

LA QUALITÀ DELLE ACQUE SOTTERRANEE IN PROVINCIA DI RIMINI 2017-2019 E VALUTAZIONE 2014-2019



Unità Specialistica Acque

Servizio Sistemi Ambientali Arpae Area Est

A cura di:

Unità Specialistica di Sistemi Ambientali Acque

Servizio Sistemi Ambientali Arpae Area Est

Responsabile: Dott.ssa Roberta Biserni

Redazione reportistica acque sotterranee: Dott.ssa Patrizia Anelli

I campionamenti delle acque sotterranee sono stati realizzati con la collaborazione dei tecnici dell'Unità Specialistica di Sistemi Ambientali Acque della sede di Rimini.

Le determinazioni analitiche sono state eseguite dai laboratori Arpae competenti territorialmente.

SOMMARIO

1 – PREMESSA	4
2 – RETE MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE PROVINCIA DI RIMINI	5
3 - INDICATORI	13
3.1 - Nitrati	13
3.2 - Organoalogenati	18
3.3 - Fitofarmaci	21
3.4 - Composti Perfluoroalchilici (PFAS)	24
4 – VALUTAZIONE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI	25
4.1 Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS) sessennio 2014-2019	26
4.2 Stato Quantitativo Acque Sotterranee (SQUAS) sessennio 2014-2019	29
5 - BIBLIOGRAFIA	30

1 – PREMESSA

Il monitoraggio delle acque sotterranee in Emilia-Romagna, avviato nel 1976 per la componente quantitativa e nel 1987 per quella qualitativa, è stato adeguato dal 2010 alle direttive europee 2000/60/CE e 2006/118/CE, si compone di uno stato quantitativo e di uno stato chimico, e prevede come obiettivo ambientale, anche per i corpi idrici sotterranei, il raggiungimento dello stato “buono”. Per «corpo idrico sotterraneo» s’intende un volume distinto di acque, contenuto da uno o più acquiferi, che presenta caratteristiche simili, sia dal punto di vista delle proprietà fisiche naturali sia dal punto di vista delle pressioni antropiche, a cui risulta sottoposto.

In Italia le direttive sono state recepite dal DLgs 30/2009, che ha contestualmente modificato il Testo Unico ambientale (DLgs 152/2006). L’applicazione dei nuovi criteri normativi ha modificato il sistema di monitoraggio delle acque sotterranee dell’Emilia-Romagna adottato fino al 2009, ai sensi del DLgs 152/1999, portando a una nuova individuazione dei corpi idrici sotterranei e alla modifica dei criteri per la definizione dello stato chimico e dello stato quantitativo, riferiti a ciascun corpo idrico o raggruppamento degli stessi.

Con Delibera di Giunta Regionale 350/2010, la Regione Emilia-Romagna ha approvato i nuovi corpi idrici sotterranei, la rete e il programma di monitoraggio ambientale degli stessi dal 2010 al 2015; successivamente nel 2016, secondo DGR 2067/2015, la rete è stata aggiornata.

Fino al 2009 i corpi idrici sotterranei individuati erano limitati alla porzione di pianura profonda del territorio regionale, mentre dal 2010 sono stati individuati e monitorati anche i corpi idrici montani e quelli freatici di pianura (acquiferi nei primi 10 m di profondità), mentre per la pianura profonda sono stati distinti corpi idrici sovrapposti sulla verticale (confinati superiori e confinati inferiori), al fine di tenere conto delle pressioni antropiche e delle caratteristiche idrogeologiche del sottosuolo regionale. La rete di monitoraggio è stata, quindi, estesa oltre che agli acquiferi profondi di pianura (conoidi e pianure alluvionali), a quelli freatici di pianura e a quelli montani, attraverso il monitoraggio di sorgenti significative.

Con la Legge n.117 del 3 agosto 2009 sono stati annessi alla Regione Emilia Romagna sette comuni della ValMarecchia dell’ ex provincia di Pesaro Urbino. La normativa è stata recepita dalla Regione Emilia-Romagna con l’emanazione della Legge regionale n.17 del 04/11/2009, in seguito sono stati individuati 5 stazioni su corpi idrici montani che sono stati inseriti nelle rete di monitoraggio della provincia di Rimini e campionati dal 2012.

Lo stato complessivo di ciascun corpo idrico sotterraneo è definito dall’integrazione dello stato chimico con quello quantitativo. Lo stato chimico viene rappresentato dalla qualità delle acque sotterranee, che può essere influenzata, sia dalla presenza di sostanze inquinanti, attribuibili principalmente ad attività antropiche, sia da meccanismi idrochimici naturali che ne modificano la qualità, riducendo significativamente gli usi pregiati della risorsa. Esistono, infatti, molte sostanze ed elementi chimici che si trovano naturalmente negli acquiferi, la cui origine geologica non può essere considerata causa di impatti antropici sulla risorsa idrica sotterranea. Pertanto una corretta definizione dei valori di fondo naturale di queste sostanze è stata fondamentale per una individuazione degli impatti antropici e delle azioni da intraprendere per ripristinare la qualità delle acque sotterranee (DGR Emilia-Romagna n. 1781/2015).

Le modifiche apportate dal DM 6 luglio 2016, che ha recepito la Direttiva 2014/80/UE e ha modificato alcuni valori soglia oltre ad avere aggiunto altre sostanze chimiche per la valutazione dello stato chimico dei corpi idrici sotterranei, sono state recepite e considerate nelle valutazioni a partire dall'anno 2017.

2 – RETE MONITORAGGIO ACQUE SOTTERRANEE PROVINCIA DI RIMINI

La rete di monitoraggio presente in provincia di Rimini è stata definita nel 2010, e successivamente aggiornata nel 2016 secondo DGR 2067/2015.

Nel periodo 2017-2019 sono state monitorate complessivamente 40 stazioni estese, oltre che agli acquiferi profondi di pianura (conoidi e pianure alluvionali), al corpo idrico montano e a quelli freatici di pianura fluviale e costieri così suddivise:

- 2 stazioni per monitorare i corpi idrici confinati inferiori
- 27 stazioni per monitorare i corpi idrici liberi e confinati superiori
- 6 stazioni per monitorare i corpi idrici freatici di pianura e costieri
- 4 stazioni per monitorare il corpo idrico montano
- 1 stazione per monitorare i depositi di fondovalle

In ognuna delle stazioni di monitoraggio vengono misurati i parametri relativi allo stato quantitativo, qualitativo o entrambi. Il quadro complessivo è il seguente:

Stazioni di misura	Quantitativo (Piezometria automatica)	Quantitativo (Piezometria)	Quantitativo (Piezometria) + Qualitativo (Chimismo)	Qualitativo (Chimismo)
40*	4	6	27	3

* RN67-00 è stato campionato fino al 2015 sostituito dal RN67-01 nel 2019

Di seguito viene riportato l'elenco (Tab. 2.1) delle stazioni di campionamento situate in provincia di Rimini, in cui il Codice Regionale (RER) identifica il punto di monitoraggio nei diversi corpi idrici sotterranei regionali. In figura 2.2 è mostrata la mappa di distribuzione della rete di monitoraggio per la Qualità Ambientale delle acque sotterranee nella Provincia di Rimini.

Codice Regionale	Tipologia stazione	Comune	Indirizzo	Corpo Idrico sotterraneo	Rete di monitoraggio	Uso	Profondità pozzo (m)
RN03-00	Pozzo	SANTARCANGELO DI ROMAGNA	VIA BUSCA	Conoide Marecchia - libero	qnt automatica		12
RN21-02	Pozzo	S. ERMETE	VIA VALDAZZE	Conoide Marecchia - libero	ch+qnt	STAGIONALE	53,6
RN33-00	Pozzo	SANTARCANGELO DI ROMAGNA	VIA BORNACCINO	Conoide Marecchia - libero	ch	CIVILE	58
RN33-01	Pozzo	SANTARCANGELO DI ROMAGNA	VIA DELLA RESISTENZA 5	Conoide Marecchia - libero	ch+qnt	IRRIGUO	27
RN04-00	Pozzo	RIMINI	PARCO MARECCHIA	Conoide Marecchia - confinato superiore	qnt automatica		28
RN05-00	Pozzo	RIMINI	VIA MOLINO RONCI	Conoide Marecchia - confinato superiore	qnt automatica		90
RN08-01	Pozzo	BELLARIA-IGEA MARINA	VIA ENNIO	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch	CIVILE	114
RN29-00	Pozzo	RIMINI	VIA ORSOLETO 286	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	DOMESTICO	37,4
RN30-00	Pozzo	RIMINI	VIA MANFRONI 16	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	42
RN31-01	Pozzo	RIMINI	VIA TONALE	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	31
RN34-00	Pozzo	RIMINI	VIA BASTIONI OCCIDENTALE	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	30
RN60-01	Pozzo	RIMINI	VIA ANTICA EMILIA	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	78
RN61-00	Pozzo	RIMINI	VIA XXV MARZO	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch	CIVILE	90
RN71-00	Pozzo	RIMINI	VIA ORSOLETO	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	101,2
RN72-00	Pozzo	RIMINI	VIA DEI MULINI	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	STAGIONALE	105
RN73-00	Pozzo	RIMINI	VIA EMILIA	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	50
RN74-00	Pozzo	RIMINI	VIA APOLLONIA	Conoide Marecchia - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	25
RN59-00	Pozzo	BELLARIA-IGEA MARINA	VIA ABBA	Conoide Marecchia - confinato inferiore	ch+qnt	CIVILE	234
RN77-00	Pozzo	RIMINI	VIA DEI MULINI	Conoide Marecchia - confinato inferiore	ch+qnt	ACQUEDOTTISTICO	119
RN38-00	Pozzo	SAN GIOVANNI IN MARIGNANO	VIA CASE NUOVE	Conoide Conca - libero	qnt		34,3
RN38-01	Pozzo	SAN GIOVANNI IN MARIGNANO	VIA AL MARE	Conoide Conca - libero	ch+qnt	CIVILE	38
RN76-00	Pozzo	SAN CLEMENTE	VIA CERRO	Conoide Conca - libero	ch+qnt	IRRIGUO	13
RN02-00	Pozzo	MISANO ADRIATICO	VIA PONTE CONCA	Conoide Conca - confinato superiore	qnt		38
RN06-00	Pozzo	MISANO ADRIATICO	VIA CONCA 12	Conoide Conca - confinato superiore	qnt automatica		34,7
RN36-00	Pozzo	RICCIONE	VIA CALABRIA	Conoide Conca - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	33
RN62-00	Pozzo	CATTOLICA	VIA DALLA CHIESA	Conoide Conca - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	35,6
RN67-00	Pozzo	MISANO ADRIATICO	VIA CONCA	Conoide Conca - confinato superiore	qnt	ACQUEDOTTISTICO	32,3
RN67-01	Pozzo	MISANO ADRIATICO	VIA ADRIATICA	Conoide Conca - confinato superiore	ch+qnt	ACQUEDOTTISTICO	35
RN68-00	Pozzo	MISANO ADRIATICO	VIA ADRIATICA	Conoide Conca - confinato superiore	ch+qnt	CIVILE	36
RN-F02-00	Pozzo	RIMINI	VIA CLERICI	Freatico di pianura fluviale	ch+qnt	IRRIGUO	7,8
RN63-01	Pozzo	RIMINI	VIA MONTESCUDO 103	Freatico di pianura fluviale	qnt		7
RN66-00	Pozzo	RICCIONE	VIA TOSCANA 20	Freatico di pianura fluviale	qnt		8
RN70-00	Pozzo	SAN GIOVANNI IN MARIGNANO	VIA FRASSINETO	Freatico di pianura fluviale	qnt		15
RN-F01-00	Pozzo	RIMINI	VIA FOGLINO	Freatico di pianura costiero	ch+qnt	IRRIGUO	5,5
RN-F03-00	Pozzo	MISANO ADRIATICO	VIA G. DA BONDONE	Freatico di pianura costiero	ch+qnt	IRRIGUO	5,7
RN-M01-00	Sorgente	CASTELDELCI	SENATELLO	Verucchio - M Fumaiolo	ch+qnt	ACQUEDOTTISTICO	
RN-M03-00	Sorgente	PENNABILLI	SCAVOLINO	Val Senatello - Monte Carpegna	ch+qnt	ACQUEDOTTISTICO	
RN-M06-00	Sorgente	SAN LEO	MONTEFOTOGNO	Val Senatello - Monte Carpegna	ch+qnt	ACQUEDOTTISTICO	
RN-M11-00	Pozzo	NOVAFELTRIA	SECCHIANO	Depositi vallate App. Marecchia-Conca	ch+qnt	ACQUEDOTTISTICO	9,8
RN-M12-00	Sorgente	SANT'AGATA FELTRIA	SANT'AGATA FELTRIA	Castel del Rio - Castrocaro Terme - M Falterona - Mercato Saraceno	ch+qnt	ACQUEDOTTISTICO	

