

ISTITUTO SICUREZZA SOCIALE
DIPARTIMENTO PREVENZIONE
U.O.C. SANITÀ PUBBLICA

U.O.S. Tutela dell' Ambiente Naturale e Costruito

**MONITORAGGIO DELLE
ACQUE FLUVIALI
ANNO 2016**

Omar Raimondi

Angelo Ercolani
Silvio Conti

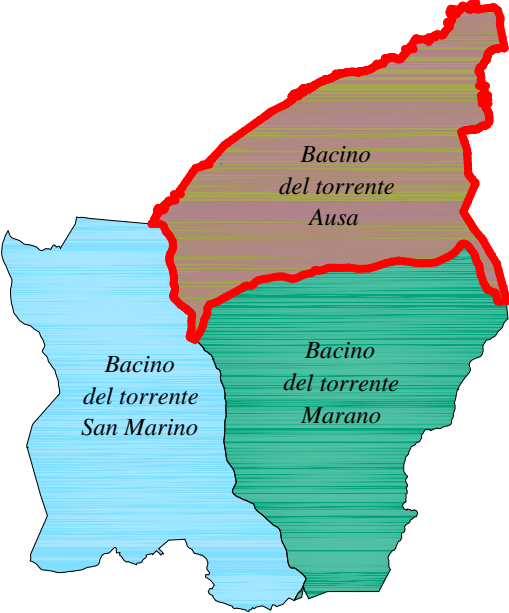
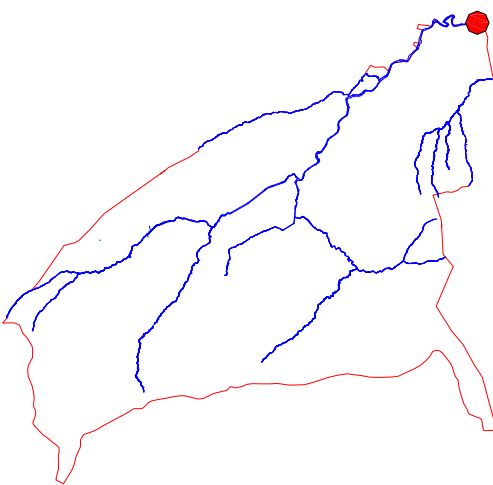


1. INTRODUZIONE

Di seguito vengono riportati le concentrazioni dei diversi parametri rilevati ai fini del monitoraggio delle acque dei Torrenti della Repubblica di San Marino distinti per tipologia nell'anno 2016.

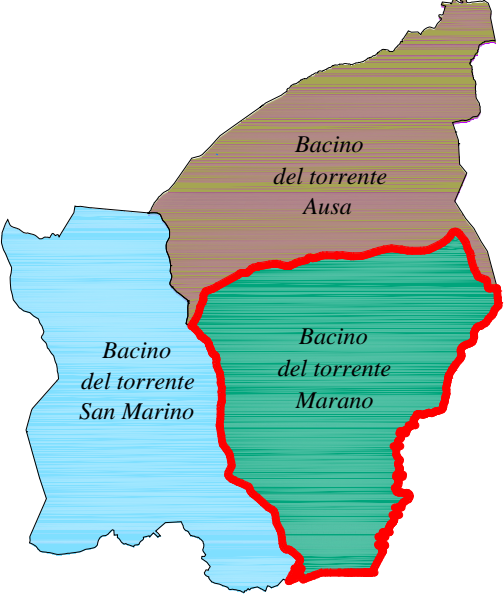
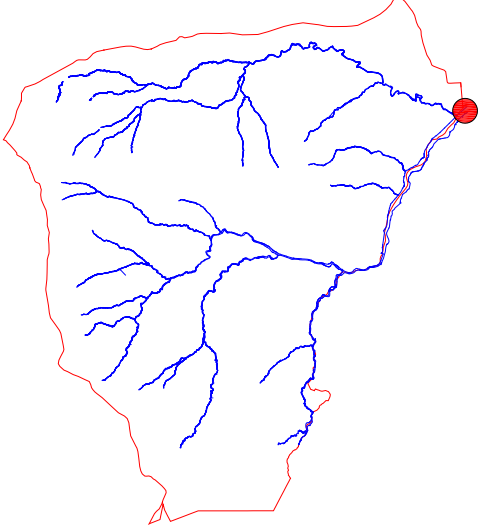
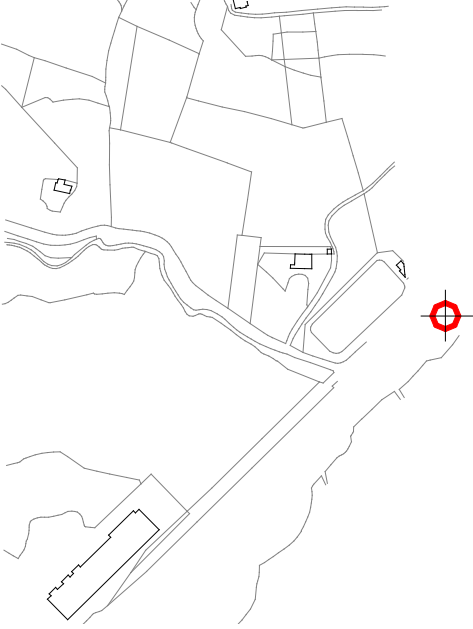

