

Indagini sullo stato trofico dello stagno del Calich 10 anni di controlli (2009-2018)



SOMMARIO

1. Premessa	3
2. Indagini eseguite	3
3. Risultati.....	4
3.1. 2009	5
3.2. 2010	6
3.3. 2011	7
3.4. 2012	8
3.5. 2013	9
3.6. 2014	10
3.7. 2015	11
3.8. 2016	12
3.9. 2017	13
3.10. 2018	14
4. Considerazioni e conclusioni	15

1. PREMESSA

La tutela dei corpi idrici è disciplinata in Europa dalla direttiva quadro sulle acque 2000/60 CE, recepita in Italia dal D.lgs 152/06 nella sua parte III. ARPA Sardegna esegue i controlli dei corpi idrici superficiali in ottemperanza a quest'ultimo decreto in accordo con quanto stabilito dalla regione Sardegna con il Piano di gestione del Distretto idrografico, redatto da ARDIS con cicli sessennali.

Lo stagno del Calich era ed è tuttora ricompreso nella rete di monitoraggio delle acque di transizione della Sardegna e come tale è sottoposto a controlli periodici finalizzati alla valutazione del suo stato di qualità ambientale (derivato dall'insieme della valutazioni relative allo stato ecologico e allo stato chimico).

Negli anni, accanto ai rilievi istituzionali, è sorta la necessità di eseguire ulteriori indagini, inizialmente a seguito di segnalazioni relative a fenomeni di eutrofizzazione, successivamente come monitoraggio suppletivo a supporto del Piano di Gestione per il riutilizzo dei reflui depurati del depuratore comunale di Alghero San Marco (redatto nel 2010).

2. INDAGINI ESEGUITE

Nel 2009, a seguito di una richiesta inoltrata dall'Ufficio Locale Marittimo di Porto Conte comune di Alghero, relativa alla segnalazione di colorazione anomala nello stagno del Calich, il personale del Dipartimento Provinciale ARPAS di Sassari ha provveduto, in data 14 Luglio 2009, a svolgere una serie di rilievi volti alla verifica dello stato di qualità ambientale del suddetto corpo idrico. Tale intervento è stato il primo di una serie di indagini stagionali che a partire dal 2010 si sono tradotte nelle relazioni annuali sullo stato trofico dello stagno del Calich, redatte a supporto del Piano di gestione del depuratore di Alghero San Marco. Negli anni sono stati modificati, a seconda delle esigenze, punti di prelievo e profili analitici, benché nel complesso si sia cercato sempre di eseguire di base valutazioni in merito alla stratificazione dei principali parametri fisico-chimici in colonna, ai nutrienti nello strato superficiale e sul fondo e agli esiti dei controlli eseguiti su reflui gravanti sullo stagno quale recettore finale.

Laddove sia stato possibile l'indagine prevista dal monitoraggio D.lgs 152/06 è stata fatta coincidere con quella relativa al piano di gestione del depuratore di Alghero San Marco. Di seguito il dettaglio di tutte le stazioni di prelievo, con evidenziate in giallo quelle attualmente monitorate anche ai sensi del D.lgs 152/06. Per facilità di lettura, sono stati uniformati i codici dei punti di prelievo che negli anni sono stati modificati all'interno di aree omogenee.

Punto	Nord G_B	Est G_B	N_WGS84 (geo)	E_WGS84 (geo)
0190-AT50390-053	4494297	1439837	40°35'50"	008°17'19"
0190-AT50390-057	4494728	1439958	40°36'04"	008°17'24"
0190-AT50390-089	4494333	1440324	40°35'51"	008°17'40"
0190-AT50390-051	4494288	1441006	40°35'50"	008°18'09"
0190-AT50390-065	4493664	1441595	40°35'31"	008°18'34"
0190-AT50390-007	4493293	1442062	40°35'18"	008°18'54"
0190-AT50390-050	4493664	1441595	40°35'31"	008°18'34"

Tabella 1



Figura 1

La tabella di seguito riporta schematicamente il numero di prelievi di acqua eseguiti ogni anno presso lo stagno nelle diverse stazioni, tenendo conto anche dei campioni differenziati per superficie e fondo.

Anno	PdG							PdG D. lgs 152/06		D.lgs 152/06				Tot
	53	57	89	51	65	7	50	89	65	57	89	65	7	
2010	1	2		1		2								6
2011	6	6	3	5	3	6	6	3	3		4	3		49
2012	6	6	3	6	3	6	6	3	3		10	10		62
2013	6	6	3	4	3	5	6	3	3		6	9		54
2014	6	6	3	6	3	6		3	3		9	9		54
2015	6	6	3	6	3	6		3	3		7	7		50
2016	6	6	3	6	3	6		3	3		3	3		42
2017	6	6	5	6	5	6		1	1	8	9	9	8	70
2018	6	6	6	6	6	6				10	10	10	10	76
Tot	49	50	29	46	29	49	18	19	19	21	58	60	18	466

Tabella 2

I sedimenti sono stati invece campionati 1 volta l'anno per la ricerca delle sostanze appartenenti all'elenco di priorità e dal 2015 semestralmente per la determinazione di AVS e FeL, finalizzata alla valutazione del rischio anossico.