Tab. 2.1 Elenco Stazioni di Monitoraggio Acque Sotterranee Provincia di Rimini

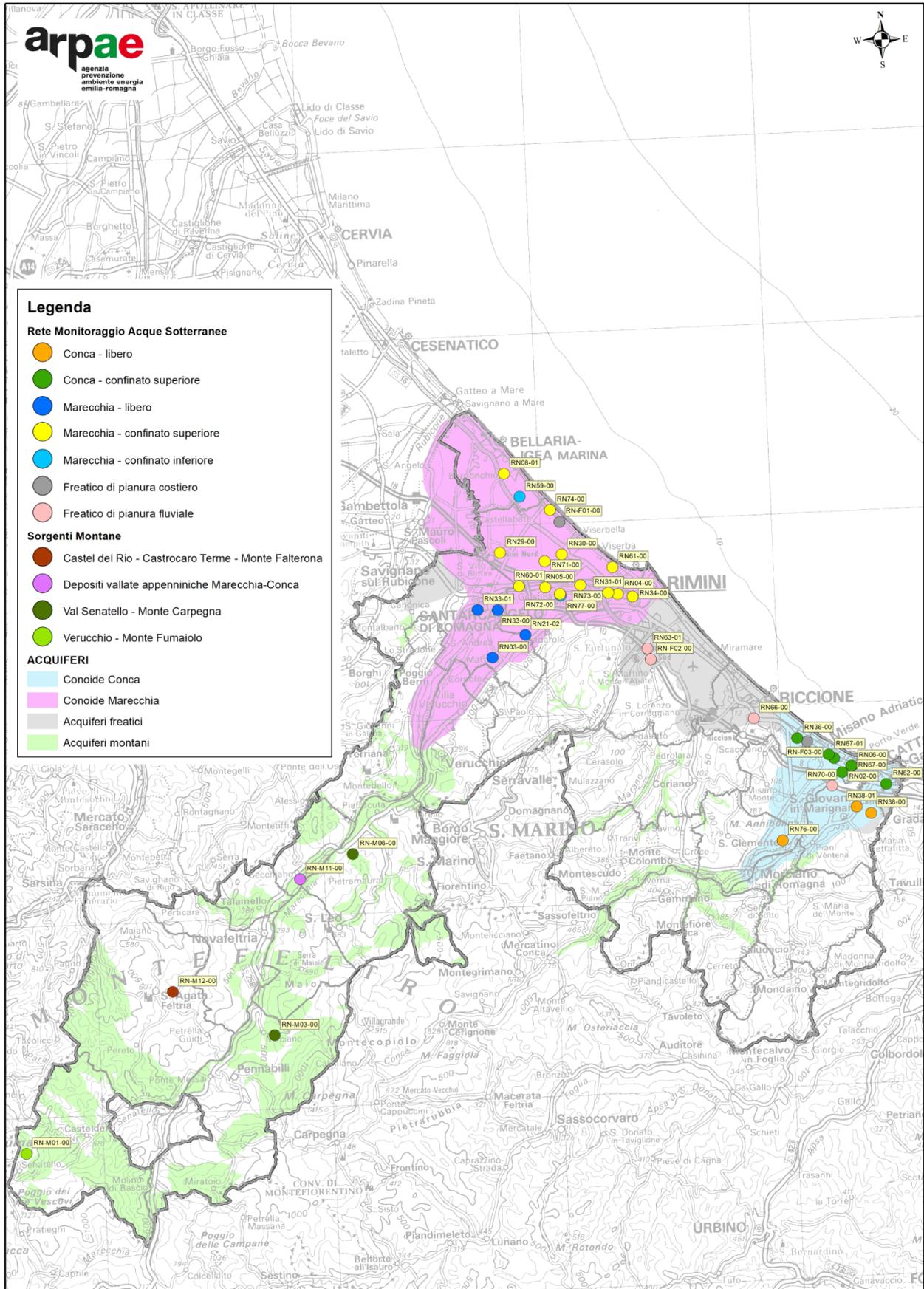


Fig.2.2 Mappa Rete Monitoraggio Acque Sotterranee Provincia di Rimini

Il monitoraggio per la Qualità Ambientale delle acque sotterranee è costituito da due reti:

- una per la definizione dello Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQUAS)
- una per la definizione dello Stato Chimico delle Acque Sotterranee (SCAS)

Lo stato quantitativo può essere rilevato manualmente o in automatico. La seconda modalità è applicata ad un numero limitato di pozzi che costituiscono nel loro insieme una sottorete della rete regionale delle acque sotterranee. La Regione Emilia-Romagna (Delibera di Giunta n.2104 del 12 dicembre 2005) ha finanziato il progetto “Realizzazione della rete piezometrica ad alta frequenza su pozzi significativi della regione” attraverso il quale, nel corso del 2007-2008, sono state installate 40 centraline automatiche per la misura di livello, temperatura e conducibilità. Nella provincia di Rimini ne sono state installate 5.

La frequenza di monitoraggio per entrambe le reti è annuale suddivisa in due semestri (primavera e autunno), finalizzata a monitorare rispettivamente la fase di livello massimo e minimo delle falde; fanno eccezione le sorgenti montane, dove la periodicità è triennale, poiché le pressioni antropiche sono ridotte o trascurabili.

Il monitoraggio per la definizione dello stato chimico è articolato nei seguenti programmi:

- monitoraggio di sorveglianza: effettuato per tutti i corpi idrici sotterranei, in funzione della conoscenza pregressa dello stato chimico di ciascun corpo idrico, della vulnerabilità e della velocità di rinnovamento delle acque sotterranee.
- monitoraggio operativo: effettuato per i corpi idrici a rischio di non raggiungere lo stato buono.

In relazione ai diversi livelli di criticità evidenziati nel corso dell’analisi delle pressioni e dei campionamenti effettuati sono applicati i profili analitici indicati di seguito (Tab. 2.2-2.9):

- Profilo analitico di Base (B)
- Profilo analitico Addizionale Fitofarmaci (F)
- Profilo analitico Addizionale Organoalogenati (O) ed Eteri
- Profilo analitico Addizionale Altre Pericolose (P)
- Profilo analitico Addizionale Isotopia (OD)
- Profilo analitico Addizionale Perfluoroalchiliche (PFAS)
- Profilo analitico Addizionale Microbiologico (M)
- Profilo analitico Iniziale (I)

Parametro	Unità di misura
TEMPERATURA	°C
PH	Unità di pH
POTENZIALE REDOX	mV
CONDUCIBILITÀ ELETTRICA	µS/cm
OSSIGENO DISCIOLTO	mg/l
DUREZZA	mg/l
BICARBONATI	mg/l
CALCIO	mg/l
MAGNESIO	mg/l
POTASSIO	mg/l
SODIO	mg/l
CLORURI	mg/l
FLUORURI	µg/l
SOLFATI	mg/l
ORTOFOSFATO	mg/l
NITRATI	mg/l
NITRITI	µg/l
IONE AMMONIO	µg/l
TOC	µg/l
FERRO	µg/l
MANGANESE	µg/l
ARSENICO	µg/l
BARIO	µg/l
BORO	µg/l
CADMIO	µg/l
CROMO	µg/l
NICHEL	µg/l
PIOMBO	µg/l
RAME	µg/l
ZINCO	µg/l

Tab.2.2 Profilo analitico di Base

Parametri AFITOF A (µg/l)		
2,4 D	DIMETENAMID-P	METRIBUZIN
2,4 DP DICLORPROP	DIMETOATO	MOLINATE
ACETAMIPRID	DIURON	OXADIAZON
ACETOCLOR	EPOSSICONAZOLO	PARATION ETILE
ACLONIFEN	ETOFUMESATE	PENCONAZOLO
ATRAZINA	FENAMIDONE	PENDIMETALIN
ATRAZINA DESISOPROPIL (MET)	FENBUCONAZOLO	PETOXAMIDE
ATRAZINE-DESETHYL-DEISISOPROPYL	FENEXAMID	PIRACLOSTROBIN
AZOXISTROBIN	FLUFENACET	PIRIMETANIL
BENSULFURON METILE	FOSALONE	PIRIMICARB
BENTAZONE	IMIDACLOPRID	PROCLORAZ
BIFENAZATO	INDOXACARB	PROPACLOR
BOSCALID	IPROVALICARB	PROPAZINA
BUPIRIMATO	ISOPROTURON	PROPICONAZOLO
BUPROFEZIN	ISOXAFLUTOLE	PROPIZAMIDE
CARBOFURAN	KRESOXIM-METILE	QUINOXIFEN
CIMOXANIL	LENACIL	SIMAZINA
CIPRODINIL	LINURON	SPIROTETRAMMATO
CLORANTRANILIPROLO (DPX E-2Y45)	MANDIPROPAMID	SPIROXAMINA
CLORFENVINOS	MCPA	TEBUFENOZIDE
CLORIDAZON	MCPP	TERBUTILAZINA
CLORPIRIFOS ETILE	MEPANIPIRIM	TERBUTRINA
CLORPIRIFOS METILE	METALAXIL	TETRACONAZOLO
CLORTOLURON	METAMITRON	TIACLOPRID
CLOTIANIDIN	METAZACLOR	TIAMETOXAM
DESETIL ATRAZINA	METIDATION	TIOBENCARB
DESETIL TERBUTILAZINA	METIOCARB	TRIALATE
DIAZINONE	METOBROMURON	TRIFLOXISTROBIN
DICLORVOS	METOLAACLOR	TRITICONAZOLO
DIFENOCONAZOLO	METOSSIFENOZIDE	ZOXAMIDE
Parametri AFITOF B (µg/l)		
3,4 DICLOROANILINA	AZINFOS METILE	PROCIMIDONE
ALACLOR	MALATION	
Parametri AFITOF C (µg/l)		
ALDRIN	o,p' DDT	o,p' DDE
DIELDRIN	p,p' DDT	p,p' DDE
ENDRIN	o,p' DDD	HCH BETA
ISODRIN	p,p' DDD	
Parametri AFITOF D (µg/l)		
AMPA	GLIFOSATE	GLUFOSINATE

Tab.2.3 Profilo analitico Addizionale Fitofarmaci (F)

Parametro	Unità di misura
TRICLOROMETANO (CLOROFORMIO)	µg/l
1,1,1 TRICLOROETANO (METILCLOROFORMIO)	µg/l
TRICLOROETILENE	µg/l
TETRACLOROETILENE (PERCLOROETILENE)	µg/l
TETRACLORURO DI CARBONIO (TETRACLOROMETANO)	µg/l
BROMODICLOROMETANO	µg/l
DIBROMOCLOROMETANO	µg/l
CLORURO DI VINILE MONOMERO (CVM)	µg/l
1,2 DICLOROETANO	µg/l
ESACLOROBUTADIENE	µg/l
1,2 DICLOROETILENE	µg/l
BROMOFORMIO	µg/l
METILTERBUTILETERE (MTBE)	µg/l
ETILTERBUTILETERE (ETBE)	µg/l

Tab.2.4 Profilo analitico Addizionale Organoalogenati (O) ed Eteri

Parametro	Unità di misura
MERCURIO	µg/l
CROMO ESAVALENTE	µg/l
ANTIMONIO	µg/l
SELENIO	µg/l
VANADIO	µg/l
CIANURI LIBERI	µg/l
BENZENE	µg/l
ETILBENZENE	µg/l
TOLUENE	µg/l
o-XILENE	µg/l
(m+p) XILENI	µg/l
MONOCLOROBENZENE	µg/l
1,4-DICLOROBENZENE	µg/l
1,2,4 TRICLOROBENZENE	µg/l
TRICLOROBENZENI	µg/l
PENTAFLOROBENZENE	µg/l
ESACLOROBENZENE	µg/l
BENZO (A) PIRENE	µg/l
BENZO (B) FLUORANTENE	µg/l
BENZO (K) FLUORANTENE	µg/l
BENZO (G,H,I) PERILENE	µg/l
DIBENZO (A,H) ANTRACENE	µg/l
INDENO (1,2,3-CD) PIRENE	µg/l
IDROCARBURI TOTALI (COME N-ESANO)	µg/l

Tab.2.5 Profilo analitico Addizionale Altre Pericolose (P)

Parametro	Unità di misura
δ OSSIGENO (¹⁸ O/ ¹⁶ O)	‰VSMOW
δ IDROGENO (² H/ ¹ H)	‰VSMOW

Tab.2.6 Profilo analitico Addizionale Isotopia (OD)

Parametro	Unità di misura
Acido Perfluorobutansolfonico PFBS	µg/L
Acido Perfluoropentanoico PFPeA	µg/L
Acido Perfluoroesanoico PFHxA	µg/L
Acido perfluorottansolfonico PFOS	µg/L
Acido perfluorooctanico PFOA	µg/L

Tab.2.7 Profilo analitico Addizionale Perfluoroalchiliche (PFAS)

Parametro	Unità di misura
ESCHERICHIA COLI	UFC/100 ml

Tab.2. 8 Profilo analitico Addizionale Microbiologico (M)

Profili	
Base (B)	
Addizionale Fitofarmaci (F) – (AFITOFA, AFITOFB e AFITOFD)	
Addizionale Organoalogenati (O) ed Eteri	
Addizionale Altre Pericolose (P)	
Addizionale Isotopia (OD)	
Profili/Parametri da cercare, oltre ai profili sopra elencati, nelle stazioni ad uso acquedottistico e nelle nuove stazioni di monitoraggio, anche a seguito di sostituzioni di vecchie stazioni di monitoraggio	
Profili	
Addizionale Microbiologico (M)	
Addizionale Fitofarmaci (F) – (AFITOFB)	
Parametro	Unità di misura
NITROBENZENE	µg/l
DIOSSINE E FURANI	µg/l
PCB	µg/l

Tab.2. 9 Profilo analitico Iniziale (I)

Con l’emanazione del Decreto del MATTM del 6 luglio 2016 relativo ai valori di fondo naturale nelle acque sotterranee, in recepimento della Direttiva europea 2014/80/UE, è stata modificata la tabella 3 dell’Allegato 3 del D.Lgs. 30/09, in particolare sono stati modificati i valori soglia per alcune sostanze, tra cui tricloroetilene e tetracloroetilene, che non vengono più valutati singolarmente, ma come sommatoria con valore soglia di 10 µg/l (medesimi limiti delle acque destinate al consumo umano). Inoltre è stato avviato nell’anno 2017 il monitoraggio dei composti Perfluoroalchilici (PFAS).

In Tabella 2.10 sono riportati i valori soglia dei parametri da considerare per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee secondo il Decreto 6 luglio 2016.

DECRETO 6 luglio 2016.

Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento.

