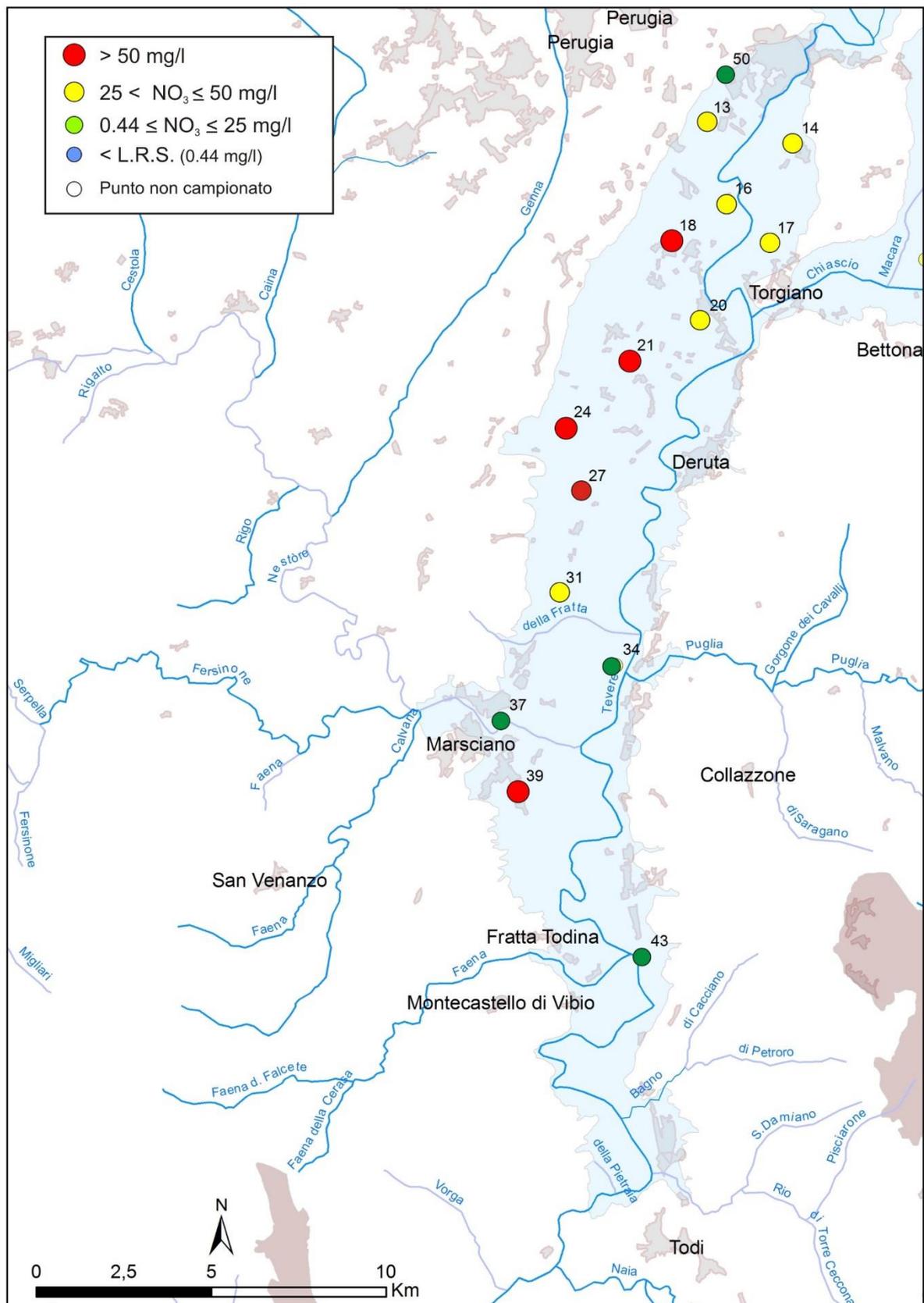
# Tavola 3: Media Valle del Tevere nord AV0501 PCE+TCE (Primavera 2017)



# Tavola 4: Media Valle del Tevere sud DQ0501 PCE+TCE (Primavera 2017)



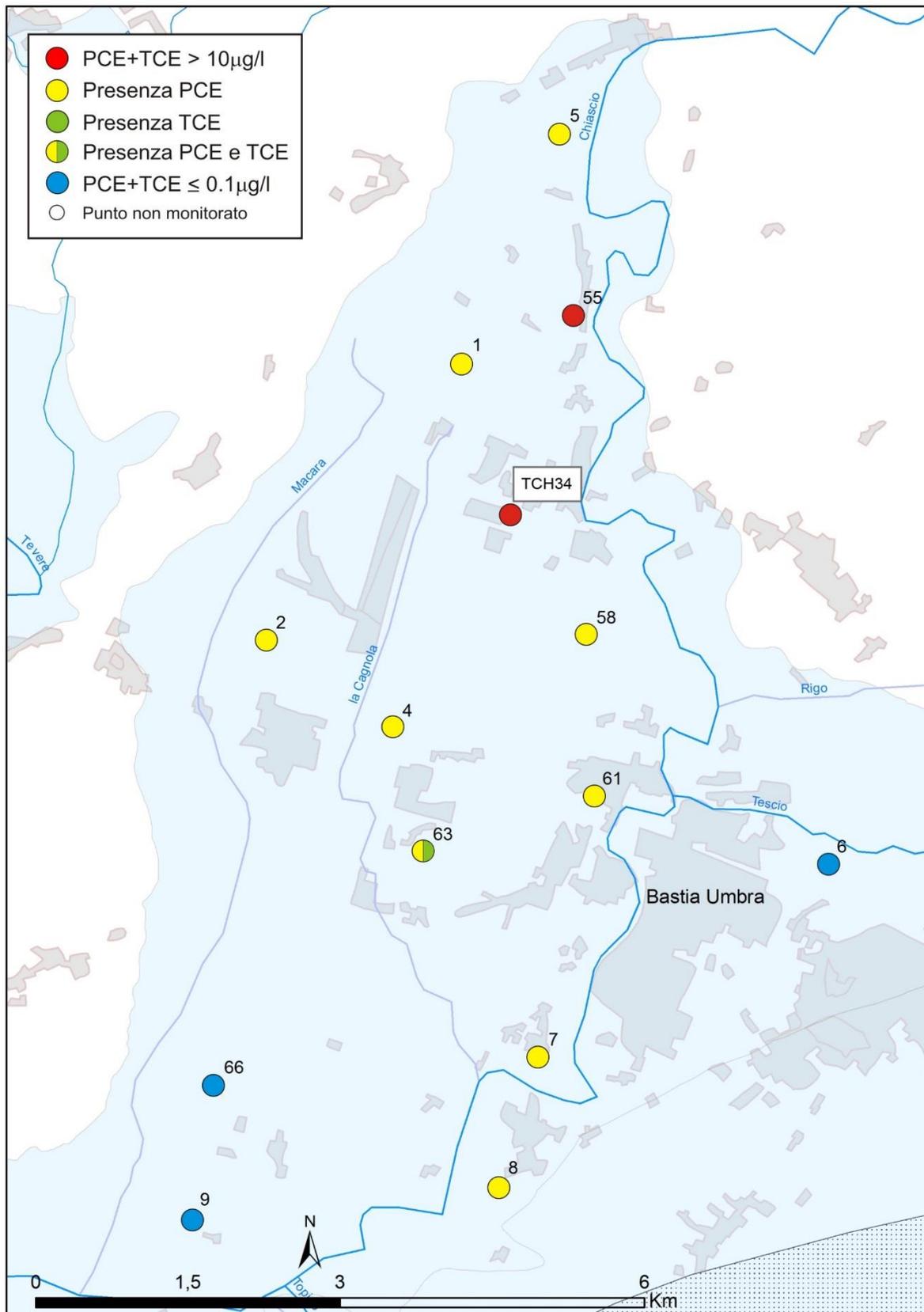
# Tavola 4a: Media Valle del Tevere sud DQ0501 Nitrati (Primavera 2017)