A partire dal mese di giugno, sulla base della Delibera della Commissione Tutela Ambientale n.175 del 2 maggio 2016, la periodicità dei campionamenti ed analisi è diventata trimestrale.

2. CORPI IDRICI E PUNTI DI CAMPIONAMENTO


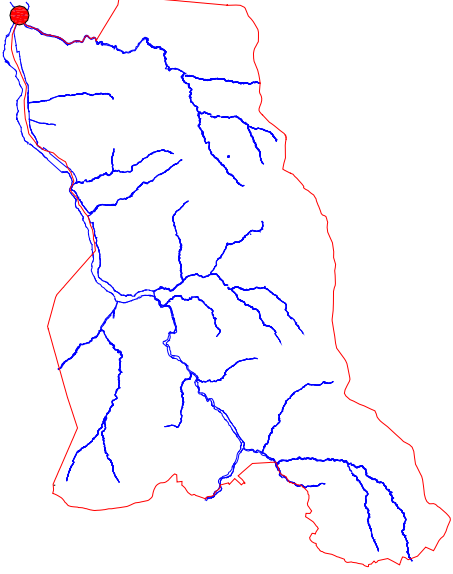
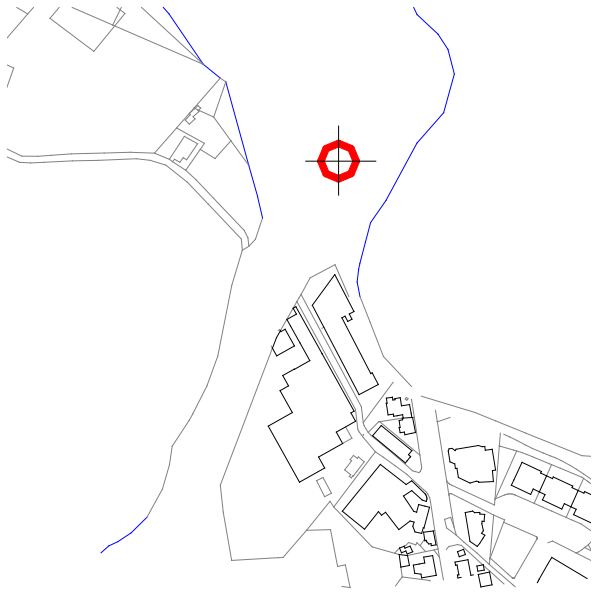

TORRENTE AUSA

| Bacino idrografico | Ausa |
|--|--|
| Localizzazione | Rovereta - Falciano |
|  <p>Bacino del torrente Ausa</p> <p>Bacino del torrente San Marino</p> <p>Bacino del torrente Marano</p> |  |
|  |  |

TORRENTE MARANO

| Bacino idrografico | Marano |
|---|--|
| Localizzazione | Str. del Marano, confine di Stato - Faetano |
|  <p><i>Bacino del torrente Ausa</i></p> <p><i>Bacino del torrente San Marino</i></p> <p><i>Bacino del torrente Marano</i></p> |  |
|  |  |