PARAMETRO	Numero Chemical Abstracts Service (CAS)	VALORI SOGLIA (µg L ⁻¹)	VALORI SOGLIA* (µg L ⁻¹) (interazione acque superficiali)
ELEMENTI IN TRACCIA			
Antimonio	7440-36-0	5	
Arsenico	7440-38-2	10	
Boro	7440-42-8	1000	
Cadmio**	7440-43-9	5	0,08 (Classe 1) 0,09 (Classe 2) 0,15 (Classe 3) 0,25 (Classe 4)
Cromo Totale	7440-47-3	50	
Cromo VI	non applicabile	5	
Mercurio	7439-97-6	1	0,07***
Nichel	7440-02-0	20	4 (SQA biodisponibile)
Piombo	7439-92-1	10	1,2 (SQA biodisponibile)
Selenio	7782-49-2	10	
Vanadio	7440-62-2	50	
COMPOSTI E IONI INORGANICI			
Cianuro libero	57-12-5	50	
Fluoruro	16984-48-8	1500	
Nitrato	14797-65-0	500	
Fosfato	98059-61-1		
Solfato	18785-72-3	250 (mg L ⁻¹)	
Cloruro	16887-00-6	250 (mg L ⁻¹)	
Ammoniaca (ione ammonio)	14798-03-9	500	
COMPOSTI ORGANICI AROMATICI			
Benzene	71-43-2	1	
Etilbenzene	100-41-4	50	
Tolbene	108-88-3	15	
Para-xilene	106-42-3	10	
POLICICLI AROMATICI			
Benzo(a)pirene	50-32-8	0,01	1,7 x10 ⁻⁴
Benzo(b)fluorantene	205-99-2	0,1	0,017****
Benzo(k)fluorantene	207-08-9	0,05	0,017****
Benzo(g,h,i)perilene	191-24-2	0,01	8,2 x10 ⁻⁵ ****
Dibenzo(a,h)antracene	53-70-3	0,01	
Indeno(1,2,3-c,d)pirene	193-39-5	0,1	
ALIFATICI CLORURATI			
Triclorometano	67-66-3	0,15	
Cloruro di Vinile	75-01-4	0,5	
1,2 Dicloroetano	107-06-2	3	
Ticloroetilene + Tetracloroetilene	(79-01-6) + (127-18-4)	10	
Esaclorobutadiene	87-68-3	0,15	0,05
1,2 Dicloroetilene	540-59-0	60	
ALIFATICI ALOGENATI CANCEROGENI			
Dibromoclorometano	124-48-1	0,13	
Bromodoclorometano	75-27-4	0,17	
NITROBENZENI			
Nitrobenzene	98-95-3	3,5	
CLOROBENZENI			
Clorobenzene	108-90-7	40	
1,4 Diclorobenzene	106-46-7	0,5	
1,2,4 Triclorobenzene	120-82-1	190	
Ticlorobenzene	12002-48-1		0,4
Pentaclorobenzene	608-93-5	5	0,007
Esaclorobenzene	118-74-1	0,01	0,005
PESTICIDI			
Aldrin	309-00-2	0,03	
β-esaclorocicloesano	319-85-7	0,1	0,02 (Somma degli esaclorocicloesani)
DDT totale ****	non applicabile	0,1	0,025
p,p'-DDT	50-29-3		0,01
Dieldrin	60-57-1	0,03	
Sommatonia (aldrin, dieldrin, endrin, isodrin)	(309-00-2), (60-57-1), (72-20-8), (465-73-6)		0,01
DIOSINE E FURANI			
Sommatonia PCDD, PCDF	non applicabile	4x10 ⁻⁴	
ALTRE SOSTANZE			
PCB*****	non applicabile	0,01	
Idrocarburi totali (espressi come n-esano)	non applicabile	350	
Conducibilità (µS cm ⁻¹ a 20°C)-acqua non aggressiva.	non applicabile	2500	
COMPOSTI PERFLUORURATI			
Acido perfluoropentanoico (PFPeA)	2706-90-3	3	
Acido perfluoroesanoico (PFHxA)	307-24-4	1	
Acido perfluorobutanossolfonico (PFBS)	375-73-5	3	
Acido perfluorooctanoico (PFOA)	335-67-1	0,5	0,1
Acido perfluorooctansolfonico (PFOS)	1763-23-1	0,03	6,5x10 ⁻⁴

Tabella 2.10 Valori soglia per la valutazione dello stato chimico delle acque sotterranee

3 - INDICATORI

Gli indicatori descritti di seguito sono, secondo il modello DPSIR (Determinanti, Pressioni, Stato, Impatti, Risposte), indicatori di Stato, cioè descrivono, ciascuno per la propria parte, aspetti di qualità ambientale riferibili all'intensità dell'effetto delle pressioni di origine antropica nelle acque sotterranee.

Per la definizione dello stato qualitativo i parametri chimici di seguito considerati (Nitrati, Organoalogenati, Fitofarmaci, composti Perfluoroalchilici) sono fra i principali indicatori per la definizione della classe di qualità delle acque sotterranee, che si riflette sullo stato ambientale complessivo della risorsa. Sono importanti, anche, per individuare e indirizzare le azioni di risanamento da adottare attraverso gli strumenti di pianificazione della risorsa idrica e consentono di monitorare gli effetti di tali azioni, al fine di verificarne il perseguimento degli obiettivi di qualità ambientale. Sono utili, inoltre, per orientare e ottimizzare nel tempo i programmi di monitoraggio dei corpi idrici sotterranei.

Nella Tabella 2 del Decreto 06/7/2016 sono individuati gli standard di qualità a livello comunitario.

PARAMETRO	Standard di qualità
Nitrati	50 mg/L
Sostanze attive nei pesticidi, compresi i loro pertinenti metaboliti, prodotti di degradazione e di reazione*	0,1µg/L 0,5µg/L (totale) **

Mentre per la definizione dello stato quantitativo il livello delle acque sotterranee è l'indicatore che ne definisce lo stato.

3.1 – Nitrati

La concentrazione nelle acque sotterranee dei nitrati dipende dall'entità delle pressioni antropiche sia di tipo diffuso, come l'uso di fertilizzanti azotati in agricoltura o lo smaltimento di reflui zootecnici, sia di tipo puntuale, come le potenziali perdite da reti fognarie, ma anche gli scarichi puntuali di reflui urbani e industriali. La presenza di nitrati, ma soprattutto la loro eventuale tendenza all'aumento nel tempo, costituisce uno degli aspetti più preoccupanti dell'inquinamento delle acque sotterranee.

I nitrati sono, infatti, ioni molto solubili, difficilmente immobilizzabili dal terreno, che percolano facilmente nel suolo raggiungendo, quindi, l'acquifero. Il limite nazionale sulla presenza di nitrati nelle acque sotterranee, ribadito nel recente Decreto 6 luglio 2016 pari a 50 mg/l, coincide con il limite delle acque potabili (DLgs 31/01).

Il monitoraggio dei nitrati nelle acque sotterranee effettuato nel triennio 2017-2019 nella provincia di Rimini ha riguardato complessivamente 29 stazioni (Tab. 3.1.1), delle quali il 90% ha una concentrazione media al di sotto del limite dei 50 mg/l, mentre il 10% ha una concentrazione compresa fra i 50-80 mg/l.

Tipologia corpi idrici sotterranei 2017-2019	<10 mg/L		10-25 mg/L		25-40 mg/L		40-50 mg/L		50-80 mg/L		>80 mg/L		Totale complessivo
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoide Marecchia - confinato superiore	5	46	2	18	2	18	1	9	1	9			11
Conoide Marecchia - libero	1	33			1	33			1	33			3
Conoide Marecchia - confinato inferiore	1	100											1
Conoide Conca - confinato superiore	1	25	2	50			1	25					4
Conoide Conca - libero	1	50							1	50			2
Freatico di pianura costiero	1	100											1
Freatico di pianura fluviale	1	50			1	50							2
Verucchio - M Fumaiolo	1	100											1
Val Senatello - Monte Carpegna	2	100											2
Depositi delle vallate appenniniche Marecchia - Conca	1	100											1
Castel del Rio - Castrocaro Terme - M Falterona - Mercato Saraceno	1	100											1
Totale complessivo	16	55	4	14	4	14	2	7	1	10	0	0	29

Tab. 3.1.1 Presenza concentrazione media nitrati per tipologia corpo idrico e percentuali triennio 2017-2019

Di seguito vengono sotto riportati i grafici di concentrazione media nitrati relativa agli anni 2017-2018-2019 (Fig.3.1.1-Fig.3.1.2-Fig.3.1.3).