# Tavola 5: Valle Umbra - Petrignano

## DQ0401

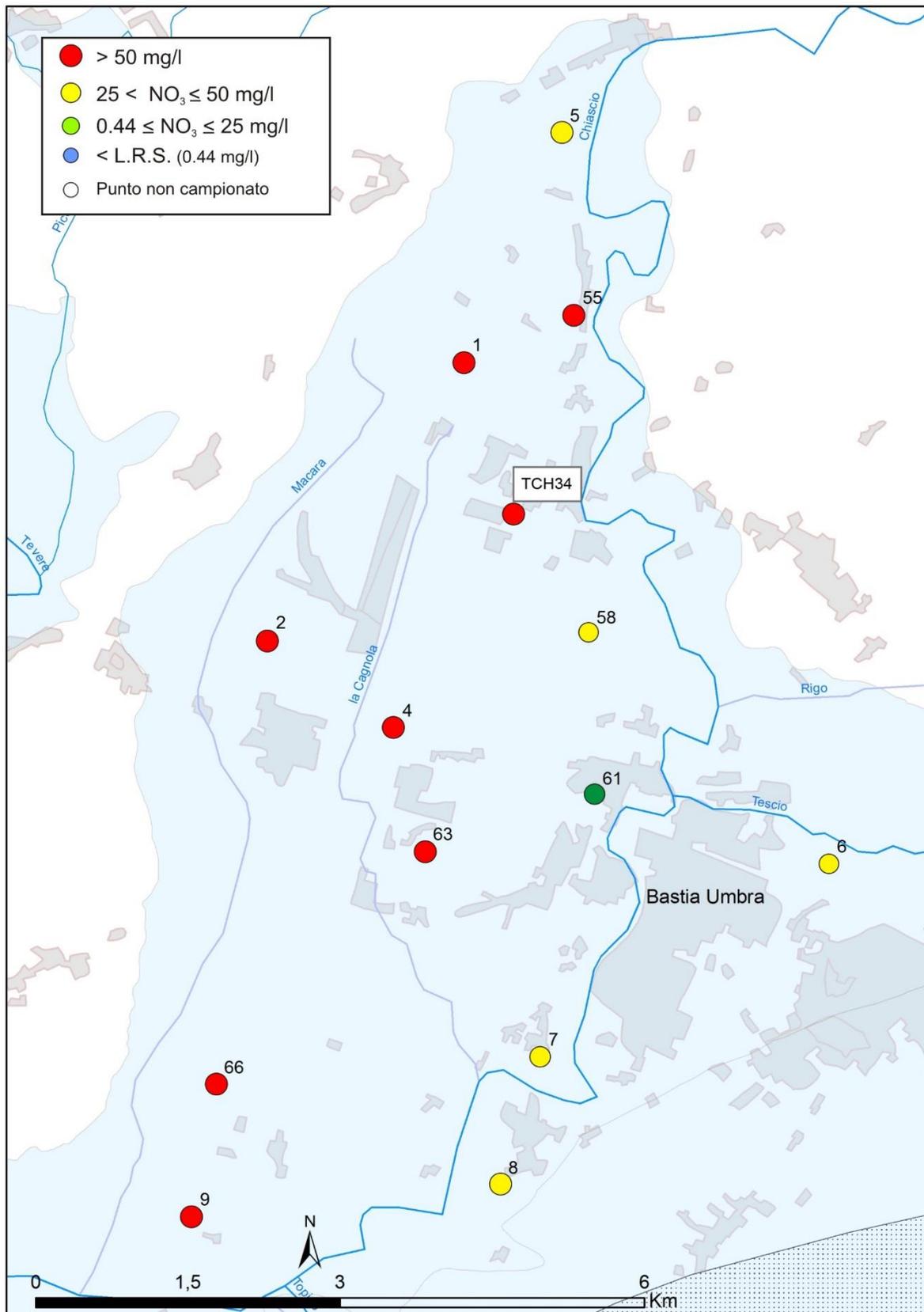
### PCE+TCE (Primavera 2017)



# Tavola 5a: Valle Umbra - Petrignano

## DQ0401

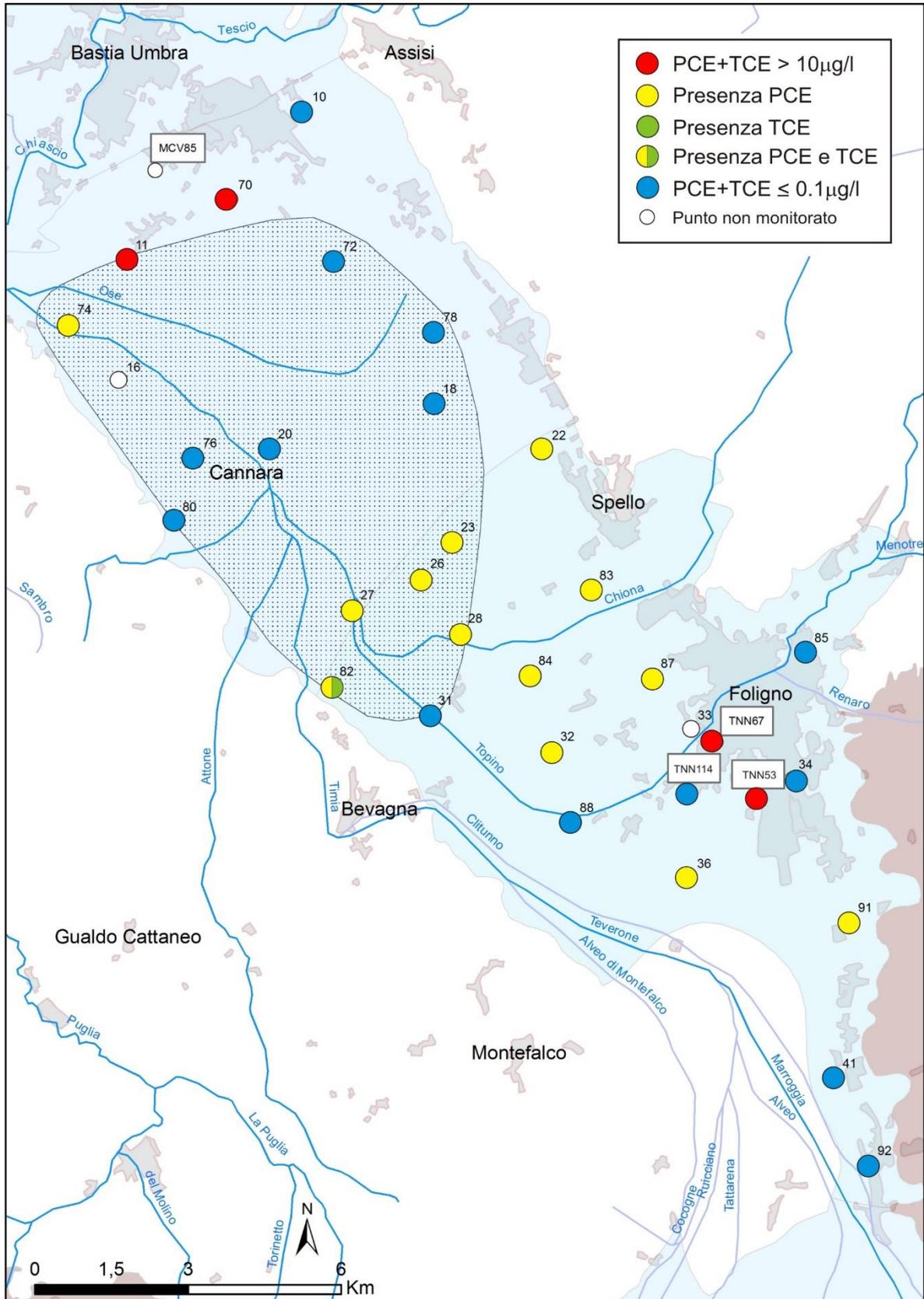
### Nitrati (Primavera 2017)