TORRENTE SAN MARINO

| Bacino idrografico | San Marino |
|--|--|
| <p data-bbox="384 405 587 434">Localizzazione</p>  <p data-bbox="512 600 624 689"><i>Bacino del torrente Ausa</i></p> <p data-bbox="320 786 432 875"><i>Bacino del torrente San Marino</i></p> <p data-bbox="512 786 624 875"><i>Bacino del torrente Marano</i></p> | <p data-bbox="911 405 1321 434">Confine di Stato - Gualdicciolo</p>  |
|  |  |

3. CONCENTRAZIONE DEI NUTRIENTI

AZOTO NITRICO

L'azoto nitrico è un indicatore dello stato di trofismo dei corsi d'acqua. La normativa vigente prevede la classificazione dei corsi d'acqua attraverso l'espressione della concentrazione media annuale.

Il confronto con i valori normativi di riferimento, consente di ottenere una parziale classificazione delle acque rispetto unicamente al contenuto di azoto nitrico, utile per valutare l'entità dell'inquinamento da nutrienti.

Di seguito si riportano le rappresentazioni grafiche delle concentrazioni medie di Azoto nitrico relative all'anno 2016 rinvenute nelle stazioni di monitoraggio. Nei grafici sono anche indicati i livelli di concentrazione previsti dalla normativa per il calcolo del LIMeco.

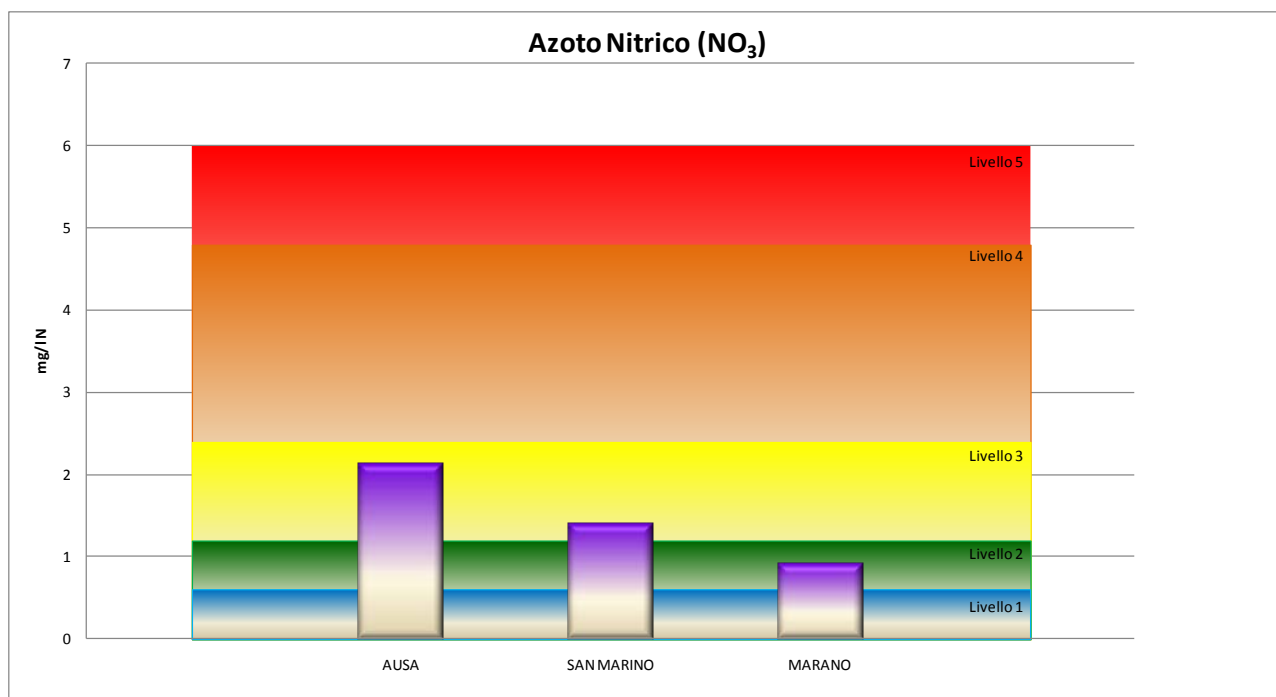


Figura 1 Concentrazioni medie di azoto nitrico.