3. RISULTATI

Di seguito una breve descrizione delle indagini eseguite in ciascuna annualità.

3.1. 2009

Nell'anno il monitoraggio era ancora strutturato ai sensi del D.lgs 152/99, con prelievi in tre stazioni collocate lungo la direttiva di transizione dall'acqua dolce a quella salata (monte, centro e foce). Le analisi dei nutrienti e la ricerca delle Sostanze appartenenti all'elenco di Priorità (SP) e delle Sostanze non appartenenti all'elenco di Priorità (SNP) venivano effettuate con cadenza mensile su tutte e tre le stazioni.

Nel mese di luglio, a seguito del manifestarsi di un fenomeno di sviluppo macroalgale abnorme segnalato dall'Ufficio Locale Marittimo di Porto Conte, sono state eseguite indagini mirate alla verifica della natura del fenomeno. Nel corso del sopralluogo extra (barre rosse dell'istogramma), sono state rilevate condizioni di anaerobiosi sul fondo nelle stazioni 65 e 07 (rispettivamente 4 e 5 % saturazione) e ipersaturazione sulla superficie dei punti 51 e 07. Basse le concentrazioni dei composti inorganici dell'azoto.

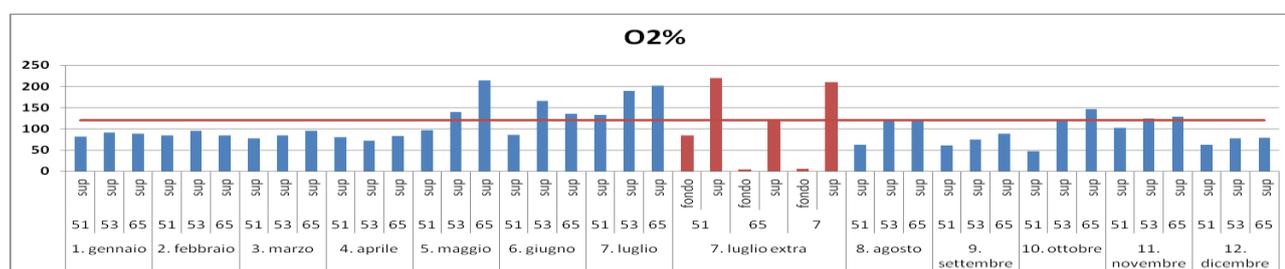


Figura 2

Su scala annuale, e ragionando invece secondo i criteri stabiliti in seguito dal D.lgs 152/06, è stato rispettato il valore limite previsto per il DIN (azoto inorganico disciolto), benché tale concentrazione sia stata superata a marzo e a maggio in due stazioni (principalmente la 51). L'andamento dei nitrati, in particolare, è parso abbastanza in linea con quanto registrato in relazione alle precipitazioni, rappresentate nel grafico le cumulate mensili.