# Tavola 6: Valle Umbra

## DQ0402 - DQ0403 - DQ0405

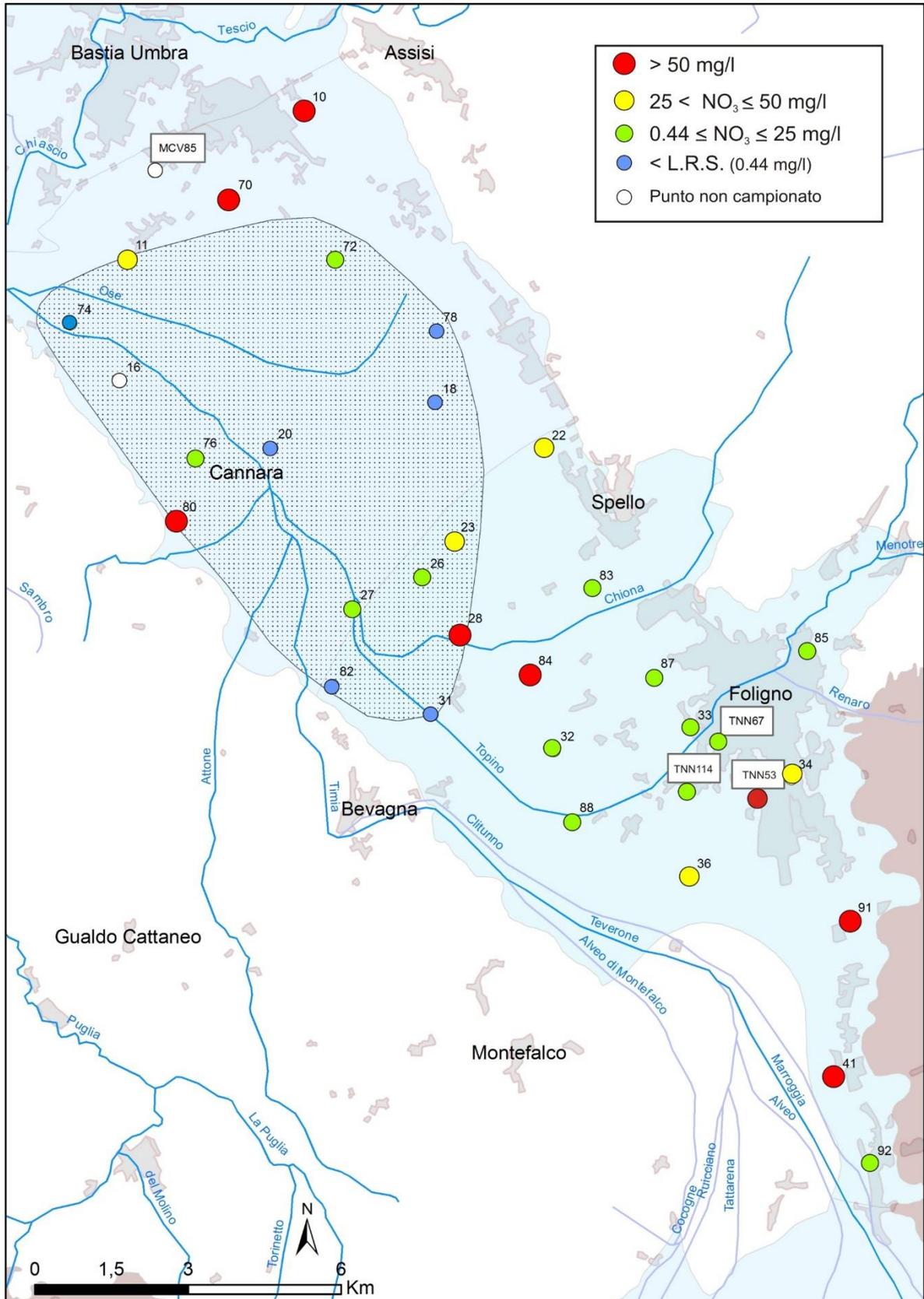
### PCE+TCE (Primavera 2017)



# Tavola 6a: Valle Umbra

## DQ0402 - DQ0403 - DQ0405

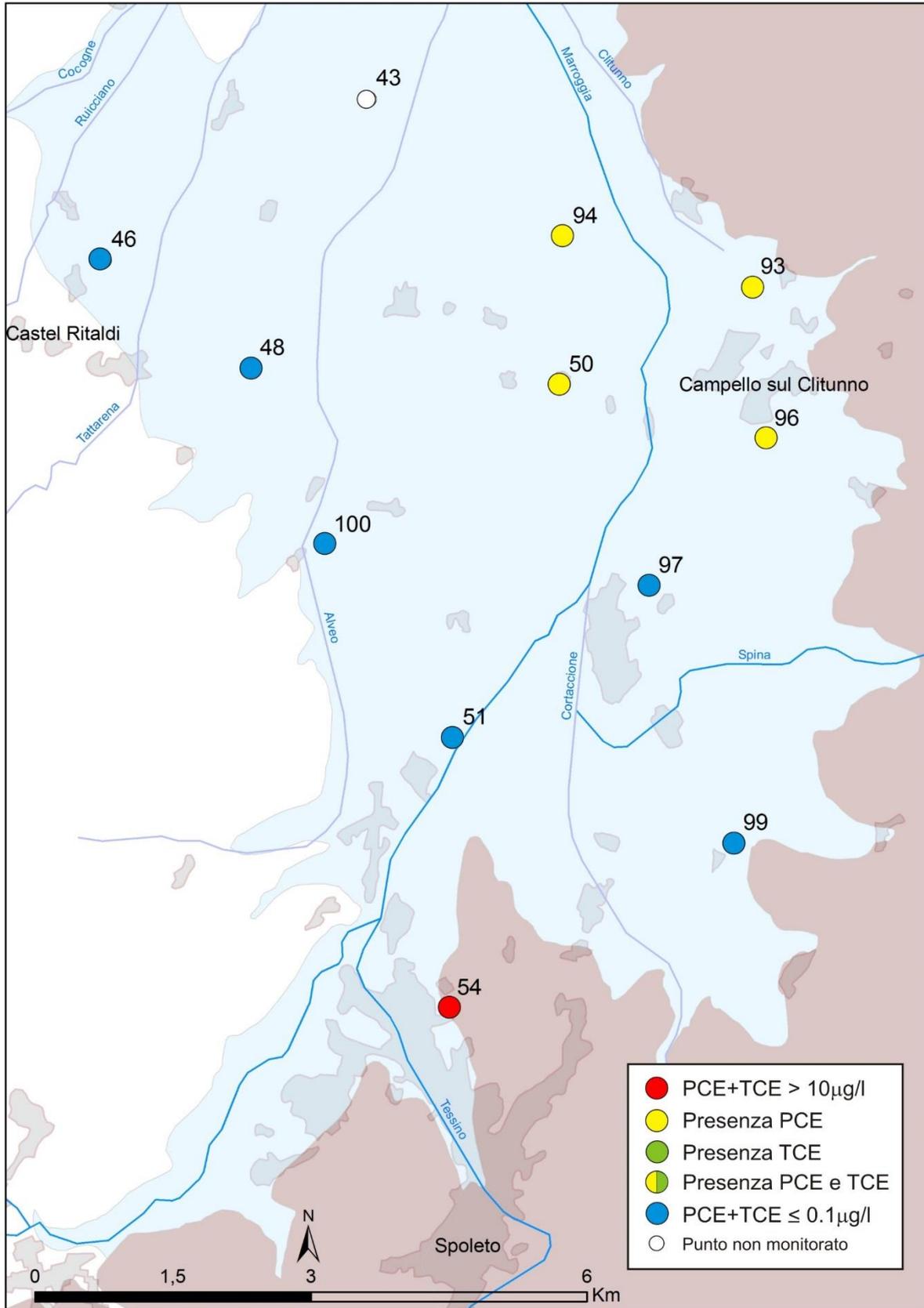
### Nitrati (Primavera 2017)