Da quanto riportato in **Figura 1**, si può osservare che i torrenti San Marino e Ausa presentano mediamente una concentrazione di Azoto Nitrico tale da rientrare in un **Livello 3** (SUFFICIENTE) di LIMeco, mentre il Torrente Marano presenta una concentrazione di sostanza azotata che fa scendere il corpo idrico ad un **Livello 2** (BUONO).

AZOTO AMMONIACALE

Anche questo parametro risulta indicatore dello stato di qualità trofica dei corsi d'acqua sulla capacità autodepurativa degli stessi in merito agli scarichi ad essa afferenti.

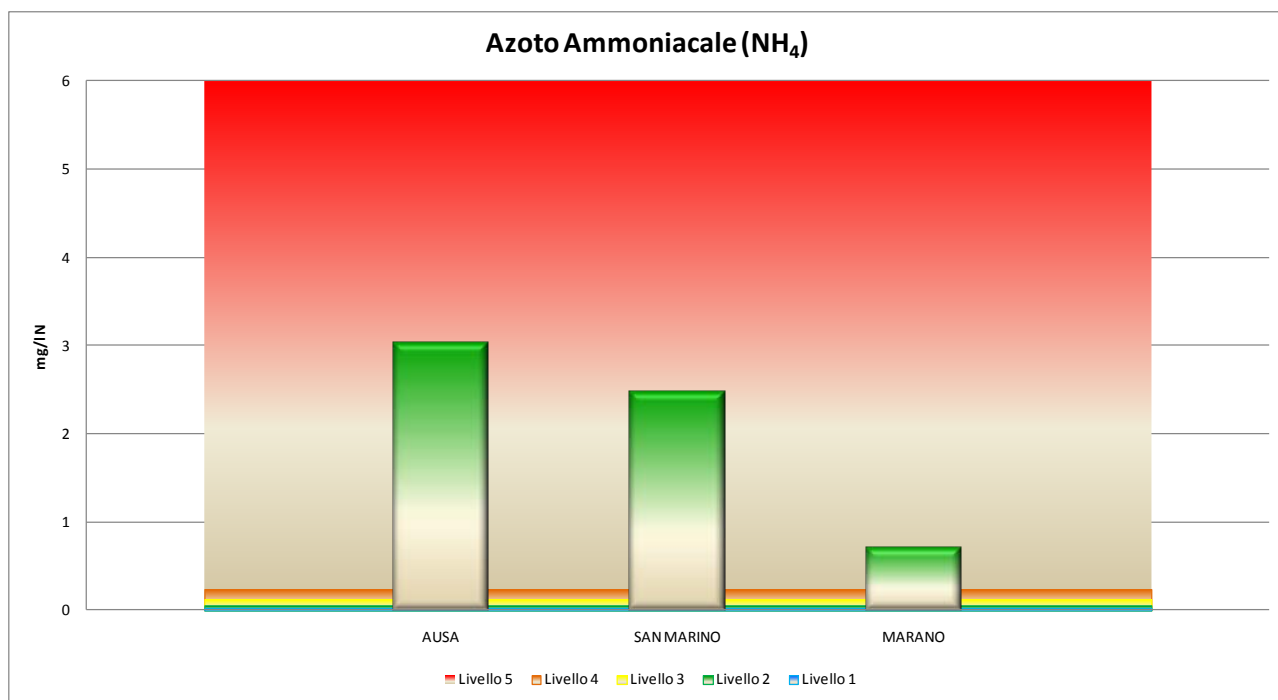


Figura 2 Concentrazioni medie di azoto ammoniacale.

Dal grafico riportato in **Figura 2** si evidenzia che sebbene le concentrazioni medie di Azoto Ammoniacale siano significativamente più alte presso la stazione di monitoraggio sul Torrente Ausa, su tutte e tre le aste fluviali monitorate si riscontra un livello di contaminazione pari al **Livello 5** di LIMeco (CATTIVO).

FOSFORO TOTALE

Il Fosforo totale è il terzo parametro indicatore di qualità trofica dei corsi d'acqua, utilizzato nel calcolo del LIMeco.