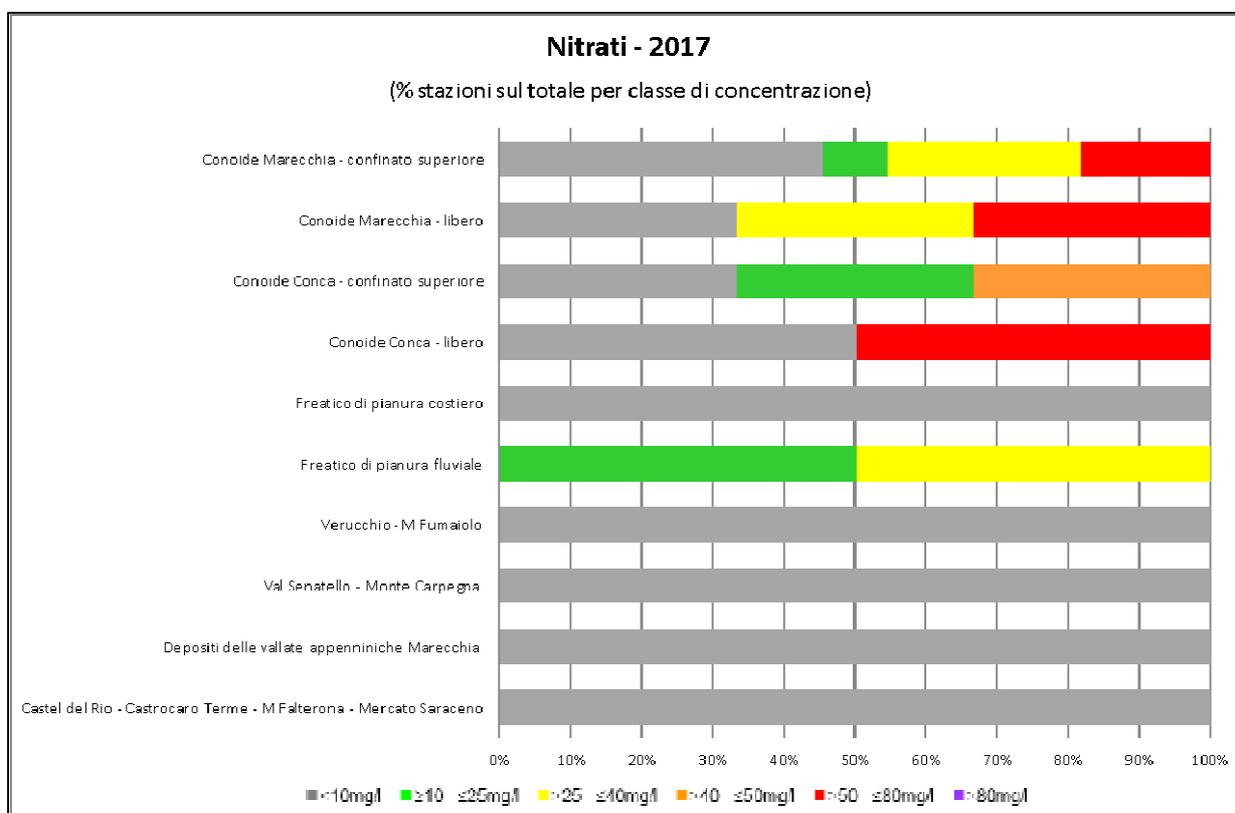


Fig.3.1.1 Media annua nitrati 2017

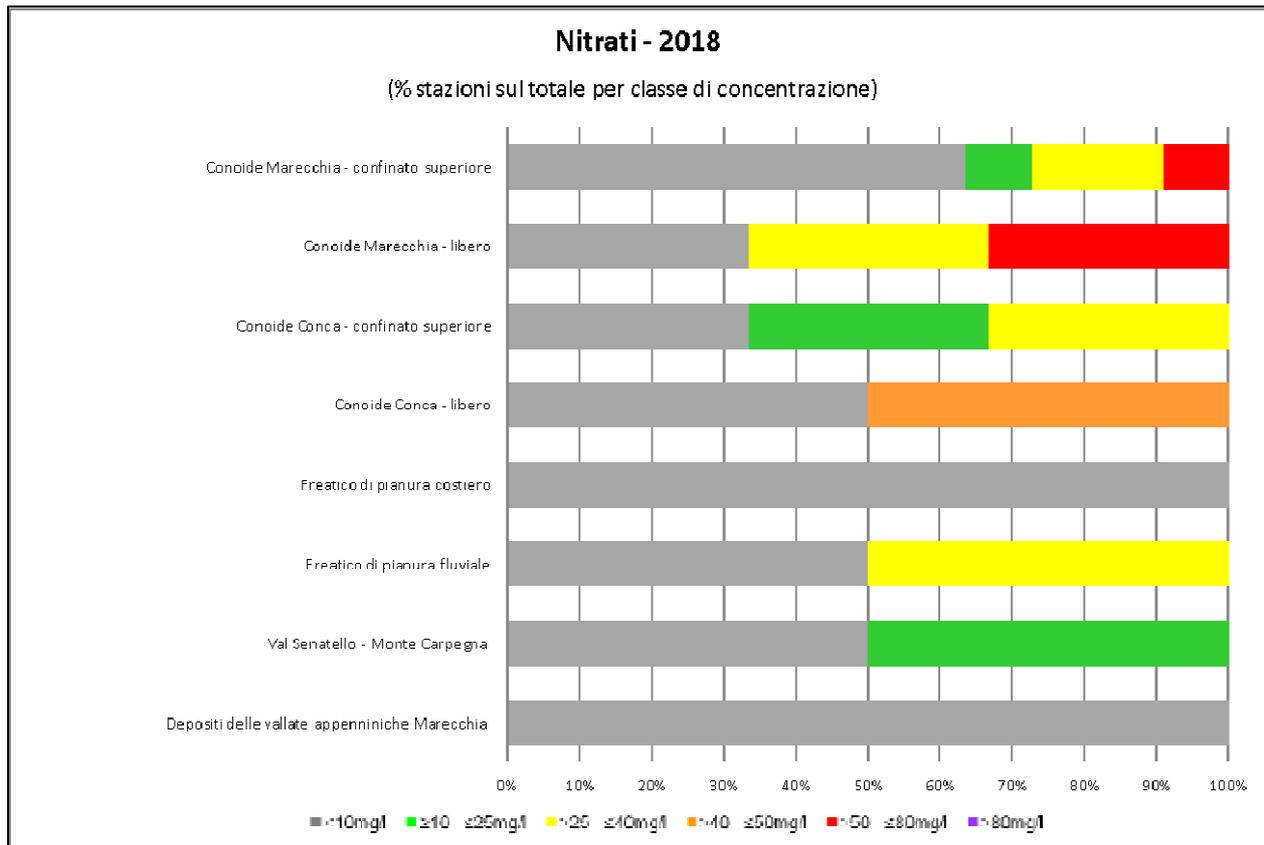


Fig.3.1.2 Media annua nitrati 2018

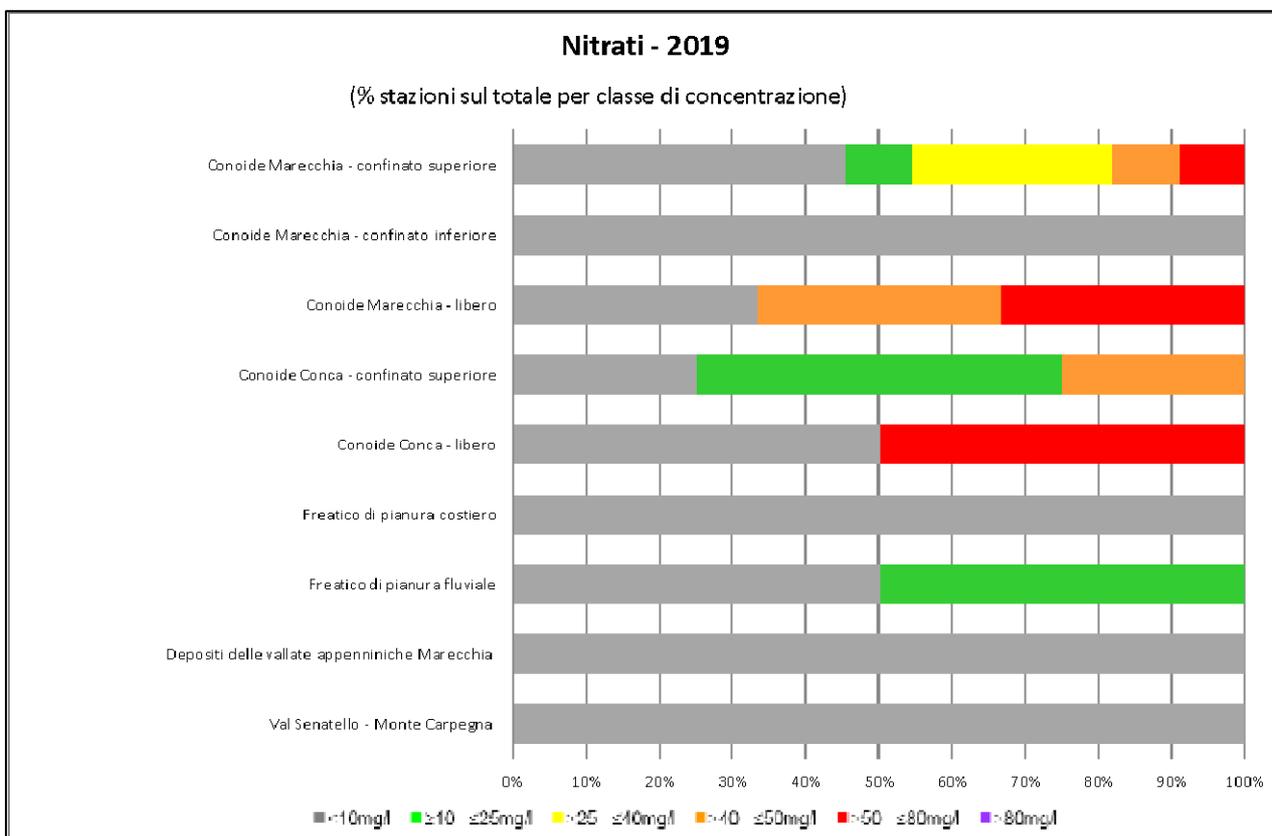


Fig. 3.1.3 Media annua nitrati 2019

In Figura 3.1.4 sono riportate le medie annue di nitrati per stazione di monitoraggio. In particolare è stata rilevata la presenza di nitrati, oltre il limite di legge di 50 mg/l (indicato in Fig.3.1.4 con una linea rossa), in quattro stazioni:

- RN21-02 Conoide Marecchia libero negli anni 2017-2018-2019
- RN30-00 Conoide Marecchia confinato superiore nell'anno 2017
- RN31-01 Conoide Marecchia confinato superiore negli anni 2017-2018-2019
- RN38-01 Conoide Conca libero negli anni 2017 e 2019

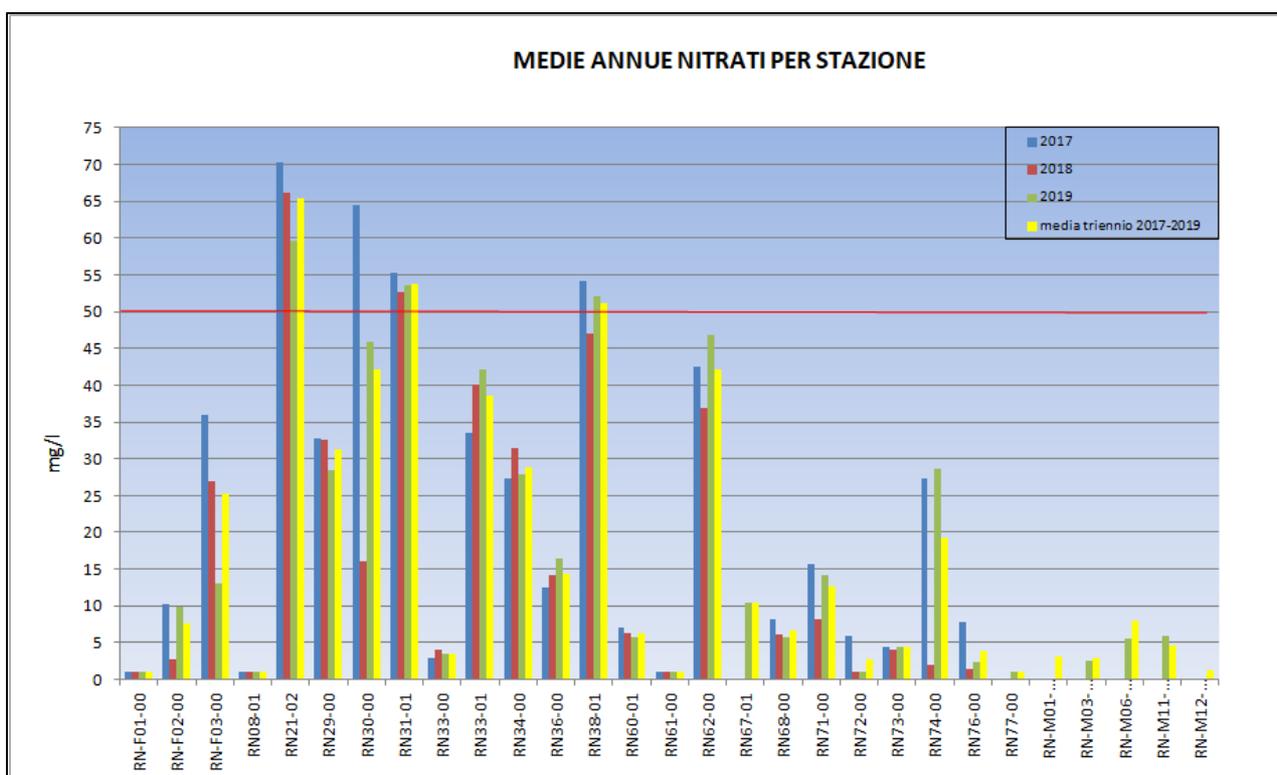


Fig. 3.1.4 Medie annue nitrati per stazione di monitoraggio

Nel sessennio 2014-2019 il monitoraggio dei nitrati nelle acque sotterranee effettuato nella provincia di Rimini ha riguardato complessivamente 31 stazioni, comprensive delle 2 stazioni RN59-00 non monitorata in alcuni anni per problemi tecnici e RN67-00 dismessa nel 2016 (Tab. 3.1.2).

Tipologia corpi idrici sotterranei 2014-2019	<10 mg/L		10-25 mg/L		25-40 mg/L		40-50 mg/L		50-80 mg/L		>80 mg/L		Totale complessivo
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoide Marecchia - confinato superiore	6	50	2	17	2	17			2	17			12
Conoide Marecchia - libero	1	50			1	25			1	25			3
Conoide Marecchia - confinato inferiore	2	100											2
Conoide Conca - confinato superiore	1	25	2	50			1	25					4
Conoide Conca - libero	1	100							1				2
Freatico di pianura costiero	1	100											1
Freatico di pianura fluviale			1	50	1	50							2
Verucchio - M Fumaiole	1	100											1
Val Senatello - Monte Carpegna	2	100											2
Depositi delle vallate appenniniche Marecchia - Conca	1	100											1
Castel del Rio - Castrocaro Terme - M Falerona - Mercato Saraceno	1	100											1
Totale complessivo	17	55	5	16	4	13	1	3	4	13	0	0	31

Tab. 3.1.2 Presenza concentrazione media nitrati per tipologia corpo idrico e percentuali sessennio 2014-2019

Per quanto riguarda la valutazione del sessennio 2014-2019 sulla presenza di nitrati, la percentuale di stazioni con una concentrazione media al di sotto del limite dei 50 mg/l è pari all' 84%, mentre le stazioni con una concentrazione compresa fra i 50-80 mg/l al 16% .

Le stazioni con concentrazioni oltre i limiti di legge, sono ubicate nella aree di conoide alluvionale del Marecchia (nella porzione libera e in quella confinata superiore) e del Conca (nella porzione libera). Le aree di conoide alluvionale sono caratterizzate da elevata vulnerabilità: sono infatti la sede di ricarica diretta degli acquiferi più profondi e le condizioni chimico-fisiche sono prevalentemente ossidanti, permettendo la stabilità chimica dello ione nitrato nell'ambiente idrico sotterraneo.

In Figura 3.1.5 sono riportate le medie di concentrazione dei nitrati del triennio 2017-2019 rispetto al sessennio 2014-2019 e anche rispetto al triennio precedente 2014-2016 per stazione di monitoraggio: le stazioni RN21-02, RN31-01 e RN38-01 confermano il superamento del limite dei 50 mg/l per i nitrati, mentre la stazione RN30-00 si attesta al di sotto del limite stesso.

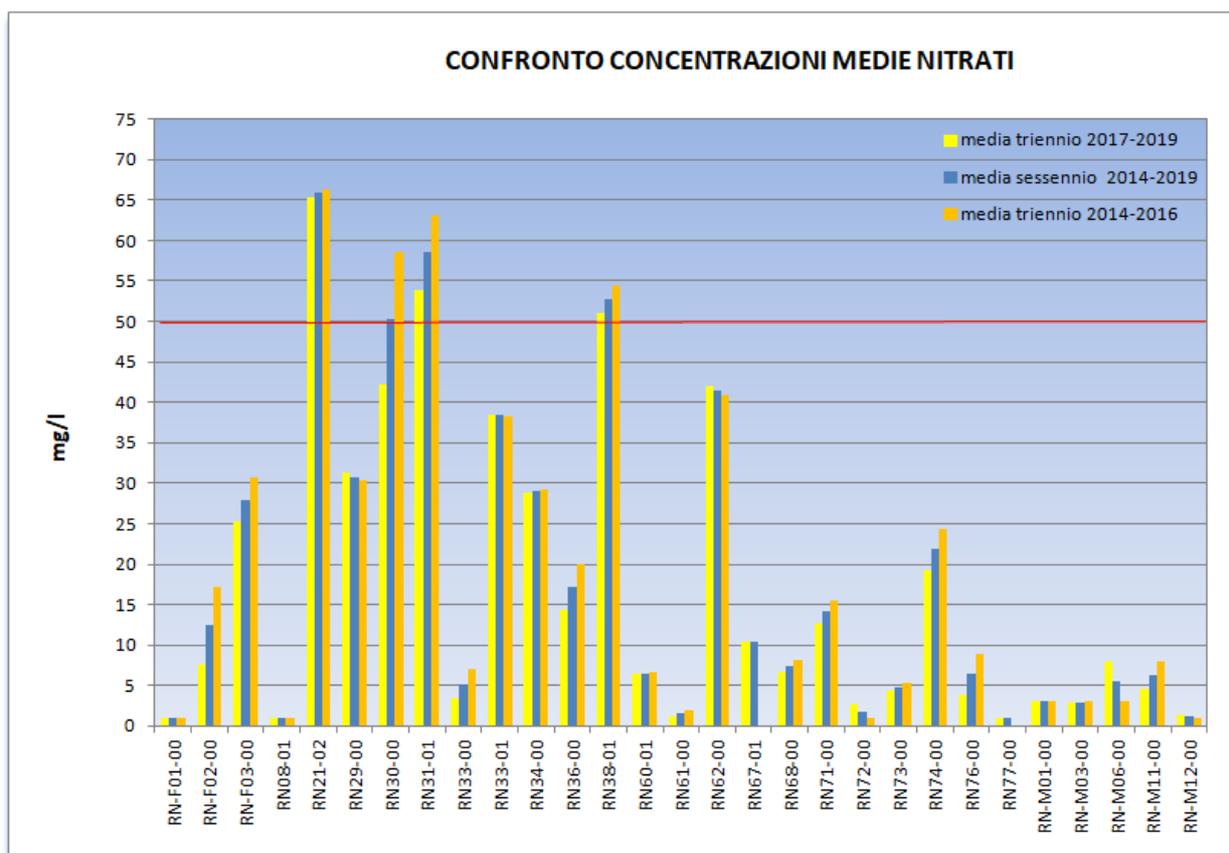


Fig. 3.1.5 Confronto concentrazioni medie nitrati per stazione di monitoraggio sessennio 2014-2019

3.2 - Organoalogenati

I composti organoalogenati sono sostanze non presenti in natura, ma prevalentemente artificiali, caratterizzate da tossicità acuta e cronica e cancerogenicità variabile, a seconda dei singoli composti.