# Tavola 7: Valle Umbra - Spoleto

## DQ0404

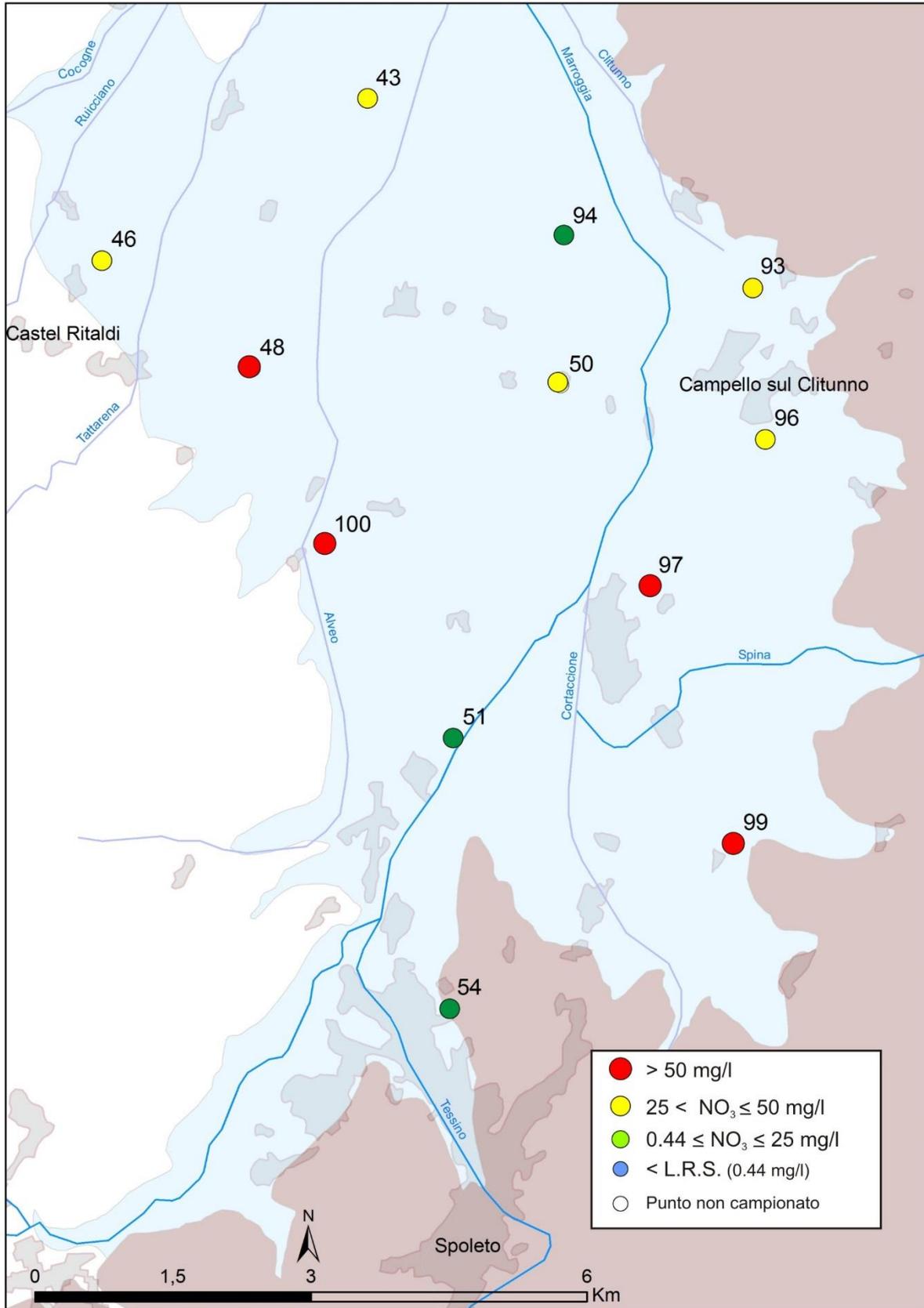
### PCE+TCE (Primavera 2017)