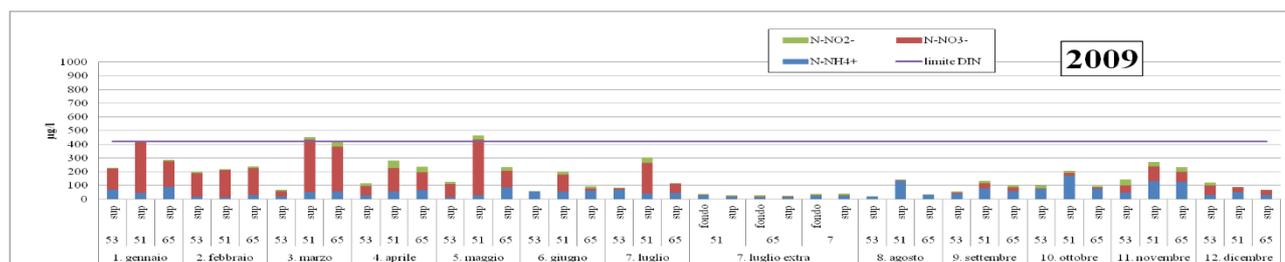


Figura 3

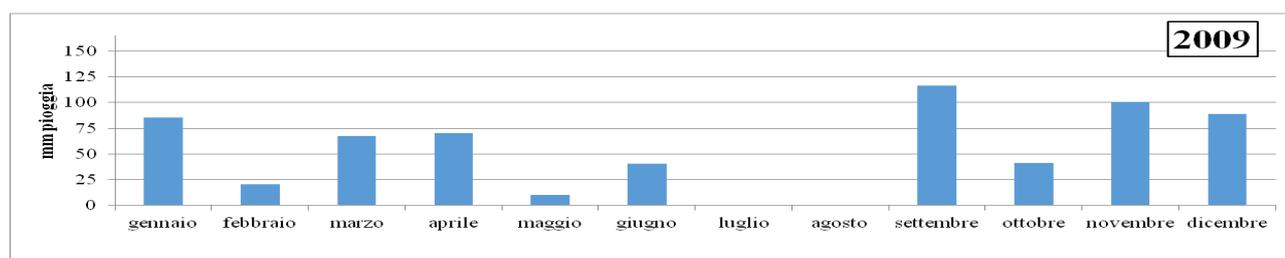


Figura 4



3.2. 2010

In tale anno è stato redatto il Piano di Gestione per il riutilizzo dei reflui depurati dell’impianto comunale di Alghero San Marco. All’interno di esso veniva contemplata un’indagine supplementare, nel periodo di massimo livello irriguo (maggio – agosto).

Tra maggio e giugno sono stati eseguiti i rilievi necessari all’identificazione degli habitat presenti nello stagno del



Figura 5

Calich al fine del monitoraggio ambientale ai sensi del D.lgs 152/2006 e ss.mm.ii. secondo quanto previsto dall’ISPRA “Protocollo per il campionamento e la determinazione degli elementi di qualità biologica e fisico-chimica nell’ambito dei programmi di monitoraggio ex 2000/60/CE delle acque di transizione”. Nel periodo in esame, circa il 90% della superficie è risultata essere ricoperta da vegetazione macroalgale, con netta prevalenza di specie appartenenti al genere *Ulva* (classe Chlorophyceae).

Tale dato, insieme a quello relativo alla tipologia di substrato, ha definito la seguente composizione percentuale in classi habitat (secondo i criteri del sopracitato protocollo): macroalghe/limo 79,1%, fondale nudo/limo 4,7%, macroalghe/sabbia 12,8%, fondale nudo/sabbia 3,5%.

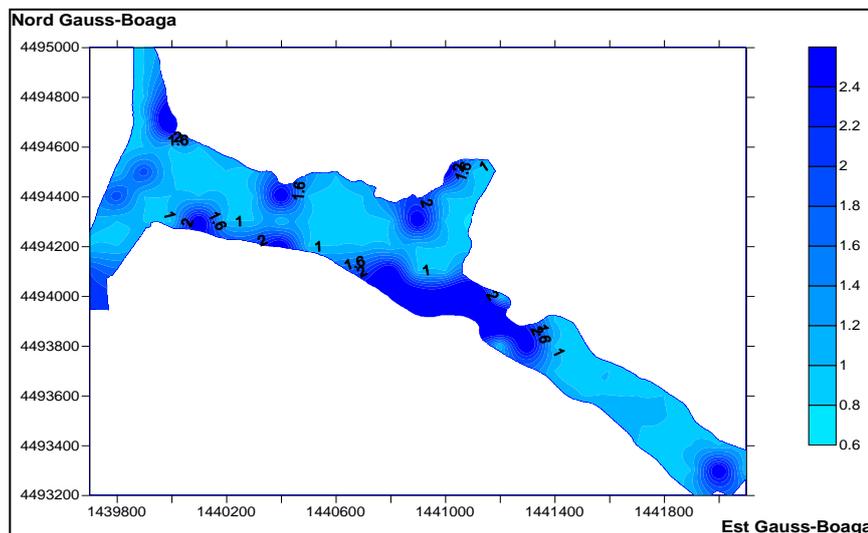


Figura 6

Contestualmente sono stati eseguiti i rilievi batimetrici in 80 punti posti ai vertici di una maglia 100X100 che interpolati hanno fornito la carta sulla sinistra. In occasione dei prelievi di agosto, è stata osservata la quasi totale scomparsa della comunità macroalgale che ha contribuito a fornire nutrienti al sistema.

Le condizioni di ossigenazione sono risultate pressoché nella norma, con tendenza all’ipossaturazione sul fondo nelle stazioni prossime alle foci fluviali e valori di clorofilla significativi soprattutto in superficie nella porzione dello stagno più lontana dalla foce a mare (sino a circa 50 µg/l). Nutrienti azotati in media inferiori al valore soglia del DIN (420 µg/l). Significativo il tenore di fosforo totale e ortofosfati.

Poiché il 2010 ha rappresentato l’anno di transizione nel passaggio tra le due normative ambientali, in tale anno non è stato portato avanti il programma istituzionale di campionamento, di conseguenza non è possibile effettuare valutazioni sull’intera annualità.

3.3. 2011

Durante l’anno di osservazione non si è riscontrato alcun fenomeno di anossia sul fondale né di ipersaturazione in superficie. Si è verificata una tendenza all’ipossaturazione nei punti 65 e 50 a giugno, con ossigeno disciolto (OD) rispettivamente pari a 55,6 % e 33,5 %.