La concentrazione di composti organoalogenati totali è utile per individuare le acque sotterranee maggiormente compromesse, dal punto di vista qualitativo per cause antropiche, di origine prevalentemente industriale; alcuni di essi si possono anche formare in seguito a processi di disinfezione delle acque. Il limite nazionale sulla presenza di tali composti nelle acque sotterranee, come sommatoria annua, definito dal D.Lgs. 30/09, è pari a 10 µg/L. Oltre il limite di sommatoria, il D.Lgs. 30/09 ha introdotto anche un limite - valore soglia – per ciascuna delle singole sostanze che concorrono alla sommatoria, che viene riportato nell’elenco di seguito:

- Triclorometano (0,15 µg/L)
- Cloruro di vinile (0,5 µg/L)
- 1,2 Diclorometano (3 µg/L)
- Tricloroetilene (1,5 µg/L)
- Tetracloroetilene (1,1 µg/L)
- Esaclorobutadiene (0,15 µg/L)

Le sostanze 1,2 Dicloroetilene, Dibromoclorometano e Bromodiclorometano non sono conteggiate nella sommatoria degli organoalogenati, ma hanno un proprio valore soglia:

- 1,2 Dicloroetilene: 60 µg/l
- Dibromoclorometano: 0,13 µg/l
- Bromodiclorometano: 0,17µg/l

Il Decreto 6/7/2016 ha modificato l’Allegato 3 del D.Lgs. 30/09, eliminando sia la sommatoria degli organoalogenati, sia i valori soglia di tricloroetilene e tetracloroetilene, introducendo come valore soglia pari a 10 µg/L la somma delle due sostanze, ovvero tricloroetilene+tetracloroetilene.

Per questo motivo le elaborazioni del triennio 2017-2019 sono state effettuate tenendo conto dei nuovi valori soglia e sostanze previste dal Decreto 6 luglio 2016.

Il monitoraggio dei composti organoalogenati, intesa come sommatoria tricloroetilene-tetracloroetilene, effettuato nel triennio 2017-2019 nella provincia di Rimini, ha riguardato complessivamente 25 stazioni (Tab. 3.2.1), delle quali il 52 % ha una concentrazione inferiore a 0,1 µg/l e il 48 % compreso fra 2 - 7,5 µg/l. Nessuna stazione ha superato i 10 µg/l, come sommatoria di concentrazione di tricloroetilene e tetracloroetilene.

Tipologia corpi idrici sotterranei 2017-2019	<0,1 µg/L		≥ 0,1-≤2 µg/L		> 2 - ≤ 7,5 µg/L		> 7,5 - ≤ 10 µg/L		> 10 µg/L		Totale complessivo
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoide Marecchia - confinato superiore	6	55	4	36	1	9					11
Conoide Marecchia - libero			3	100							3
Conoide Marecchia - confinato inferiore	1	100									1
Conoide Conca - confinato superiore	2	50	1	25	1	25					4
Conoide Conca - libero	1	50	1	50							2
Freatico di pianura costiero	1	100									1
Freatico di pianura fluviale	1	50	1	50							2
Depositi delle vallate appenniniche Marecchia - Conca	1	100									1
Totale complessivo	13	52	10	40	2	8					25

Tab. 3.2.1 Presenza composti Organoalogenati sommatoria tricloroetilene – tetracloroetilene, per tipologia corpo idrico triennio 2017-2019

Nel triennio 2014-2016 il monitoraggio, effettuato come sommatoria di organoalogenati, è stato effettuato complessivamente su 24 stazioni (Tab.3.2.2), delle quali il 46% inferiore a 0,1 µg/l e il 54 % compreso fra 2 - 7,5 µg/l.

Tipologia corpi idrici sotterranei 2014-2016	<0,1 µg/L		≥ 0,1-≤2 µg/L		> 2 - ≤7,5 mg/L		>7,5 - ≤10 mg/L		>10 µg/L		Totale complessivo
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoide Marecchia - confinato superiore	6	55	3	27	2	18					11
Conoide Marecchia - libero			3	100							3
Conoide Conca - confinato superiore	2	50	2	50							4
Conoide Conca - libero	1	50	1	50							2
Freatico di pianura costiero	1	100									1
Freatico di pianura fluviale	1	50	1	50							2
Depositi delle vallate appenniniche Marecchia - Conca			1	100							1
Totale complessivo	11	46	11	46	2	8					24

Tab. 3.2.2 Presenza composti Sommatoria Organoalogenati per tipologia corpo idrico triennio 2014-2016

Di seguito vengono riportati i grafici di concentrazione media relativa agli anni 2017-2018-2019 di Sommatoria tricloroetilene e tetracloroetilene (Fig.3.2.1-Fig.3.2.2-Fig.3.2.3).

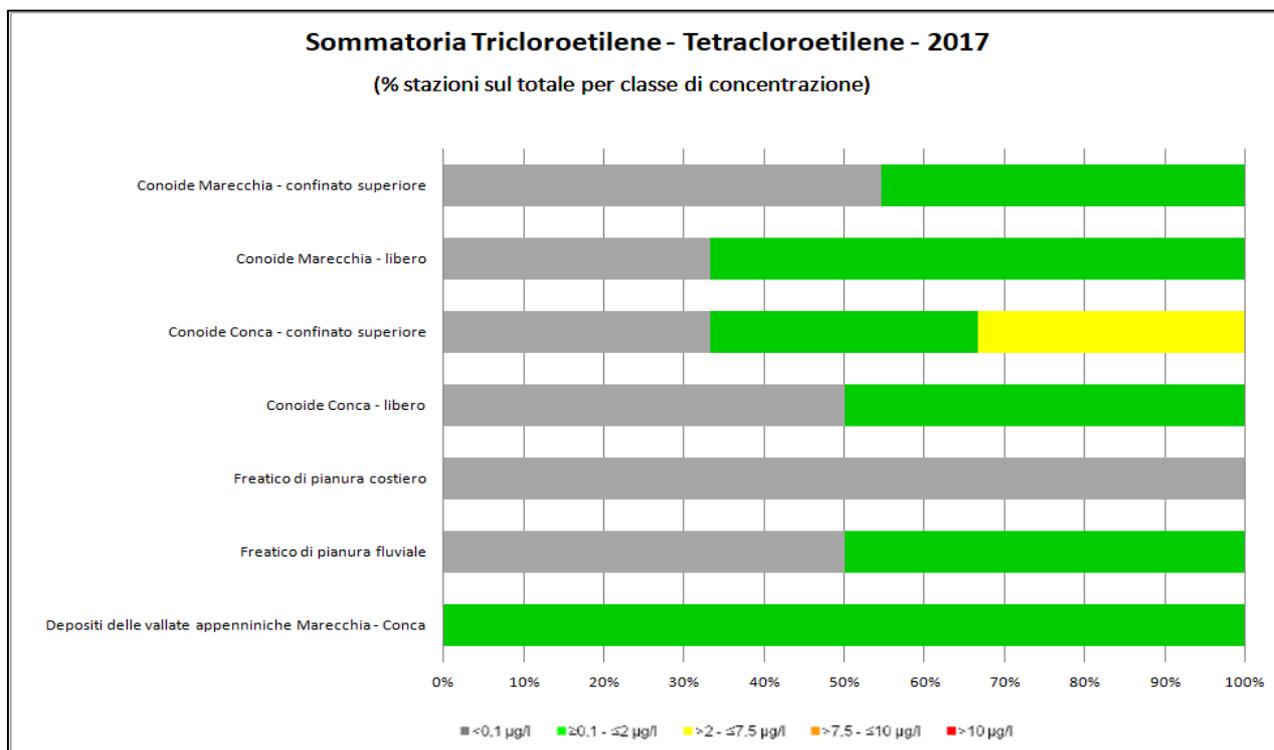


Fig.3.2.1 Sommatoria tricloroetilene - tetracloroetilene (2017)

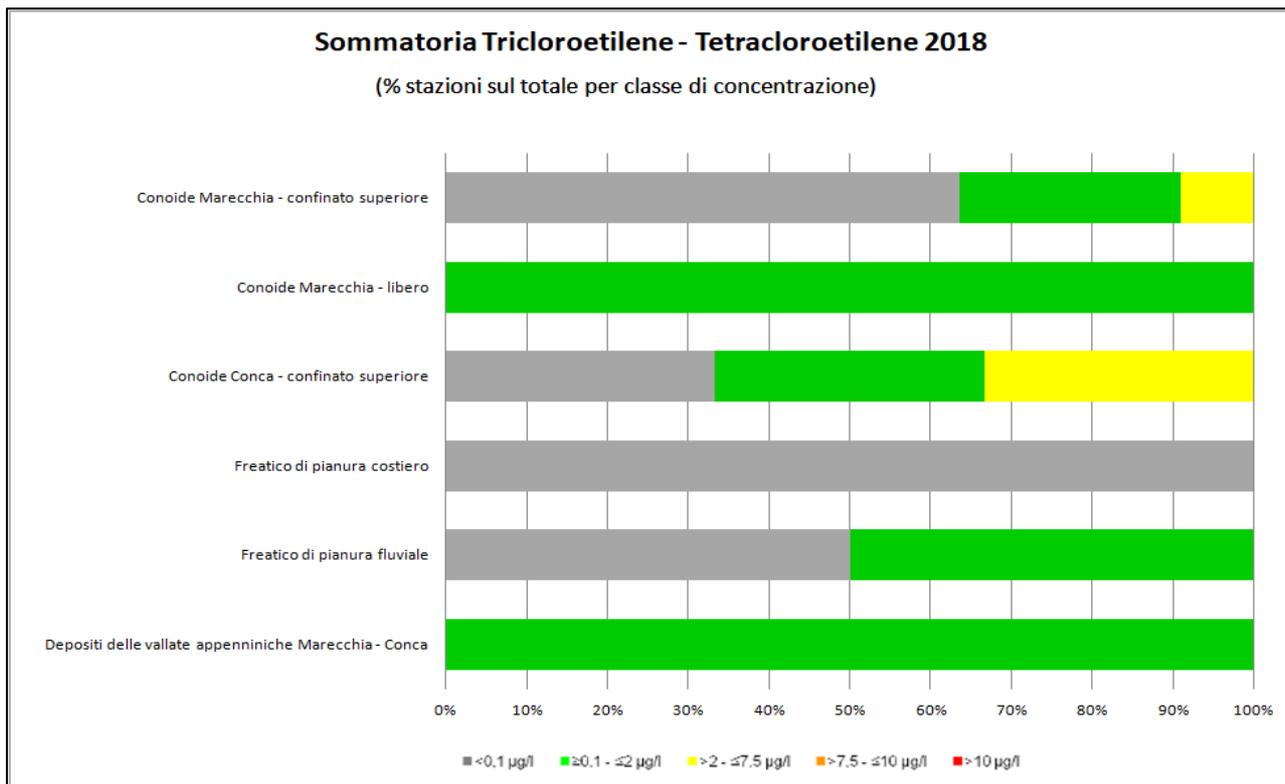


Fig.3.2.2 Sommatoria tricloroetilene - tetracloroetilene (2018)

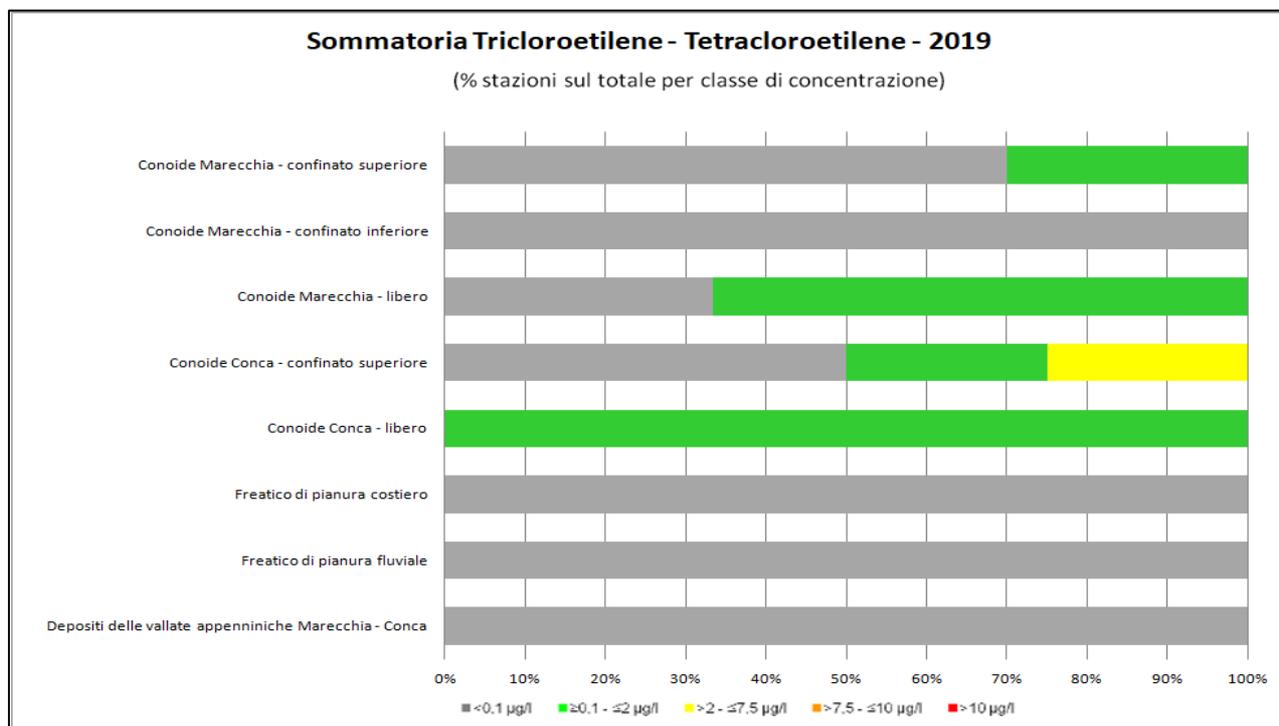


Fig.3.2.3 Sommatoria tricloroetilene - tetracloroetilene (2019)

In Figura 3.2.4 sono riportate le medie per anno 2017, 2018 e 2019 della Sommatoria di tricloroetilene-tetracloroetilene per stazione di monitoraggio, rispetto al triennio 2017-2019: nessuna stazione ha superato i $10 \mu\text{g/l}$ come sommatoria di concentrazione di tricloroetilene e tetracloroetilene.