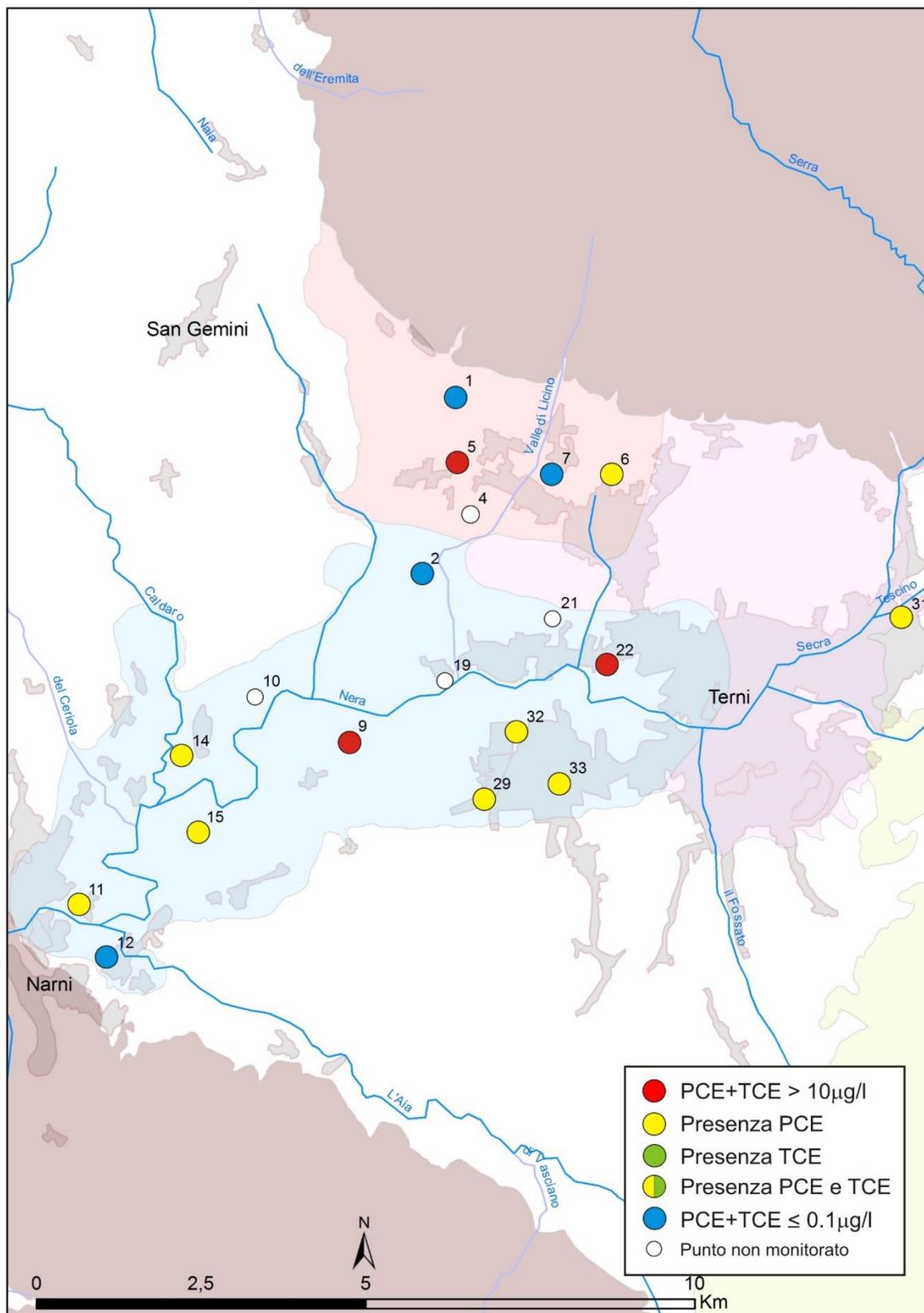
# Tavola 7a: Valle Umbra - Spoleto

## DQ0404

### Nitrati (Primavera 2017)



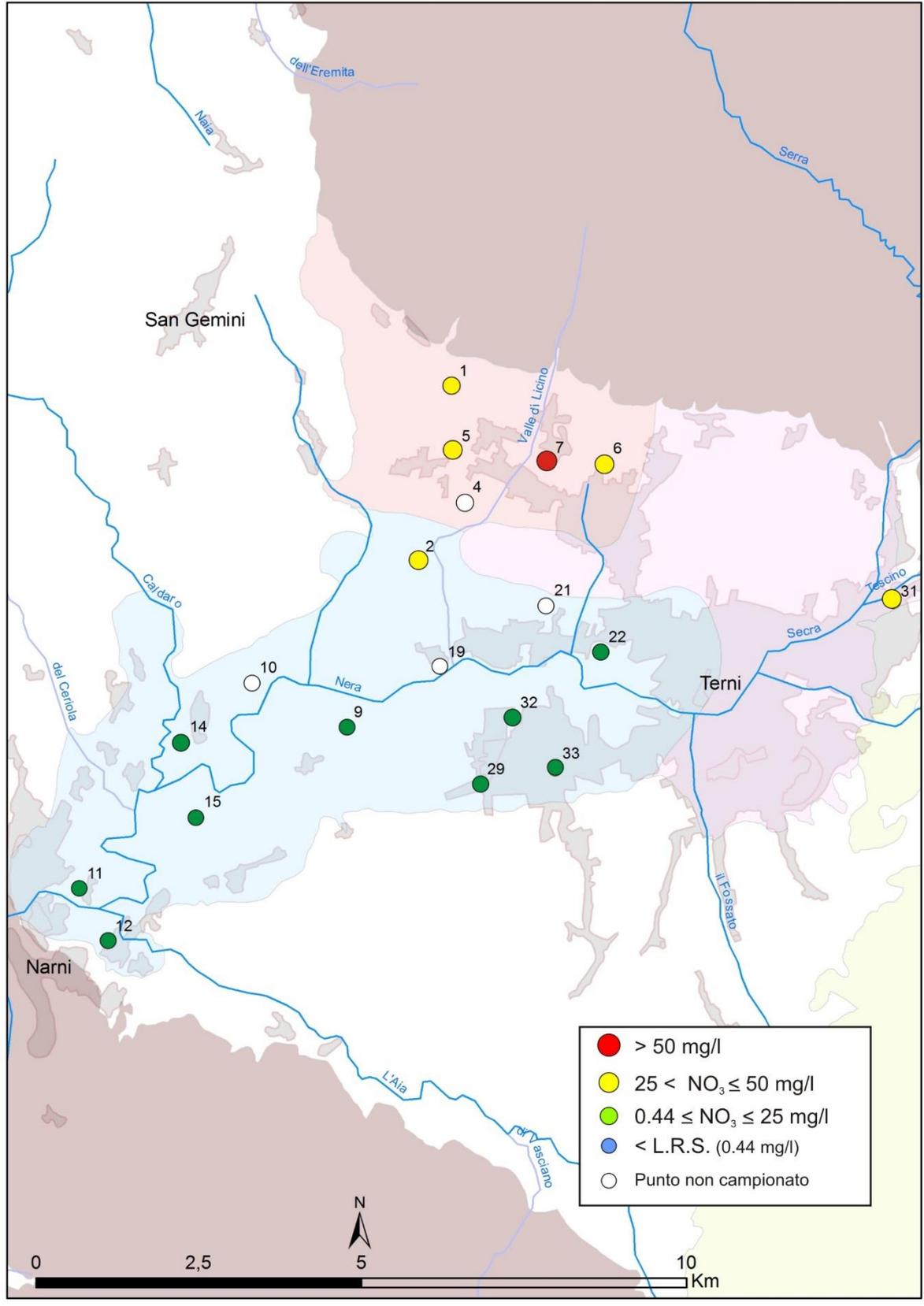
**Tavola 8:** **Conca Ternana**  
*DQ0601 - DQ0602*  
**PCE+TCE (Primavera 2017)**