Il tenore dei nutrienti azotati è risultato nettamente sotto lo standard previsto per il DIN sino ad ottobre, mese in cui in entrambe le stazioni monitorate si sono raggiunte concentrazioni superiori a 600 µg/l, a causa principalmente dell’elevato tenore di nitrati. Come si può evincere dai grafici sottostanti, tale picco non trova giustificazioni in sopravvenuti apporti meteorici di entità significativa in quanto le piogge più intense sono state registrate il mese successivo. È risultata inversa la tendenza del fosforo totale per il quale sono stati rilevati i valori massimi a maggio (sino a 600 µg/l) e i minimi proprio ad ottobre.

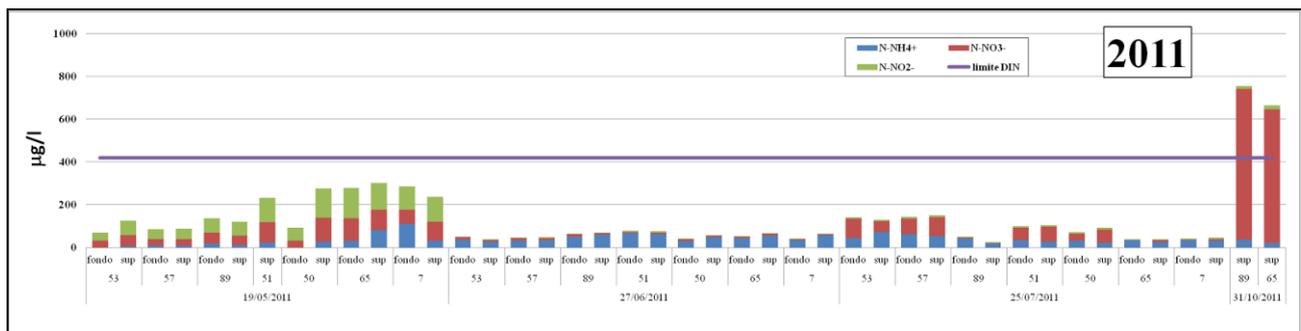


Figura 7

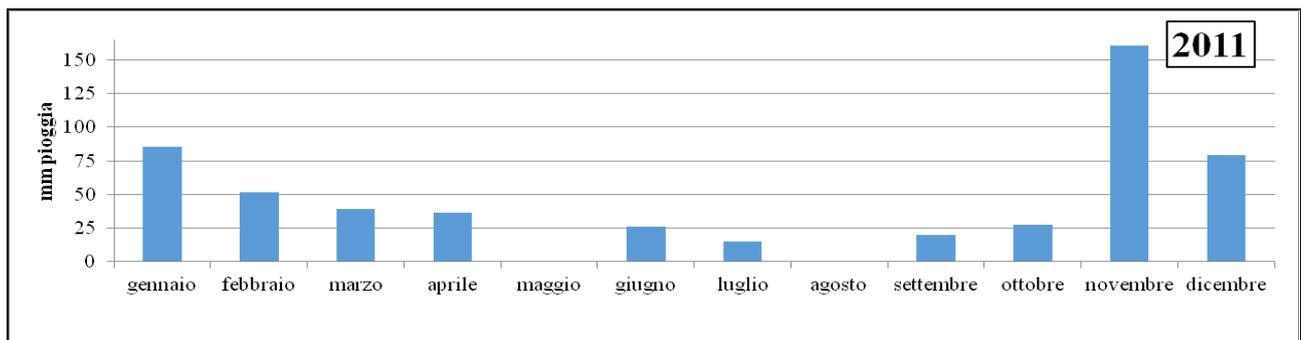


Figura 8

Le indagini batteriologiche hanno messo in evidenza una contaminazione organico-batteriologica di tipo trascurabile nei mesi di maggio e giugno e inferiore al limite di rilevabilità del metodo nel mese di luglio.

In relazione ai controlli eseguiti da ARPAS sui reflui degli impianti di depurazione gravanti sul Calich, si segnalano 6 fuori norma su 11 prelievi effettuati (2/2 a S. M. La Palma, 1/1 ad Olmedo, 3/5 San Marco rio Filibertu, 0/2 S. Marco riutilizzo e 0/1 CIP).



3.4. 2012

Nell'anno sono state registrate percentuali di ossigeno disciolto tendenzialmente basse, benché al di sopra di valori indicativi di stati di ipossia, solo nel mese di maggio, mentre il parametro Clorofilla "a" è risultato con i picchi massimi nel mese di maggio. La biomassa algale ha subito un aumento, valutata attraverso l'analisi qualitativa del fitoplancton, a partire da giugno, con picco massimo nel mese di luglio.