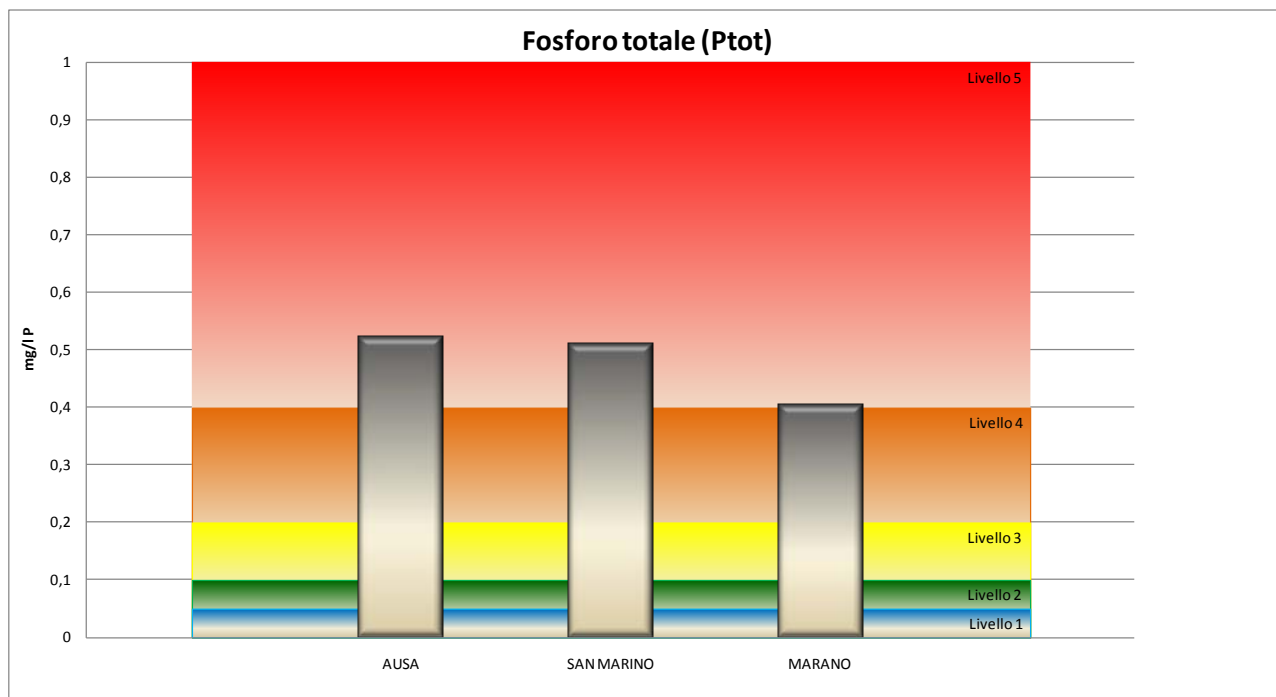


Figura 3 Concentrazioni medie triennali di fosforo totale.

Dall'esame dei dati riportati in **Figura 3** si può osservare che le concentrazioni medie di Fosforo totale sono tali per cui il Torrente AUSA e il Torrente San Marino hanno presentato per il 2016 al confine di Stato un livello di contaminazione pari al **Livello 5** (CATTIVO) di LIMeco; il Torrente Marano è al limite tra il **Livello 3** e **Livello 4**.

Complessivamente le concentrazioni medie di nutrienti evidenziano una contaminazione di tipo fognaria dei corsi idrici più accentuata presso il Torrente AUSA. Occorre prevedere interventi al fine di raggiungere gli obiettivi indicati dalla normativa.