# Tavola 8a: Conca Ternana

## DQ0601 - DQ0602

### Nitrati (Primavera 2017)



# Tavola 9: Orvietano

## VU0101

### Arsenico (Primavera 2017)

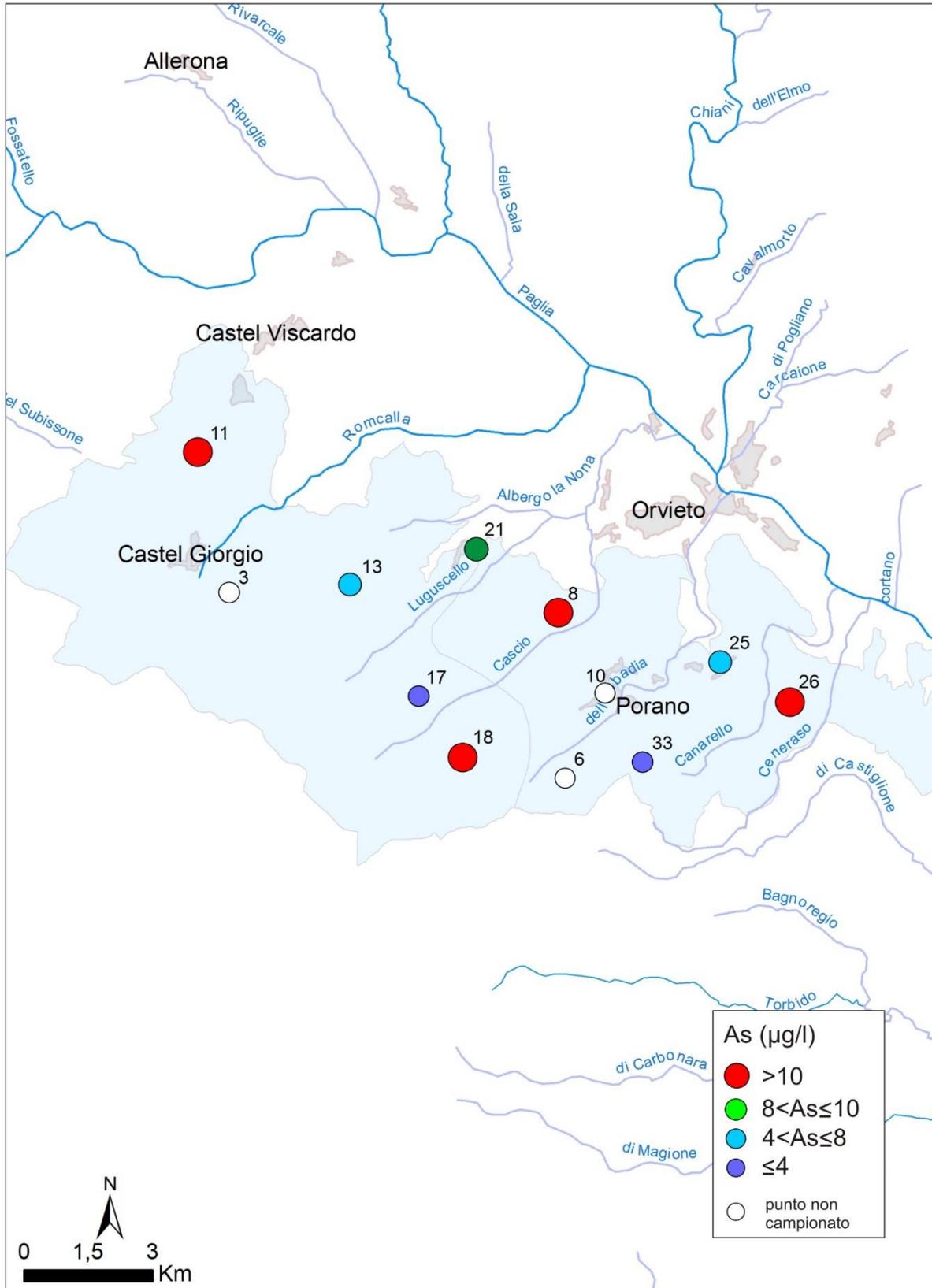


Tabella 4 campagna monitoraggio Primavera 2017		NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	SO <sub>4</sub>	Fe	Mn	As	Se	B	Na	PCE	TCE	PCE+ TCE	1,2- Dicloroe tilene	Carb onio Tetr aclo ruro	Clorof ormio	Bro modi cloro metr ano	Bro mofo rmio	Diclor ometa no	Dibro moclo romet ano	Benze ne	Etilbe nzene	MTBE	Tolu ene	Para- Xilen i	Atraz ina	Ametri n	Fenit rotio n	Metol aclor	Miclo butani l	Terbut ilazina	Terb utilaz ina desetil	Teb uco nazolo				
		mg/l	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l			
Limiti DLgs 31/2001		50	0.5	250	200	50	10	10	1000	200			10								1					0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			
Limiti DLgs 152/2006					200	50	10	10	1000		1.1	1.5		60		0.15	0.17	0.3		0.13	1	50		15	10	0.3	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			
Limiti DLgs 30/09 e s.m.i.		50	0.5	250			10	10	1000				10	60		0.15	0.17	0.3		0.13	1	50		15	10	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1			
corpo idrico	punto																																				
Alta Valle del Tevere - Settore centrale (AV0401)	AVT16										0.43																										
	AVT18										1.2																										
	AVT39										0.91	0.19		0.5																							
Alta Valle del Tevere - Settore orientale e meridionale (AV0402)	AVT17	54									0.78																										
	AVT28	71																																			
Conca Eugubina - area valliva (DQ0201)	CEU2										1.8																										
	CEU5										0.43				0.48																						
	CEU11										0.44																										
	CEU16										5.9	0.11																									
	CEU18										49		49																								
	CEU22	100									0.95																										
Conca Ternana - Area valliva (DQ0601)	CTR9										13		13																								
	CTR11										0.45																										
	CTR14										0.91																										
	CTR15										1.5																										
	CTR22										17		17																								
	CTR29										5.8																										
	CTR32										0.84																										
	CTR33										2.5																										
Conca Ternana - Fascia pedemontana (DQ0602)	CTR5										25		25																								
	CTR6										1.1																										
	CTR7	86.5																																			
	CTR31										0.29																										
Media Valle del Tevere Nord (AV0501)	MVT7										1	0.11		0.46																							
	MVT48	119									6.7												0.52														
Media Valle del Tevere Sud (DQ0501)	MVT13										20		20			0.77																					
	MVT14										0.7	0.15																									
	MVT17																										0.01					0.014	0.007				
	MVT18	91.2									20		20														0.008				0.007						
	MVT20																										0.01										
	MVT21	79.6									1.1																					0.006					
	MVT24	73.2																																			
	MVT27	77.3																																			
	MVT31																0.6																				
	MVT34							495																													
	MVT37											7.2	0.32																								
	MVT39	83.8																																			
MVT50											172	1.1	173	7.4		14																					







Cod. Punto	Comune
AV101	Magione
AV102	Magione
AV104	Perugia
AV201	Orvieto
AV203	Orvieto
AV206	Orvieto
AV301	Città della Pieve
AV305	Fabro
AV602	Attigliano
AV603	Narni
AVT15	Citerna
AVT16	San Giustino
AVT17	San Giustino
AVT18	Citerna
AVT24	Città di Castello
AVT25	Città di Castello
AVT27	Città di Castello
AVT28	Città di Castello
AVT29	Città di Castello
AVT39	Citerna
CEU1	Gubbio
CEU11	Gubbio
CEU13	Gubbio
CEU16	Gubbio
CEU17	Gubbio
CEU18	Gubbio
CEU2	Gubbio
CEU22	Gubbio
CEU5	Gubbio
CEU8	Gubbio
CTR2	Terni
CTR5	Terni
CTR7	Terni
CTR9	Narni
CTR11	Narni
CTR12	Narni
CTR14	Narni
CTR15	Narni
CTR19	Narni
CTR22	Terni
CTR29	Terni
CTR31	Terni
CTR32	Terni
ORV8	Porano
ORV11	Orvieto
ORV13	Orvieto
ORV17	Orvieto
ORV18	Orvieto
ORV21	Orvieto
ORV25	Orvieto
ORV26	Orvieto
ORV33	Orvieto
MVT2	Perugia
MVT4	Perugia
MVT8	Perugia
MVT13	Perugia
MVT14	Torgiano
MVT16	Perugia
MVT17	Torgiano
MVT18	Perugia
MVT20	Torgiano
MVT21	Deruta
MVT24	Marsciano
MVT27	Marsciano
MVT31	Marsciano
MVT34	Marsciano
MVT37	Marsciano
MVT39	Marsciano
MVT43	Todi
MVT48	Umbertide
MVT50	Perugia