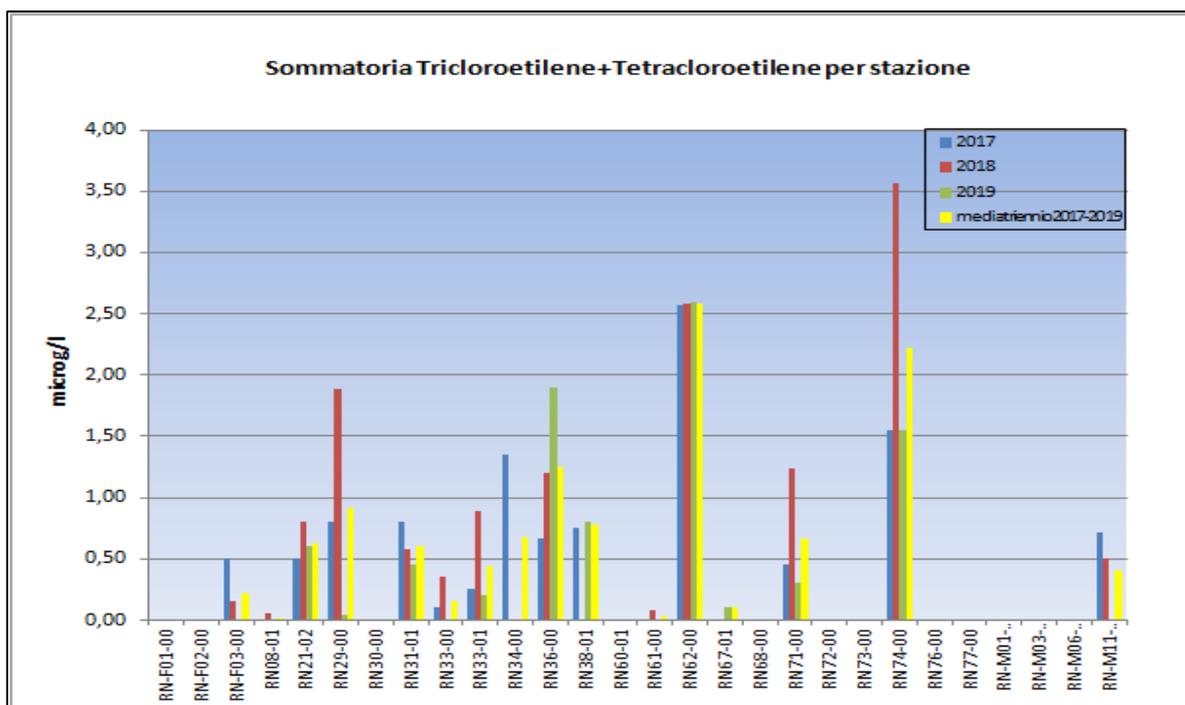


Fig.3.2.4 Sommatoria tricloroetilene-tetracloroetilene per stazione di monitoraggio

3.3 – Fitofarmaci

I fitofarmaci non sono presenti in natura e fanno parte dell'elenco delle sostanze pericolose da monitorare con particolare attenzione. Si fa uso di queste sostanze in agricoltura, come erbicidi, insetticidi ed anticrittogamici, in diversi periodi dell'anno a seconda della coltura. Risultano, quindi, essere distribuiti sui suoli coltivati, che ne rappresentano una fonte diffusa.

La presenza media annua dei fitofarmaci secondo il DLgs 30/09 e successivo Decreto 6/7/2016 non deve superare 0,5 µg/l come sommatoria totale e 0,1 µg/l come singolo principio attivo, con limiti di quantificazione pari a 0,01 µg/l e 0,05 µg/l in funzione della sostanza analizzata.

Per la determinazione della sommatoria, come indicato dalla normativa, sono stati considerati i soli valori di concentrazione superiori al limite di quantificazione della metodica analitica.

Per la provincia di Rimini nel corso del triennio 2017-2019 sono state monitorate complessivamente 29 stazioni; nell'86% delle stazioni non è stata riscontrata nessuna delle sostanze attive ricercate, mentre nel 14 % la concentrazione, intesa come sommatoria totale, è risultata inferiore al limite normativo di 0,5 µg/l. (Tab. 3.3.1).

Tipologia corpi idrici sotterranei 2014-2019	< LOQ		≥ LOQ - ≤ 0,1 µg/L		> 0,1 - ≤ 0,5 µg/L		> 0,5 µg/L		Totale complessivo
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoide Marecchia - confinato superiore	11	100							11
Conoide Marecchia - libero	3	100							3
Conoide Marecchia - confinato inferiore	1	100							1
Conoide Conca - confinato superiore	3	75	1	25					4
Conoide Conca - libero			2	100					2
Freatico di pianura costiero			1	100					1
Freatico di pianura fluviale	2	100							2
Verucchio - M Fumaiolo	1	100							1
Val Senatello - Monte Carpegna	2	100							2
Depositi delle vallate appenniniche Marecchia - Conca	1	100							1
Castel del Rio - Castrocaro Terme - M Falterona - Mercato Saraceno	1	100							1
Totale complessivo	25	86	4	14					29

Tab. 3.3.1 Presenza di fitofarmaci, intesa come sommatoria, per tipologia di corpo idrico sotterraneo nel sessennio 2014-2019

Di seguito vengono riportati i grafici di concentrazione media, intesa come sommatoria di fitofarmaci, relativa agli anni 2017-2018-2019 (Fig.3.3.1-Fig.3.3.2-Fig.3.3.3).

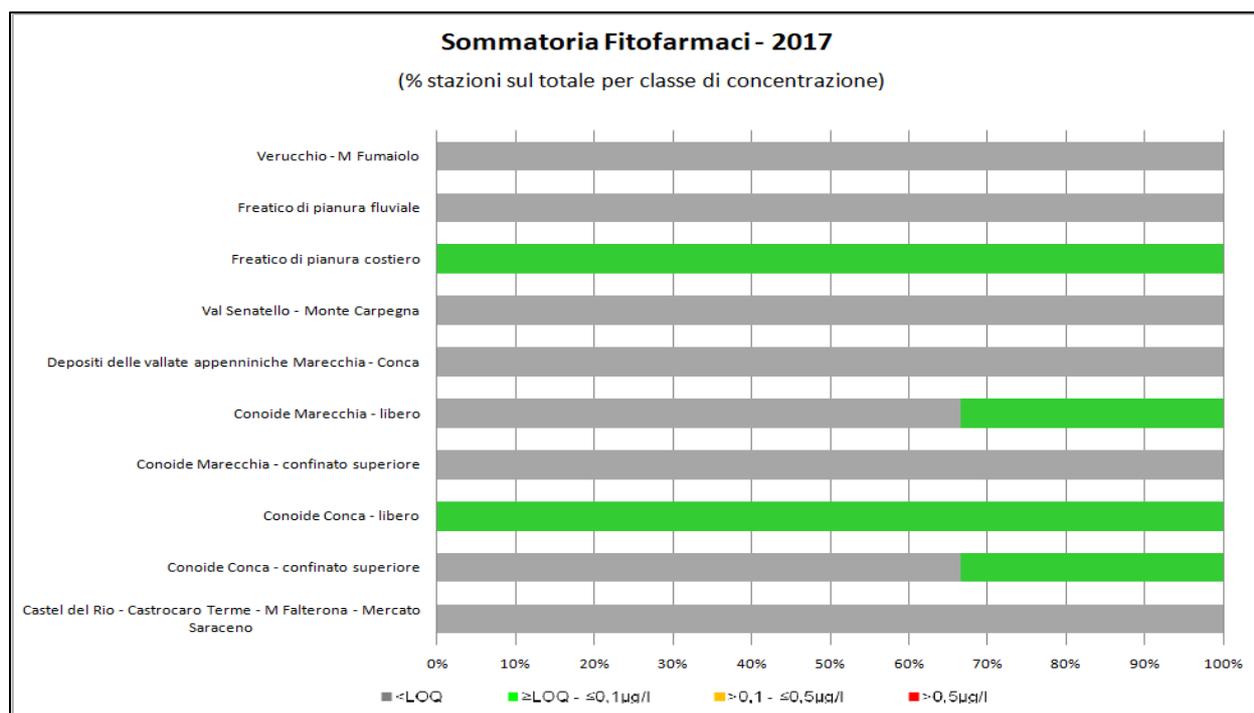


Fig. 3.3.1 Sommatoria fitofarmaci nei diversi corpi idrici (2017)

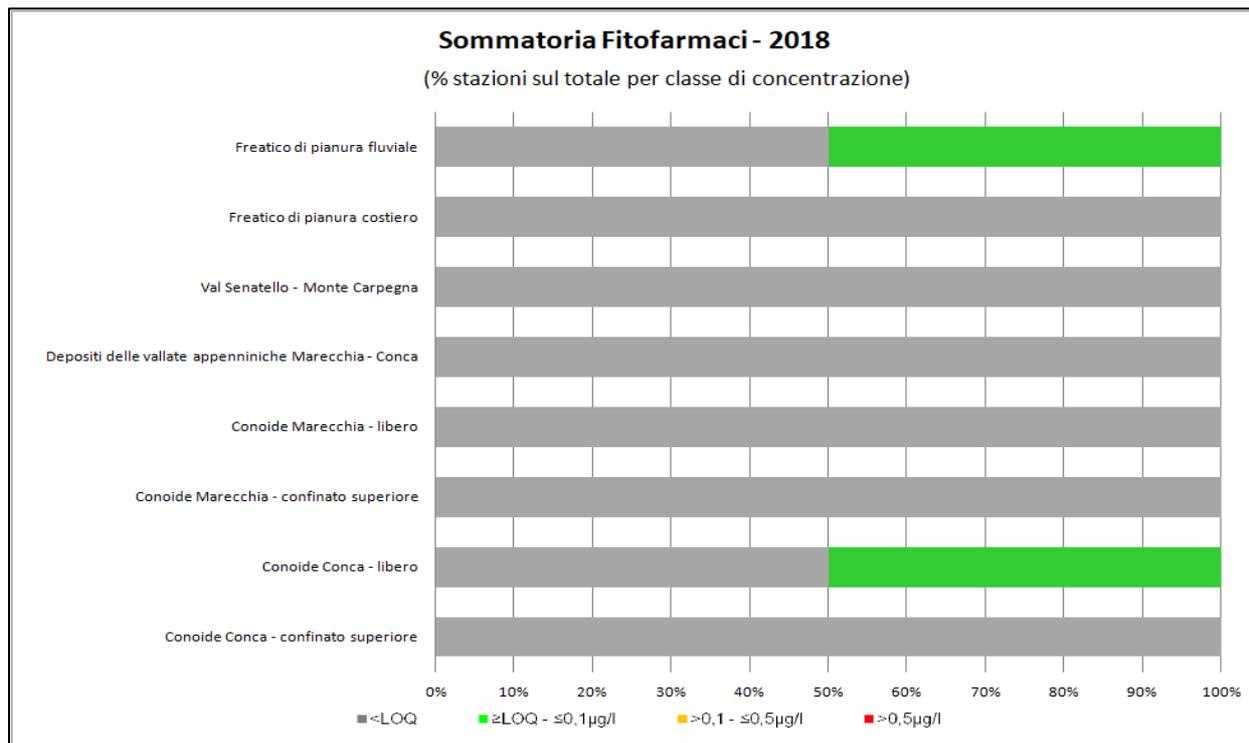


Fig. 3.3.2 Sommatografia fitofarmaci nei diversi corpi idrici (2018)