L'Azoto inorganico mostrava concentrazioni significative in tutti i prelievi sino a giugno (numerosi superamenti dei 420 µg/l massimi previsti per il DIN), probabilmente anche in seguito alle intense precipitazioni dei mesi precedenti, per poi diminuire drasticamente nei prelievi successivi, con DIN medio annuo sufficiente nelle stazioni previste per il D.Lgs 152/06. Risultava invece elevata pressoché ad ogni prelievo la concentrazione di Fosforo totale (costituita da ortofosfato in media per una quota di circa il 75%).

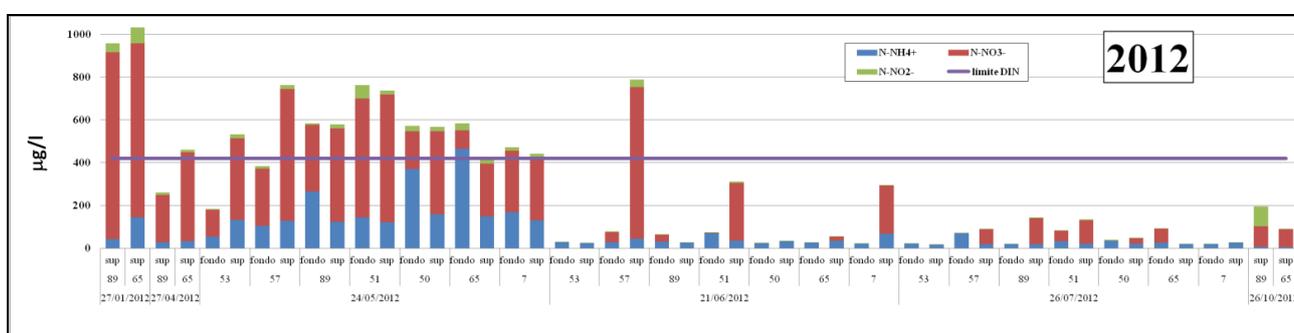


Figura 9

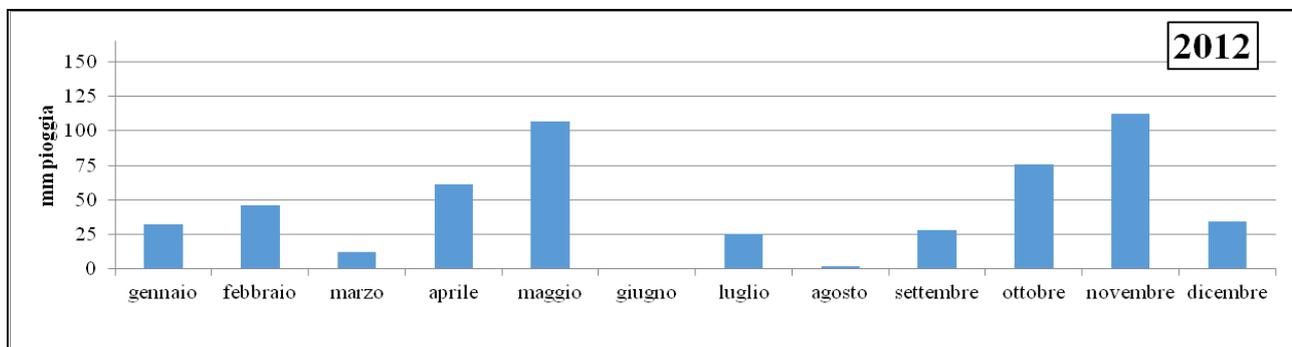


Figura 10

Dal punto di vista batteriologico, l'*Escherichia coli* mostrava una carica dell'ordine di circa 700 UFC/100ml a maggio, con un picco massimo di 1.110 UFC/100ml nel punto 057 (periodo di intensa piovosità) calando drasticamente a concentrazioni ≤ 20 UFC/100 ml nei mesi successivi.

Nell'ambito della ricerca delle sostanze appartenenti all'elenco di priorità nella matrice sedimento è emerso il superamento dello Standard di Qualità Ambientale (SQA_CMA) per il Cadmio.

I controlli delle acque reflue effettuati da ARPAS dei vari impianti insistenti nel bacino hanno evidenziato i seguenti fuori norma: 1 per Olmedo e 1 su 6 controlli per il comunale di Alghero San Marco rio Filibertu.

Per quanto attiene ai controlli dei reflui svolti dai gestori la situazione dei fuori norma è stata: 4 su 5 controlli

per Olmedo, 3 su 5 controlli per Santa Maria La Palma, 1 su 6 controlli per il comunale di Alghero San Marco rio Filibertu.

3.5. 2013

Nel 2013 l'andamento della temperatura dell'acqua è stato coerente con le tipiche dinamiche stagionali, con un netto aumento da maggio a giugno. Anche la Salinità ha subito un progressivo aumento, dopo le piogge di maggio, per tutto il periodo estivo. Il tutto è stato seguito da uno sviluppo della comunità fitoplanctonica nel mese di giugno e un contestuale aumento del tenore di Ossigeno disciolto (OD).