Cod. Punto	Comune
LOC102	Perugia
LOC103	Perugia
LOC106	Perugia
LOC108	Perugia
LOC121	Marsciano
LOC124	Montone
LOC206	Gubbio
LOC208	Gubbio
LOC209	San Giustino
LOC214	Gubbio
LOC218	Pietralunga
LOC223	Valfabbrica
LOC224	Montone
LOC229	Gubbio
LOC235	Foligno
LOC236	Nocera Umbra
LOC239	Gualdo Tadino
LOC243	Valfabbrica
LOC246	Città di Castello
LOC301	Magione
LOC305	Monte S. M. Tiberina
LOC307	Perugia
LOC308	Passignano
LOC314	Paciano
LOC317	Lisciano Niccone
LOC320	Lisciano Niccone
LOC321	Città di Castello
LOC402	Città della Pieve
LOC405	Tuoro sul Trasimeno
LOC408	Panicale
LOC410	Castiglione del Lago
LOC413	Castiglione del Lago
LOC416	Orvieto
LOC604	Castel Ritaldi
LOC606	Gualdo Cattaneo
LOC705	Bevagna
LOC706	Montone
LOC903	Todi
LOC907	Acquasparta
LOC910	Montecastrilli
LOC912	Avigliano Umbro
LOC1006	Alviano
LOC1008	Montecchio
LOC1101	Narni
LOC1104	Arrone
VUM1	Assisi
VUM10	Assisi
VUM11	Assisi
VUM18	Spello
VUM2	Bastia Umbra
VUM20	Cannara
VUM22	Spello
VUM23	Spello
VUM26	Spello
VUM27	Bevagna
VUM28	Spello
VUM31	Foligno
VUM32	Foligno
VUM34	Foligno
VUM36	Foligno
VUM4	Bastia Umbra
VUM43	Trevi
VUM46	Castel Ritaldi
VUM48	Spoletto
VUM5	Assisi
VUM50	Spoletto
VUM51	Spoletto
VUM54	Spoletto
VUM55	Assisi
VUM58	Assisi
VUM6	Bastia Umbra

Cod. Punto	Comune
VUM61	Bastia Umbra
VUM63	Bastia Umbra
VUM66	Bettona
VUM7	Bastia Umbra
VUM70	Assisi
VUM72	Assisi
VUM74	Bettona
VUM76	Cannara
VUM78	Assisi
VUM8	Bastia Umbra
VUM80	Cannara
VUM82	Bevagna
VUM83	Spello
VUM84	Foligno
VUM85	Foligno
VUM87	Foligno
VUM88	Foligno
VUM9	Bettona
VUM91	Foligno
VUM92	Trevi
VUM93	Campello sul Clitunno
VUM94	Trevi
VUM96	Campello sul Clitunno
VUM97	Spoletto
VUM99	Spoletto
VUM100	Spoletto
TCH34	Assisi
TNN53	Foligno
TNN67	Foligno
TNN114	Foligno
MPE2	Corciano

**Tabella 5:** punti campionati durante la campagna *Primavera 2017* con i relativi comuni di appartenenza.

**Tabella 6** - Valori di fondo dei corpi idrici del complesso delle Depressioni Quaternarie (DQ)

Specie	CSC	VF-DQ201	VF-DQ401	VF-DQ402	VF-DQ403	VF-DQ404	VF-DQ405	VF-DQ501	VF-DQ601	VF-DQ602
Fe µg/l	200	141	157	145	133	217	764	170	106	113
Mn µg/l	50	18	15	473	23	74	291	115	15	15
NH <sub>4</sub> mg/l	0.5	0.034	0.045	0.074	0.34	0.23	9.6	0.11	0.09*	0.219*
NO <sub>2</sub> mg/l	0.5	0.016	0.005	3.7	0.018	0.025	0.011	0.021	0.17*	0.016*
Al µg/l	200	11	20	17	15	17	37	16	15	24
Sb µg/l	5	0.16*	0.52*	-	1*	0.32*	-	0.2*	0.473	0.51
As µg/l	10	0.23	0.21	0.18	0.62	0.83	0.42	0.17	0.65	0.97
Ba µg/l		445	239	354	320	322	512	262	162	265
B µg/l	1000	96	158	101	83	112	232	157	72	33
Cd µg/l	5	0.18*	0.21	1.2*	0.28	0.11	0.35	0.12	0.26	1*
Cr µg/l	50	3.0	3.1	4.4	5.7	6.2	3.8	5.3	7.7	7.5
Ni µg/l	20	7.30	12	12	9.6	10	8	14	13	13
Pb µg/l	10	1.3	2.3	3.7	2.4	1.5	2.8	3.4	2.6	3.6
Cu µg/l	1000	14	8.2	8.2	9.4	11	8.9	13	9.6	15
Se µg/l	10	1.1	12	11	2.0	4.9	2.0	6.6	1.2	1.0
Sr mg/l		1.3	15	27	1.5	16	54	22	6.6	0.41
V µg/l		0.83	1.2	1.2	1.5	3.2	1.6	2.0	9.1	6.0
Zn µg/l	3000	87	96	123	300	94	106	151	196	96
Li µg/l		-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cl mg/l	250	27	47	44	52	46	33	168	105	21
Na mg/l	200	21	77	42	20	35	65	112	31	11
SO <sub>4</sub> mg/l	250	58	138	107	107	82	90	261	68	36
F mg/l	1.5	0.20	0.22	0.39	0.27	1.9	0.60	2.2	2.7	0.19
Co µg/l	50	0.04*	1.6*	-	0.15*	-	0.85*	0.52	-	-
Mo µg/l		1.3*	1.5*	-	2.1*	1.3*	2.3*	1.2*	3.8*	-

**Nota:** “VF” (valori di fondo) i valori relativi 95° percentile delle popolazioni statistiche che descrivono le concentrazioni delle diverse specie. Laddove un esiguo numero di dati validi non ha permesso di applicare in modo robusto i differenti approcci statistici utilizzati, il valore di fondo è stato definito in modo cautelativo come il valore massimo misurato (valori riportati con asterisco).