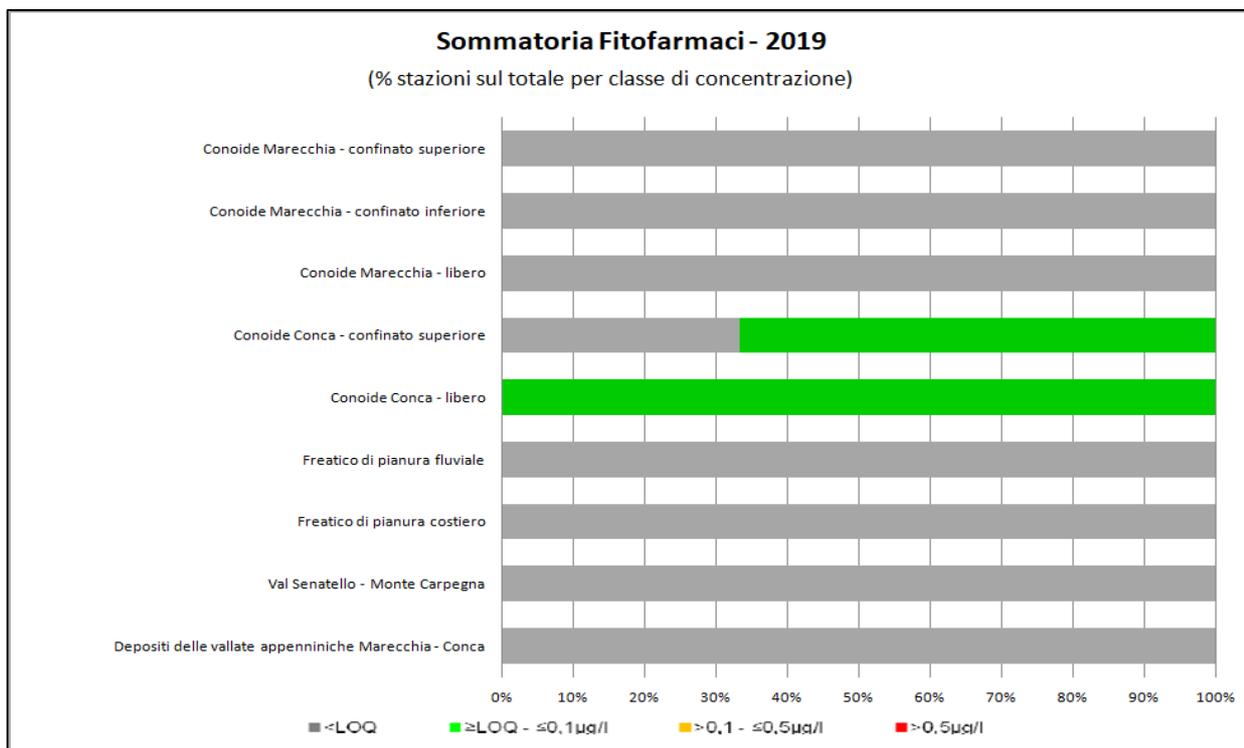


Fig. 3.3.3 Sommatografia fitofarmaci nei diversi corpi idrici (2019)

In Figura 3.3.4 sono riportate le medie di concentrazione dei fitofarmaci del triennio 2017-2019 rispetto al sessennio 2014-2019 e anche rispetto al triennio precedente 2014-2016 per stazione di monitoraggio.

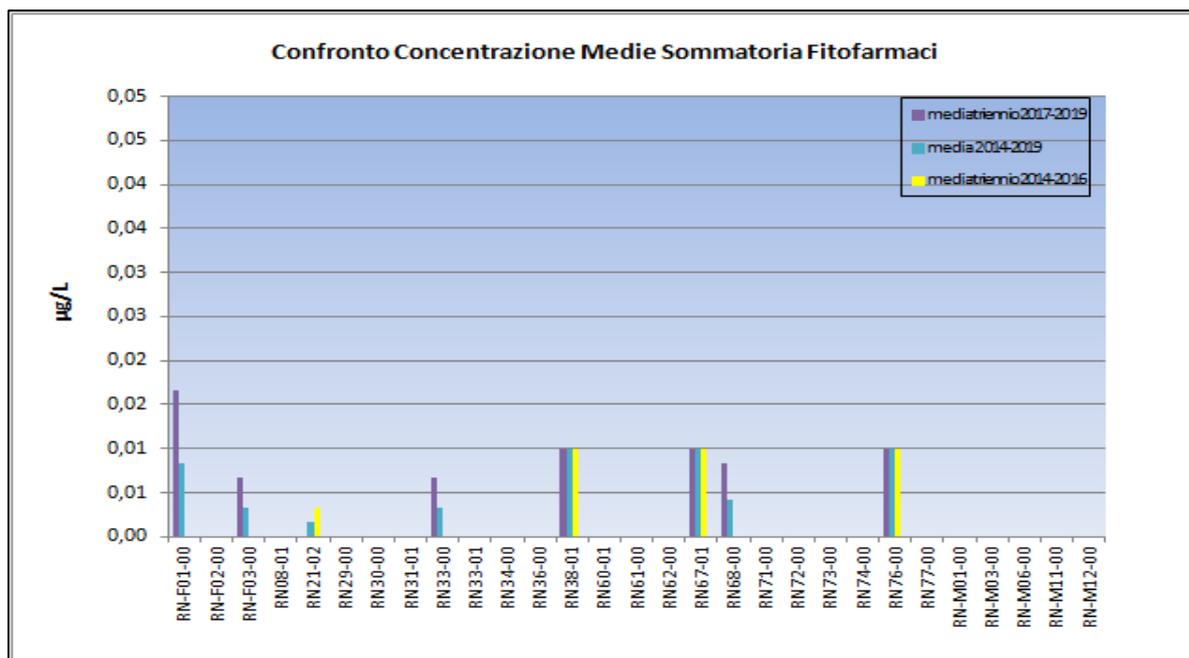


Fig. 3.3.4 Confronto Concentrazioni Medie Sommatoria fitofarmaci per stazione di monitoraggio

Non sono presenti stazioni con concentrazioni significative di fitofarmaci negli acquiferi monitorati.

3.4 – Composti Perfluoroalchilici (PFAS)

Le sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) sono una famiglia di composti chimici ampiamente utilizzati dall'industria. Si tratta di acidi molto forti, resistenti ai maggiori processi naturali di degradazione.

Negli ultimi anni i PFAS e i loro derivati sono stati sotto indagine per il loro effetto negativo sull'ambiente e sulla salute.

Infatti i PFAS, se non ben monitorati durante i processi di lavorazione industriale, hanno la capacità di filtrare nelle acque sotterranee e di accumularsi nelle piante, incrementando il rischio di ingresso nella catena alimentare.

In ottemperanza al Decreto del 06/07/2016 il monitoraggio è iniziato e progressivamente implementato nei corpi idrici sotterranei dell'Emilia-Romagna a partire dal 2017 con le sostanze Acido perfluorooctanoico (PFOA) e Acido perfluorooctansolfonico (PFOS), poi nel 2018 il profilo analitico è stato completato con Acido perfluoropentanoico (PFPeA), Acido perfluoroesanoico (PFHxA), Acido perfluorobutansolfonico (PFBS) e Acido Perfluorobutanoico (PFBA).

Nella Tabella 3.4.1 sono indicate le stazioni, prevalentemente nei corpi idrici di conoide alluvionale e ad uso acquedottistico, in cui è stato effettuato il monitoraggio delle nuove sostanze chimiche. Il monitoraggio non ha evidenziato superamenti dei valori soglia.

RN21-02	Conoide Marecchia - libero
RN33-00	Conoide Marecchia - libero
RN34-00	Conoide Marecchia - confinato superiore
RN72-00	Conoide Marecchia - confinato superiore
RN38-01	Conoide Conca - libero
RN68-00	Conoide Conca - confinato superiore

Tab. 3.4.1 Stazioni monitoraggio PFAS

4 – VALUTAZIONE DEI CORPI IDRICI SOTTERRANEI

Lo Stato Chimico delle acque Sotterranee (SCAS) è un indice che riassume in modo sintetico lo stato chimico (o qualitativo) delle acque sotterranee. E' rappresentato con le classi "Buono" e "Scarso" ed evidenzia impatti antropici che possono determinare un peggioramento della qualità della risorsa idrica in grado di pregiudicarne gli usi (Tab. 4.1).

La qualità delle acque sotterranee, indicate con valori soglia definiti nell'Allegato 3 al DLgs 30/2009 e successivo Decreto 6/7/2016, oltre che da sostanze inquinanti di origine antropica (che determinano lo stato "Scarso") può essere influenzata anche da specie chimiche presenti naturalmente negli acquiferi (ad esempio, ione ammonio, solfati, ferro, manganese, arsenico, boro) derivanti da meccanismi idrochimici di scambio con la matrice solida; in questo caso lo stato chimico risulta "Buono", purché siano stati definiti i valori di fondo naturale di ciascuna specie chimica riscontrata come significativamente presente per ciascun corpo idrico interessato dal fenomeno naturale.

Classe di qualità	Giudizio di qualità
Buono	La composizione chimica del corpo idrico sotterraneo è tale che le concentrazioni di inquinanti non presentano effetti di intrusione salina, non superano gli standard di qualità ambientale e i valori soglia stabiliti e infine, non sono tali da impedire il conseguimento degli obiettivi ambientali stabiliti per le acque superficiali connesse, nè da comportare un deterioramento significativo della qualità ecologica o chimica di tali corpi, nè da recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idricosotterraneo.
Scarso	Quando non sono verificate le condizioni di buono stato chimico del corpo idrico sotterraneo
Note: Scala cromatica Direttiva 2000/CE	

Tab. 4.1 Classi e Giudizio di Qualità SCAS

Lo Stato Quantitativo delle Acque Sotterranee (SQUAS) è un indice che si basa sulle misure di livello/portata in relazione alle caratteristiche dell'acquifero (tipologia, complesso idrogeologico, caratteristiche idrauliche) e del relativo sfruttamento (pressioni antropiche).

Lo stato quantitativo viene definito secondo il D.lgs. 30/09 in due classi: "Buono" e "Scarso".

Lo stato "Buono" viene attribuito quando il livello/portata di acque sotterranee è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile (Tab. 4.2).

Il livello di portata può essere riferito sia al piano campagna (soggiacenza) che al livello medio del mare (piezometria). La piezometria viene utilizzata per calcolare le linee di deflusso delle acque

sotterranee e i relativi gradienti idraulici. La soggiacenza viene spesso utilizzata per le applicazioni di campo, essendo riferita al piano locale.

Dai valori di livello è possibile valutare le variazioni medie annue delle falde per la definizione dello stato quantitativo delle acque sotterranee.

Classi di qualità	Giudizio di qualità
Buono	Il livello delle acque sotterranee nel corpo idrico è tale che la media annua dell'estrazione a lungo termine non esaurisca le risorse idriche sotterranee disponibili. Di conseguenza, il livello delle acque sotterranee non subisce alterazioni antropiche tali da:- impedire il conseguimento degli obiettivi ecologici specificati per le acque superficiali connesse;- comportare un deterioramento significativo della qualità di tali acque;- recare danni significativi agli ecosistemi terrestri direttamente dipendenti dal corpo idrico sotterraneo. Inoltre, alterazioni della direzione di flusso risultanti da variazioni del livello possono verificarsi, su base temporanea o permanente, in un'area delimitata nello spazio; tali inversioni non causano tuttavia l'intrusione di acqua salata o di altro tipo né imprimono alla direzione di flusso alcuna tendenza antropica duratura e chiaramente identificabile che possa determinare siffatte intrusioni".
Scarso	Quando non sono verificate le condizioni di buono stato quantitativo del corpo idrico sotterraneo

Tab.4.2 Classi e Giudizio di Qualità SQUAS

Al termine dell'intero ciclo di monitoraggio è possibile definire la classificazione dello stato ambientale di un corpo idrico che viene classificato come "Buono" se, sia lo "stato quantitativo" sia lo "stato chimico", sono "Buoni", in tutti gli altri casi lo stato del corpo idrico è "Scarso".

4.1 Stato Chimico Acque Sotterranee (SCAS) sessennio 2014-2019

Nella Tabella 4.1.1 è riportata la valutazione dello stato chimico (SCAS) relativa alle stazioni della rete delle acque sotterranee della provincia di Rimini elaborata, a livello regionale, sui dati del monitoraggio del sessennio 2014-2019.

Per alcune stazioni non è riportata la valutazione annuale dello stato chimico, in quanto non sono state monitorate per problemi tecnici (RN59-00, RN67-00 poi sostituito con il RN67-01, il RN77-00 di nuova istituzione), mentre altre, come ad esempio quelle appartenenti ai corpi idrici montani, non sono monitorate con frequenza annuale.

Complessivamente le stazioni di monitoraggio valutate nel sessennio per lo stato chimico sono 31. I parametri "critici" a scala locale, vale a dire le sostanze presenti in quantità superiore ai valori soglia stabiliti dalla normativa, che non permettono di raggiungere lo stato "Buono", sono principalmente gli organo-alogenati (triclorometano e tetracloroetilene) e i nitrati; presenti inoltre anche ione ammonio, e alcuni parametri indicatori di salinizzazione, quali cloruri e conducibilità elettrica.