I composti inorganici dell'Azoto, rappresentati con poche eccezioni praticamente dal solo nitrato, hanno mostrato concentrazioni inferiori a quelle del 2012, pur confermando in alcune occasioni il superamento del limite previsto per il DIN. I Fosfati hanno mostrato concentrazioni più stabili nell'arco dell'anno, con picchi massimi di fosforo totale tra giugno e luglio.

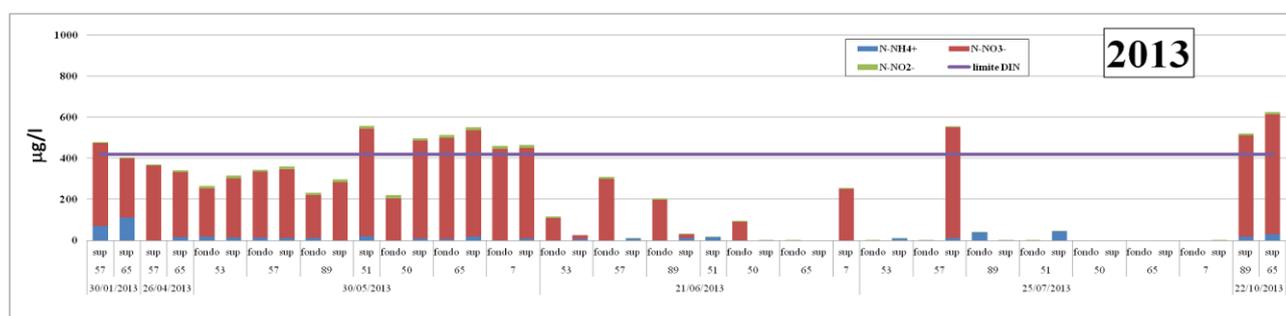


Figura 11

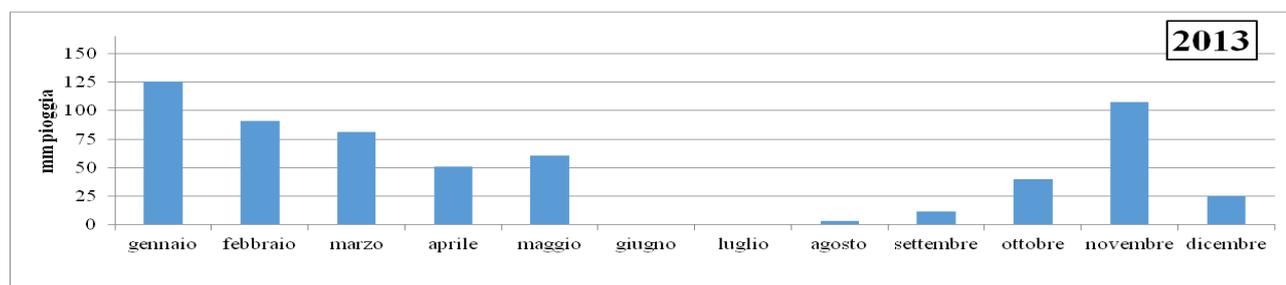


Figura 12

Batteriologicalmente, l'*Escherichia coli* non ha dato particolari criticità, fatta eccezione per il prelievo di luglio in cui è stata rilevata una concentrazione di circa 700 UFC/100 ml nella stazione 57 alla foce del canale Urune.

Nell'ambito della ricerca delle sostanze appartenenti all'elenco di priorità è emerso il superamento dello Standard di Qualità Ambientale (SQA_CMA) per Mercurio nella matrice acqua e Cadmio e Mercurio nella matrice sedimento.

È da evidenziare inoltre il superamento degli SQA_MA, in relazione agli Standard di Qualità Ambientale stabiliti ai fini della selezione dei siti per l'analisi della tendenza (tabella 3/A del D.lgs 172/2015) nella matrice

sedimento, per i parametri Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene e Benzo(g,h,i)perilene.

I controlli delle acque reflue effettuati da ARPAS dei vari impianti insistenti nel bacino hanno evidenziato i seguenti fuori norma: 1 controllo per Olmedo, 1 controllo per AGRIS Stazione di Bonassai.

Per quanto attiene ai controlli dei reflui svolti dai gestori la situazione dei fuori norma è stata: 4 su 5 controlli per Olmedo, 6 su 13 controlli per il comunale di Alghero San Marco al riutilizzo, 2 su 16 controlli per il comunale di Alghero San Marco dello scarico su corpo idrico, 6 su 8 controlli per l'impianto di Santa Maria la Palma e 5 su 8 controlli per l'impianto di Tuttubella.

3.6. 2014

Nel monitoraggio 2014 si è osservato un netto incremento dei valori di Ossigeno disciolto (OD%) tra giugno e luglio, con una media per quest'ultimo mese pari a circa 190% saturazione di ossigeno in superficie (sovrasaturazione) e, nell'ambito delle temperature, un Δt medio calcolato tra maggio e giugno di circa 4°C, tra giugno e luglio pari a circa 1,5 °C.