4. FITOFARMACI

I prodotti fitosanitari sono le sostanze attive e i loro preparati, utilizzati in agricoltura per consentire degli elevati standard di qualità delle produzioni agricole, rappresentano un fattore di pressione rilevante per la risorsa idrica. La presenza di residui nelle acque avviene attraverso processi di scorrimento superficiale, drenaggio laterale o percolazione, derivante dall'impiego dei prodotti fitosanitari nell'ambiente. La maggior parte di queste sostanze è costituita da molecole di sintesi

generalmente pericolose per tutti gli organismi viventi. In funzione delle caratteristiche molecolari, delle condizioni di utilizzo e di quelle del territorio, queste sostanze possono essere ritrovate nei diversi comparti dell'ambiente (aria, suolo, acqua, sedimenti) e nei prodotti agricoli, e possono costituire un rischio per l'uomo e per gli ecosistemi, con un impatto immediato e nel lungo termine. La presenza di residui e i livelli di concentrazione riscontrati nelle acque superficiali rappresentano un aspetto importante che evidenzia le capacità proprie di alcune sostanze di contaminare le acque in funzione delle caratteristiche chimico dinamiche: i fitofarmaci evidenziano di quanto incide la pressione agricola in termine di riscontro di residui sui corpi idrici superficiali.

I fitofarmaci analizzati appartengono in parte all'elenco di priorità quali sostanze pericolose che contribuiscono alla definizione dello Stato Chimico, in parte all'elenco delle sostanze chimiche non prioritarie, che contribuiscono alla determinazione dello Stato ecologico dei corpi idrici superficiali. Secondo gli standard normativi definiti dal D.M. italiano 260/2010 italiano (All.1, Tab.1/B), la presenza media annua dei fitofarmaci, espressa come sommatoria totale, non deve superare il valore di 1 µg/l. Ai fini della sommatoria devono essere considerati i soli valori di concentrazione superiori al limite di quantificazione della metodica analitica utilizzata. L'elaborazione della media è stata effettuata per l'anno 2016.

Nella seguente tabella (**Tabella 1**) è indicato l'elenco delle sostanze ricercate nell'anno 2016 raffrontate con i limiti normativi indicati dalla Direttiva 2000/60/CE. Si può osservare che le concentrazioni medie delle sostanze indagate è del tutto trascurabile su tutti e tre i corsi idrici oggetto del monitoraggio. La somma delle concentrazioni delle sostanze riscontrate è risultata abbondantemente al di sotto di 1 µg/l.

| SOSTANZA ATTIVA | U.di M. | VALORE MEDIO ANNUO (SQA-MA) | CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMISSIBILE (SQA-MAC) | TORRENTE AUSA | TORRENTE SAN MARINO | TORRENTE MARANO |
|---------------------------------|---------|-----------------------------|--|---------------|---------------------|-----------------|
| 2,4'-DDD | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 2,4'-DDE | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 2,4'-DDT | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 4,4'-DDD | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 4,4'-DDE | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 4,4'-DDT | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| DDT TOTALE | µg/L | 0,025 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| p,p'-DDT | µg/L | 0,01 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Alachlor | µg/L | 0,3 | 0,7 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Aldrin | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Dieldrin | µg/L | 0,01 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Endrin | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Isodrin | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Endosulfan Alfa | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Endosulfan Beta | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Esaclorobenzene | µg/L | 0,01 | 0,05 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| HCH Alfa | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| HCH Beta | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| HCH Delta | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Lindano (HCH Gamma) | µg/L | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Pentaclorobenzene | µg/L | 0,007 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Trifluralin | µg/L | 0,03 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Atrazina | µg/L | 0,6 | 2 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| CLORFENVINFOS | µg/L | 0,1 | 0,3 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| CLORPIRYPHOS ETILE | µg/L | 0,03 | 0,1 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Diuron | µg/L | 0,2 | 1,8 | <0.01 | 0,01 | <0.01 |
| Isoproturon | µg/L | 0,3 | 1 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Simazina | µg/L | 1 | 4 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| CLORPIRYPHOS | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| CLORPIRYPHOS METILE | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Heptachlor exo epox (isomero A) | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Heptachlor exo epox (isomero B) | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Heptachlor | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Malation | µg/L | 0,01 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Molinate | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Parathion-metile | µg/L | 0,01 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Paration etile | µg/L | 0,01 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Pendimetalin | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Prometryn | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Terbutilazina | µg/L | 0,2 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Terbutryna | µg/L | 0,1 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

Tabella 1 Concentrazioni medie dei diversi fitofarmaci indagati

5. GLI INQUINANTI INORGANICI

Gli inquinanti inorganici monitorati nei corpi idrici superficiali, appartenenti all'elenco delle sostanze prioritarie al fine della definizione dello stato chimico delle acque, sono costituiti da metalli quali Cadmio, Mercurio, Nichel e Piombo.