Codice regionale	Corpo idrico	SCAS_2014	SCAS_2015	SCAS_2016	SCAS_2017	SCAS_2018	SCAS_2019	SCAS_2014-2019	Parametri critici SCAS_2014-2019	Parametri critici non persistenti SCAS_2014-2019
RN08-01	Conoide Marecchia - confinato superiore	Buono								
RN21-02	Conoide Marecchia - libero	Scarso	Nitrati							
RN29-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	Buono	Buono	Buono	Scarso	Scarso	Buono	Buono		Triclorometano
RN30-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Scarso	Buono	Buono	Scarso	Nitrati	
RN31-01	Conoide Marecchia - confinato superiore	Scarso	Nitrati							
RN33-00	Conoide Marecchia - libero	Buono	Buono	Buono	Buono	Scarso	Buono	Buono		Triclorometano
RN33-01	Conoide Marecchia - libero	Buono	Buono	Buono	Buono	Scarso	Buono	Buono		Triclorometano
RN34-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Buono	Buono	Buono	Buono		Tetracloroetilene
RN36-00	Conoide Conca - confinato superiore	Scarso	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono	Buono		Tetracloroetilene
RN38-01	Conoide Conca - libero	Buono	Scarso	Scarso	Scarso	Buono	Scarso	Scarso	Nitrati	Tetracloroetilene
RN59-00	Conoide Marecchia - confinato inferiore	Buono	Buono					Buono		
RN60-01	Conoide Marecchia - confinato superiore	Buono								
RN61-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	Buono								
RN62-00	Conoide Conca - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Buono	Buono	Buono	Buono		Tetracloroetilene
RN67-00	Conoide Conca - confinato superiore	Scarso	Scarso					Scarso	Conducibilità elettrica Cloruri	
RN67-01	Conoide Conca - confinato superiore						Scarso	Scarso	Cloruri	
RN68-00	Conoide Conca - confinato superiore	Buono								
RN71-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	Buono								
RN72-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	Buono								
RN73-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	Buono								
RN74-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	Scarso	Scarso	Scarso	Buono	Scarso	Buono	Scarso	Tetracloroetilene Triclorometano	
RN76-00	Conoide Conca - libero	Buono								
RN77-00	Conoide Marecchia - confinato inferiore						Buono	Buono		
RN-F01-00	Freatico di pianura costiero	Scarso	Ione Ammonio							
RN-F02-00	Freatico di pianura fluviale	Buono								
RN-F03-00	Freatico di pianura costiero	Buono								
RN-M01-00	Verucchio - M Fumaiolo	Buono			Buono			Buono		
RN-M03-00	Val Senatello - Monte Carpegna	Buono			Buono	Buono	Buono	Buono		
RN-M06-00	Val Senatello - Monte Carpegna	Buono			Buono	Buono	Buono	Buono		
RN-M11-00	Depositi variate App. iviarecchia-Conca	Buono		Buono	Buono	Buono	Buono	Buono		
RN-M12-00	Castel del Rio - Castrocaro Terme - M Falterona - Mercato Saraceno	Buono			Buono			Buono		

Tab. 4.1.1 Stato Chimico (SCAS) stazioni monitoraggio acque sotterranee Provincia Rimini - Sessennio 2014-2019

In Figura 4.1.1 è riportata la mappa delle stazioni di monitoraggio acque sotterranee della provincia Rimini Sessennio 2014-2019.

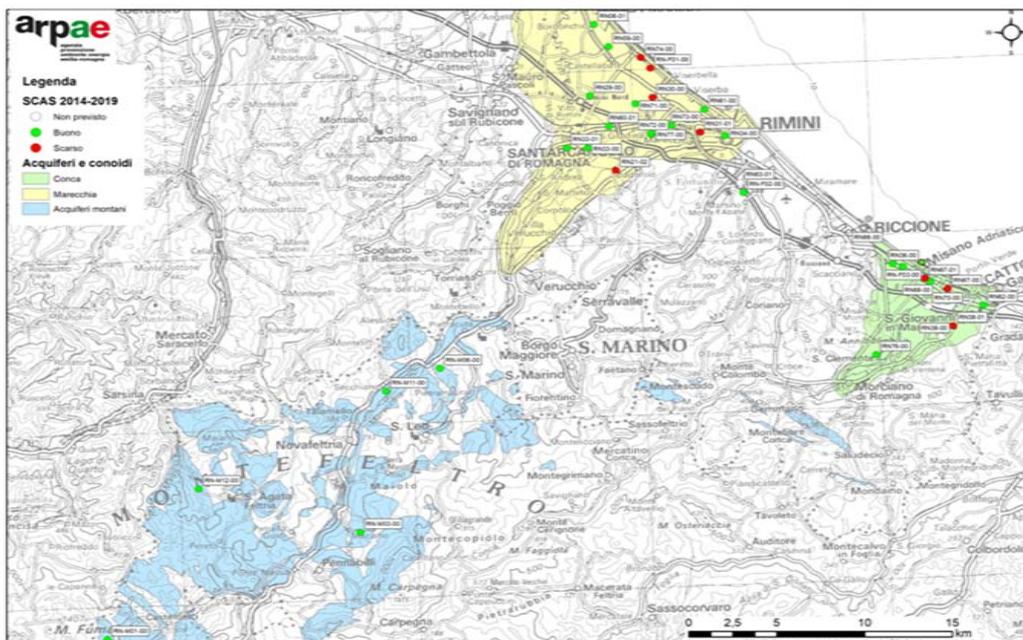


Fig.4.1.1 Stato Chimico stazioni monitoraggio acque sotterranee provincia Rimini Sessennio 2014-2019

Complessivamente lo stato chimico nel sessennio 2014-2019 delle 31 stazioni di monitoraggio è “Buono” per il 74% (23 stazioni), mentre lo stato “Scarso” è pari al 26 % (8 stazioni) (Tab.4.1.2 e Fig. 4.1.2).

SCAS Tipologia corpi idrici sotterranei 2014-2019	BUONO		SCARSO		Totale complessivo
	Numero corpi	% corpi idrici sul	Numero corpi	% corpi idrici sul	
Conoide Marecchia - confinato superiore	9	75	3	25	12
Conoide Marecchia - libero	2	75	1	25	3
Conoide Marecchia - confinato inferiore	2	100			2
Conoide Conca - confinato superiore	2	50	2	50	4
Conoide Conca - libero	1	50	1	50	2
Freatico di pianura costiero			1	100	1
Freatico di pianura fluviale	2	100			2
Verucchio - M Fumaiole	1	100			1
Val Senatello - Monte Carpegna	2	100			2
Depositi delle vallate appenniniche Marecchia - Conca	1	100			1
Castel del Rio - Castrocaro Terme - M Falterona - Mercato Saraceno	1	100			1
Totale complessivo	23	74	8	26	31

Tab. 4.1.2 Stato Chimico (SCAS) per tipologia corpo idrico e percentuali sessennio 2014-2019

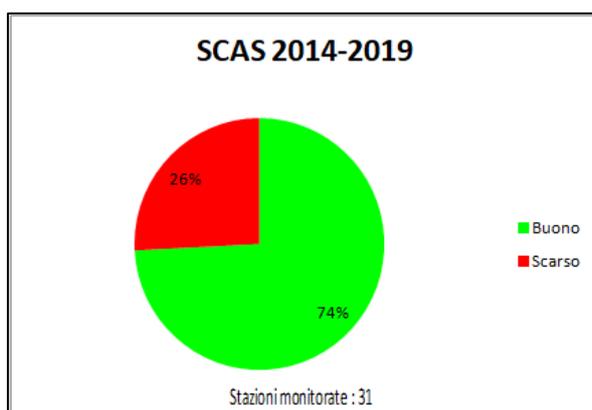


Fig. 4.1.2 Stato Chimico (SCAS) sessennio 2014-2019

4.2 Stato Quantitativo Acque Sotterranee (SQUAS) sessennio 2014 – 2019

Nelle Tabelle 4.2.1- 4.2.2 è riportata la situazione relativa allo stato quantitativo (SQUAS) delle stazioni della rete delle acque sotterranee della provincia di Rimini nel sessennio 2014-2019. Complessivamente le stazioni di monitoraggio valutate nel sessennio per lo stato quantitativo sono 25, di cui il 88% in stato “Buono” e il 12% in stato “Scarso”(Fig. 4.2.3).

Codice regionale	Corpo idrico	Anno inizio	Anno fine	SQUAS_2019
RN02-00	Conoide Conca - confinato superiore	2009	2019	Buono
RN03-00	Conoide Marecchia - libero	2009	2019	Scarso
RN04-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2009	2019	Buono
RN05-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2009	2019	Buono
RN06-00	Conoide Conca - confinato superiore	2009	2019	Scarso
RN21-02	Conoide Marecchia - libero	2002	2019	Buono
RN29-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN30-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN31-01	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN33-01	Conoide Marecchia - libero	2002	2019	Buono
RN34-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN36-00	Conoide Conca - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN38-00	Conoide Conca - libero	2002	2019	Buono
RN38-01	Conoide Conca - libero	2002	2019	Buono
RN59-00	Conoide Marecchia - confinato inferiore	2002	2019	Buono
RN60-01	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN62-00	Conoide Conca - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN67-00	Conoide Conca - confinato superiore	2002	2018	Buono
RN68-00	Conoide Conca - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN71-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN72-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN73-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN74-00	Conoide Marecchia - confinato superiore	2002	2019	Buono
RN76-00	Conoide Conca - libero	2002	2019	Scarso
RN-M11-00	Depositi vallate App. Marecchia-Conca	2012	2019	Buono

Tab 4.2.1 Stato Quantitativo (SQUAS) stazioni monitoraggio acque sotterranee
Provincia Rimini - Sessennio 2014-2019

SQUAS Tipologia corpi idrici sotterranei 2014-2019	BUONO		SCARSO		Totale complessivo
	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	Numero corpi idrici	% corpi idrici sul totale	
Conoide Marecchia - confinato superiore	11	100			11
Conoide Marecchia - libero	2	66	1	33	3
Conoide Marecchia - confinato inferiore	1	100			1
Conoide Conca - confinato superiore	5	75	1	25	6
Conoide Conca - libero	2	75	1	25	3
Depositi delle vallate appenniniche Marecchia - Conca	1	100			1
Totale complessivo	22	88	3	12	25

Tab. 4.2.2 Stato Quantitativo (SQUAS) per tipologia di corpi idrici e percentuali - sessennio 2014-2019

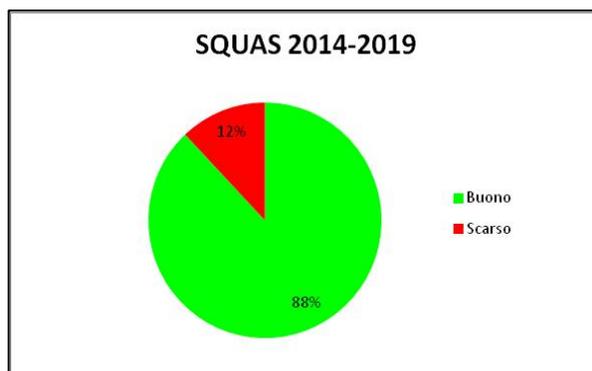


Fig. 4.2.3 Stato Quantitativo (SQUAS) sessennio 2014-2019

Lo stato quantitativo delle acque sotterranee dipende dal regime dei prelievi, dalle precipitazioni oltre che dal rapporto con i corsi d'acqua superficiali che alimentano o drenano nei diversi periodi dell'anno. La provincia di Rimini non presenta particolari criticità, eccetto per 3 stazioni situate nella "Conoide Conca" porzione confinato superiore e libera e "Conoide Marecchia" porzione libera.

Per ulteriori approfondimenti si rimanda ai Report Regionali per la Qualità Ambientale delle Acque sotterranee di Arpae Emilia Romagna disponibili sul sito :

[https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/acqua/report-bollettini/acque-sotterranee/report acque sotterranee er 2014-2019/view](https://www.arpae.it/it/temi-ambientali/acqua/report-bollettini/acque-sotterranee/report%20acque%20sotterranee%20er%202014-2019/view)

5 – BIBLIOGRAFIA

- Arpae e Regione Emilia-Romagna " Valutazione delle acquee sotterranee 2014-2015" a cura di Marco Marcaccio e Donatella Ferri CTR Sistemi idrici – Direzione Tecnica ARPAE Emilia–Romagna
- Arpae e Regione Emilia-Romagna, 2015. Valutazione del contributo di fondo naturale del cromo esavalente nei corpi idrici montani, al fine di classificare correttamente lo stato chimico ai sensi della Direttiva 2000/60/CE". A cura di Marco Marcaccio, Alberto Guadagnini, Monica Riva, Giulia Ceriotti, Laura Guadagnini. Rapporto tecnico come da Delibera di Giunta Regione Emilia-Romagna n. 1864/2013
- Arpae e Regione Emilia-Romagna " Valutazione delle acquee sotterranee 2014-2019" a cura di Marco Marcaccio e Daniela Lucchini CTR Sistemi idrici – Direzione Tecnica ARPAE Emilia–Romagna
- SNPA, 2018. Linea Guida per la determinazione dei valori di fondo per i suoli e per le acque sotterranee. Linee Guida SNPA 8/2018 (ex Manuali e Linee Guida Ispra 174/2018), Ispra, ISBN 978-88-448-0880-8

- Decreto Legislativo n. 30 del 16 marzo 2009. "Attuazione della direttiva 2006/118/CE, relativa alla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento" Gazzetta Ufficiale n. 79 del 4 aprile 2009
- DGR Emilia-Romagna n. 350/2010, "Approvazione delle attività della Regione Emilia-Romagna riguardanti l'implementazione della Direttiva 2000/60/CE ai fini della redazione e adozione dei Piani di Gestione dei Distretti idrografici Padano, Appennino settentrionale e Appennino centrale"
- DGR Emilia-Romagna n. 1781/2015 " Aggiornamento del quadro conoscitivo di riferimento (carichi inquinanti, bilanci idrici e stato delle acque) ai fini del riesame dei Piani di Gestione Distrettuali 2015-2021"
- Decreto del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare del 6 luglio 2016. "Recepimento della direttiva 2014/80/UE della Commissione del 20 giugno 2014 che modifica l'allegato II della direttiva 2006/118/CE del Parlamento europeo e del Consiglio sulla protezione delle acque sotterranee dall'inquinamento e dal deterioramento". Gazzetta Ufficiale Serie Generale n. 165 del 6 luglio 2016
- ISPRA, 2014. Progettazioni di reti e programmi di monitoraggio delle acque ai sensi del D. Lgs. 152/06 e relativi decreti attuativi. Manuali e Linee Guida 116/2014, Ispra, ISBN 978-88-448-0677-4
- ISPRA, 2017. Criteri tecnici per l'analisi dello stato quantitativo e il monitoraggio dei corpi idrici sotterranei. Manuali e Linee Guida 157/2017, Ispra, ISBN 978-88-448-0837-2