I nutrienti azotati hanno peraltro mostrato una variabilità stagionale decisamente spiccata, con alcuni superamenti del valore soglia di classe per il DIN nei periodi maggiormente piovosi, ma concentrazioni medie annue comunque inferiori al limite di 420 µg/l. I valori massimi di azoto organico sono stati rilevati a luglio (più di 500 µg/l in quasi tutte le stazioni) ed anche gli Ortofosfati sono risultati presenti in concentrazioni decisamente significative (sino a circa 290 µg/l), con andamento simile ai nitrati.

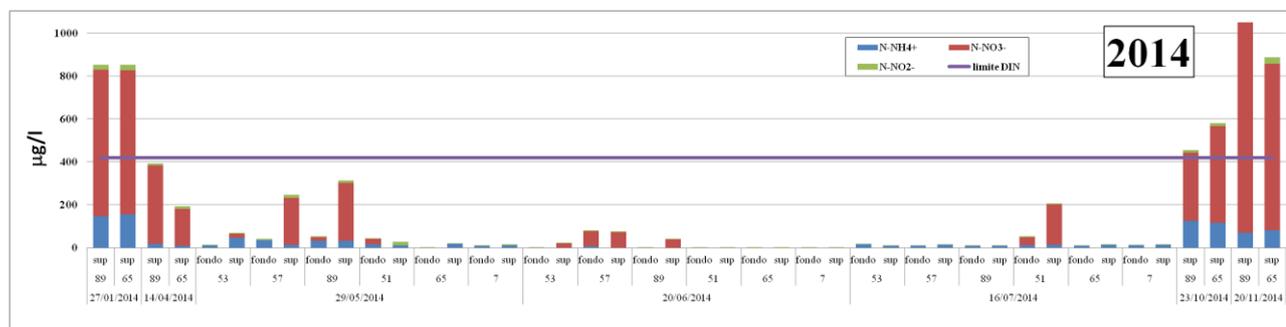


Figura 13

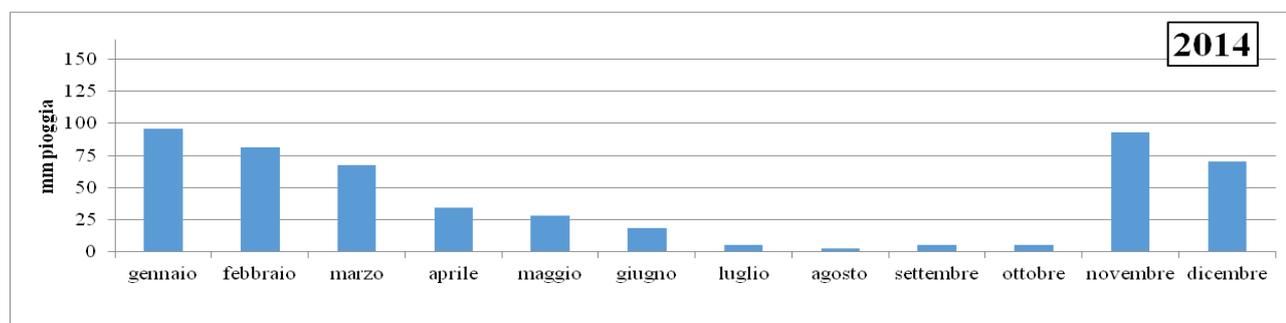


Figura 14

Batteriologicalmente, l'*Escherichia coli* non ha mostrato particolari criticità.

Nella ricerca delle sostanze appartenenti all’elenco di priorità non vi è stato alcun superamento di SQA_CMA.

I controlli delle acque reflue effettuati da ARPAS dei vari impianti insistenti nel bacino hanno evidenziato i seguenti fuori norma: 1 per il depuratore di Olmedo, 3 su 4 controlli per il depuratore comunale di Alghero San Marco in relazione al riutilizzo e 2 su 8 controlli per lo scarico su corpo idrico dello stesso impianto.

Per quanto attiene ai controlli dei reflui svolti dai gestori, per l’anno 2014 gli unici autocontrolli pervenuti sono risultati quelli relativi all’impianto del Consorzio Industriale di Sassari di San Marco per il quale non è stato indicato alcun fuori norma su otto autocontrolli.

3.7. 2015

Nel corso del ciclo estivo di campionamenti, le variazioni più ampie di salinità e temperatura sono state rilevate nel mese di luglio così come per i valori di OD%, con picchi sino al 200%. Rispetto al 2014 le concentrazioni di clorofilla sono risultate inferiori benché sempre di entità più che significativa.