**Tabella 7** - Valori di fondo dei corpi idrici del complesso delle Alluvioni Vallive (AV)

Specie	CSC	VF-AV0401	VF-AV0402	VF-AV0501
Fe µg/l	200	85	226	137
Mn µg/l	50	23	52	23
NH <sub>4</sub> mg/l	0.5	0.06	*0.206	0.72
NO <sub>2</sub> mg/l	0.5	*0.07	*0.066	0.10
Al µg/l	200	13	10	12
Sb µg/l	5	-	-	-
As µg/l	10	0.60	0.16	*0.18
Ba µg/l		346	201	1109
B µg/l	1000	83	68	113
Cd µg/l	5	*1.3	0.34	*1.2
Cr µg/l	50	6.6	3.1	3.3
Ni µg/l	20	9	15	8.8
Pb µg/l	10	1.4	1.3	2.4
Cu µg/l	1000	10	10	13
Se µg/l	10	1.3	1.1	3.9
Sr mg/l		9.4	10	0.9
V µg/l		1.3	1.9	1.4
Zn µg/l	3000	123	168	200
Li µg/l		-	-	-
Cl mg/l	250	26	29	87
Na mg/l	200	19	23	49
SO <sub>4</sub> mg/l	250	56	77	91
F mg/l	1.5	0.13	*0.2	0.23
Co µg/l	50	-	-	*0.06

**Nota:** "VF" (valori di fondo) i valori relativi 95° percentile delle popolazioni statistiche che descrivono le concentrazioni delle diverse specie. Laddove un esiguo numero di dati validi non ha permesso di applicare in modo robusto i differenti approcci statistici utilizzati, il valore di fondo è stato definito in modo cautelativo come il valore massimo misurato (valori riportati con asterisco).

**Tabella 8** - Valori di fondo dei corpi idrici minori del complesso delle Alluvioni Vallive (AV)

Specie	CSC	VF-AV0100	VF-AV0200	VF-AV0300	VF-AV0600
Fe µg/l	200	73	24	624	26
Mn µg/l	50	394	65	3792	22
NH <sub>4</sub> mg/l	0.5	*0.14	*0.06	0.41	*2.36
NO <sub>2</sub> mg/l	0.5	*0.022	*1.04	*0.91	*0.24
Al µg/l	200	13	6	8	*3
Sb µg/l	5	-	-	-	-
As µg/l	10	0.51	1.7	2.2	0.44
Ba µg/l		380	154	258	142
B µg/l	1000	207	179	97	107
Cd µg/l	5	-	-	-	-
Cr µg/l	50	3.5	2.0	7.9	4.0
Ni µg/l	20	13	6.0	29	10
Pb µg/l	10	0.52	0.44	*0.48	0.26
Cu µg/l	1000	15	9.3	6.1	4.1
Se µg/l	10	2.2	7.4	*1.9	3.4
Sr mg/l		22	1.3	0.79	0.79
V µg/l		0.86	*4.6	-	2.6
Zn µg/l	3000	37	24	26	61
Li µg/l		-	-	-	-
Cl mg/l	250	260	62	42	47
Na mg/l	200	193	54	64	42
SO <sub>4</sub> mg/l	250	126	212	258	134

**Nota:** "VF" (valori di fondo) i valori relativi 95° percentile delle popolazioni statistiche che descrivono le concentrazioni delle diverse specie. Laddove un esiguo numero di dati validi non ha permesso di applicare in modo robusto i differenti approcci statistici utilizzati, il valore di fondo è stato definito in modo cautelativo come il valore massimo misurato (valori riportati con asterisco).

**Tabella 9** - Valori di fondo dei corpi idrici del complesso degli Acquiferi Locali (LOC)

Specie	CSC	VF-LOC100	VF-LOC200	VF-LOC300	VF-LOC400	VF-LOC500	VF-LOC600	VF-LOC700	VF-LOC800	VF-LOC900	VF-LOC1000	VF-LOC1100
Fe µg/l	200	83	42	30	55	27	42	180	81	20	126	23
Mn µg/l	50	318	17	50	7.5	15	37	36	2.1	90	33	3.7
NH <sub>4</sub> mg/l	0.5	0.861	0.096	*0.25	0.1	*0.09	0.7	*5.7	-	*0.29	*0.12	*0.08
NO <sub>2</sub> mg/l	0.5	0.079	0.016	*0.96	*0.05	-	0.6	*0.025	*0.019	*0.085	*0.026	*0.04
Al µg/l	200	14	13	14	14	25	16	24	*22	11	15	13
Sb µg/l	5	-	*0.63	*0.54	-	*0.5	-	-	-	-	-	*0.52
As µg/l	10	0.24	0.18	0.35	0.3	0.2	0.3	0.42	*0.16	0.45	0.18	0.12
Ba µg/l		562	178	226	180	304	232	638	80	235	101	730
B µg/l	1000	152	164	108	163	70	1062	53	34	109	281	82
Cd µg/l	5	-	*0.15	*0.23	*0.1	-	-	*0.12	*0.12	-	*0.15	-
Cr µg/l	50	5.1	3.4	2.2	2.0	2.2	3.2	4.073	*2.5	4.1	4.2	1.1
Ni µg/l	20	15	13	9	3.8	7.7	11	15	*8.6	15	4.3	5.0
Pb µg/l	10	0.68	0.73	0.48	0.7	0.92	0.99	0.56	*7.2	0.50	0.78	0.38
Cu µg/l	1000	11	9	6.6	8.3	7.1	8.4	13	*11	4.6	4.8	6.0
Se µg/l	10	2.2	2.2	2.2	*1.4	1.6	*3.3	10.0	*1.1	2.3	2.9	3.0
Sr mg/l		5.4	-	2.8	7.6	0.81	4.4	2.4	0.41	13	15	6.5
V µg/l		*1.3	0.74	*0.77	0.8	1.2	-	*2.9	-	*0.98	0.75	-
Zn µg/l	3000	118	60	56	52	50	39	94	*23	99	20	40
Li µg/l		-	-	-	-	-	*0.17	-	-	-	-	-
Cl mg/l	250	119	22	64	102	38	45	207	24	65	79	46
Na mg/l	200	126	38	70	112	40	257	75	18	56	103	23
SO <sub>4</sub> mg/l	250	103	96	120	145	44	225	102	42	158	406	47

**Nota:** "VF" (valori di fondo) i valori relativi 95° percentile delle popolazioni statistiche che descrivono le concentrazioni delle diverse specie. Laddove un esiguo numero di dati validi non ha permesso di applicare in modo robusto i differenti approcci statistici utilizzati, il valore di fondo è stato definito in modo cautelativo come il valore massimo misurato (valori riportati con asterisco).

**Tabella 10** – Valori di fondo del corpo idrico del complesso delle Vulcaniti (VU)

Specie	CSC	VF-VU0101
Fe µg/l	200	980
Mn µg/l	50	44
NH <sub>4</sub> mg/l	0.5	0.06
NO <sub>2</sub> mg/l	0.5	0.01
Al µg/l	200	677
Sb µg/l	5	0.50
As µg/l	10	14
Ba µg/l		126
B µg/l	1000	66
Cd µg/l	5	0.27
Cr µg/l	50	15
Ni µg/l	20	11
Pb µg/l	10	5.3
Cu µg/l	1000	9
Se µg/l	10	0.50
Sr mg/l		5.2
V µg/l		21
Zn µg/l	3000	617
Li µg/l		-
Cl mg/l	250	25
Na mg/l	200	21
SO <sub>4</sub> mg/l	250	32
F µg/l	1.5	1.5
Co µg/l	50	*0.5
Mo µg/l		*20
Tl µg/l		*1.5

**Nota:** "VF" (valori di fondo) i valori relativi 95° percentile delle popolazioni statistiche che descrivono le concentrazioni delle diverse specie. Laddove un esiguo numero di dati validi non ha permesso di applicare in modo robusto i differenti approcci statistici utilizzati, il valore di fondo è stato definito in modo cautelativo come il valore massimo misurato (valori riportati con asterisco).