Le analisi di queste sostanze, relative all'anno 2016, hanno evidenziato la sporadica presenza di tutti i metalli sopraelencati in concentrazioni inferiori al limite normativo fissato (SQA – Standard di qualità ambientale).

| COMPOSTI | U.di M. | VALORE MEDIO ANNUO (SQA-MA) | CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMISSIBILE (SQA-MAC) | TORRENTE AUSA | TORRENTE SAN MARINO | TORRENTE MARANO |
|----------|---------|-----------------------------|--|---------------|---------------------|-----------------|
| Cadmio | µg/l | 0,25 | 1,5 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Piombo | µg/l | 7,2 | | <0.5 | <0.5 | <0.5 |
| Nichel | µg/l | 20 | | 6,34 | 3,47 | 6,31 |
| Mercurio | µg/l | 0,05 | 0,07 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |

Tabella 2 Concentrazioni medie dei diversi metalli indagati

6. I MICROINQUINANTI ORGANICI E IPA

I composti organo-alogenati oltre ai composti aromatici quali il Benzene appartengono alla categoria dei microinquinanti organici. Questi, insieme agli idrocarburi policiclici aromatici indagati, rientrano tra le sostanze prioritarie utilizzate per definire lo stato chimico dei corsi idrici. I dati medi relativi all'anno 2016 hanno evidenziato un superamento del valore medio annuo per il parametro 4-nonilfenolo sul Torrente San Marino. Questo in quanto i dati del mese di giugno hanno evidenziato una concentrazione significativa di tale parametro.

| COMPOSTO | U.di M. | VALORE MEDIO ANNUO (SQA-MA) | CONCENTRAZIONE MASSIMA AMMISSIBILE (SQA-MAC) | TORRENTE AUSA | TORRENTE SAN MARINO | TORRENTE MARANO |
|--------------------------|---------|-----------------------------|--|---------------|---------------------|-----------------|
| 4-Nonilfenolo | µg/l | 0,3 | 2 | 0,15 | 0,52 | 0,01 |
| Ottilfenolo | µg/l | 0,1 | | 0,00 | 0,01 | 0,00 |
| Pentaclorofenolo | µg/l | 0,4 | 1 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Naftalene | µg/l | 2,4 | | 0,00 | 0,01 | <0.01 |
| Antracene | µg/l | 0,1 | 0,4 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Fluorantene | µg/l | 0,1 | 1 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Benzo(b)fluorantene | µg/l | 0,03 | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Benzo(k)fluorantene | µg/l | | | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Benzo(a)pirene | µg/l | 0,05 | 0,1 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| Indeno(1,2,3,c,d)pirene | µg/l | 0,002 | | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Benzo(g,h,i)perilene | µg/l | | | <0.005 | <0.005 | <0.005 |
| Di(2-etilesilfitalato) | µg/l | 1,3 | | <0.1 | 0,47 | 0,16 |
| Benzene | µg/l | 10 | 50 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Tetracloruro di Carbonio | µg/l | 12 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 1,2 Dicloroetano | µg/l | 10 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Diclorometano | µg/l | 20 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Esaclorobutadiene | µg/l | 0,1 | 0,6 | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Tetracloroetilene | µg/l | 10 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Tricloroetilene | µg/l | 10 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Triclorometano | µg/l | 2,5 | | 0,03 | 0,26 | <0.1 |
| 1,2,3-Triclorobenzene | µg/l | 0,4 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 1,2,4-Triclorobenzene | µg/l | 0,4 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| 1,3,5-Triclorobenzene | µg/l | 0,4 | | <0.1 | <0.1 | <0.1 |
| Tributilstagno composti | µg/l | 0,0002 | 0,0015 | <0.01 | <0.01 | <0.01 |
| 2,4 Diclorofenolo | µg/l | | | <0.3 | <0.3 | <0.3 |
| 2,4,5 Triclorofenolo | µg/l | | | <0.3 | <0.3 | <0.3 |
| 2,4,6 Triclorofenolo | µg/l | | | <0.3 | <0.3 | <0.3 |

Tabella 3 Concentrazioni medie dei Microinquinanti organici e IPA indagati