Le analisi eseguite hanno messo in evidenza, in media, apporti di nutrienti azotati inferiori rispetto agli anni precedenti. La peculiarità delle condizioni rilevate risiede però nella localizzazione spaziale dei picchi rilevati soprattutto a carico dei nitrati, imputabili probabilmente ad un gradiente in arrivo da una sorgente e/o determinato da particolari condizioni di corrente. I valori massimi di azoto organico, fosforo totale e ortofosfati sono stati rilevati nel mese di giugno.

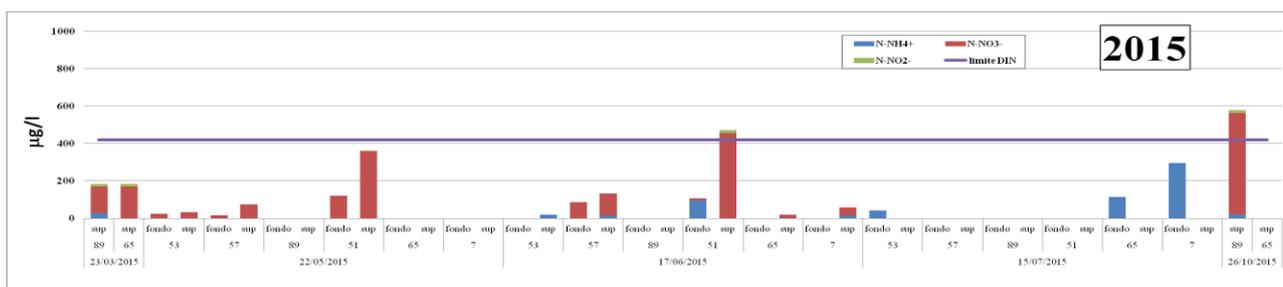


Figura 15

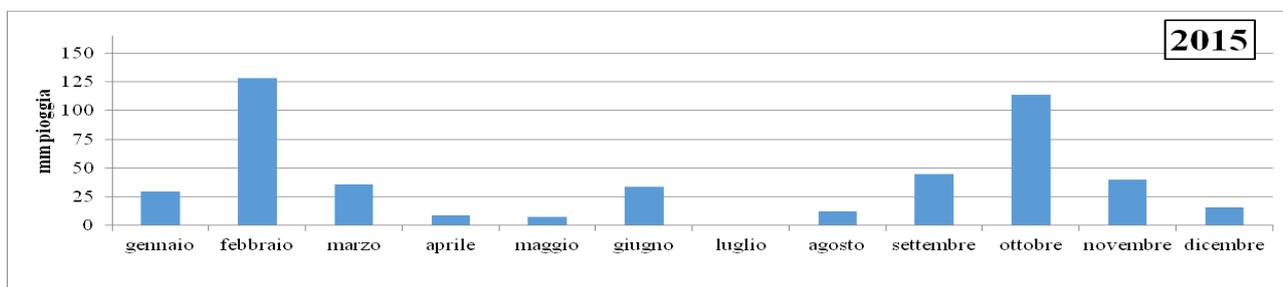


Figura 16

A livello batteriologico, non è stata registrata alcuna particolare criticità, con riferimento al parametro *E. coli*. Analogamente la ricerca delle sostanze appartenenti all’elenco di priorità non ha indicato alcun superamento di SQA CMA.

I controlli delle acque reflue effettuati da ARPAS dei vari impianti insistenti nel bacino hanno evidenziato i seguenti fuori norma: 5 su 8 controlli per il depuratore comunale di Alghero San Marco sui reflui per il riutilizzo, 3 su 10 controlli per lo scarico su corpo idrico dello stesso impianto.

Per quanto attiene ai controlli dei reflui svolti dai gestori la situazione dei fuori norma è stata: 10 su 18 controlli per il dep. Comunale di Alghero San Marco sui reflui destinati al riutilizzo, 8 su 21 controlli per lo scarico su corpo idrico dello stesso impianto, 11 su 12 controlli per l'impianto di Santa Maria la Palma, 10 su 12 controlli per il depuratore di Olmedo.

3.8. 2016

Nel 2016 l'Ossigeno disciolto ha manifestato condizioni di sovrasaturazione a maggio nelle stazioni più lontane dalla foce a mare, valori normali a giugno e ipersaturazione a luglio, nella zona più prossima al porto canale di Fertilia.

La valutazione finale delle due stazioni di monitoraggio individuate ai sensi del D.lgs 152/06 ha messo in evidenza il superamento del limite soglia di 420 µg/l, previsto per il DIN nelle acque polialine, solo nella stazione di prelievo 65 il 21 marzo (645 µg/l). La media annuale è risultata comunque al di sotto del limite sopraindicato in entrambe le stazioni, con valori inferiori anche a quanto stabilito per le acque di transizione eurialine e iperaline (235 µg/l). L'andamento del Fosforo totale e degli ortofosfati nelle due stazioni ordinarie è stato caratterizzato da un picco massimo tardo primaverile nel punto 89, e autunnale nel punto 65.

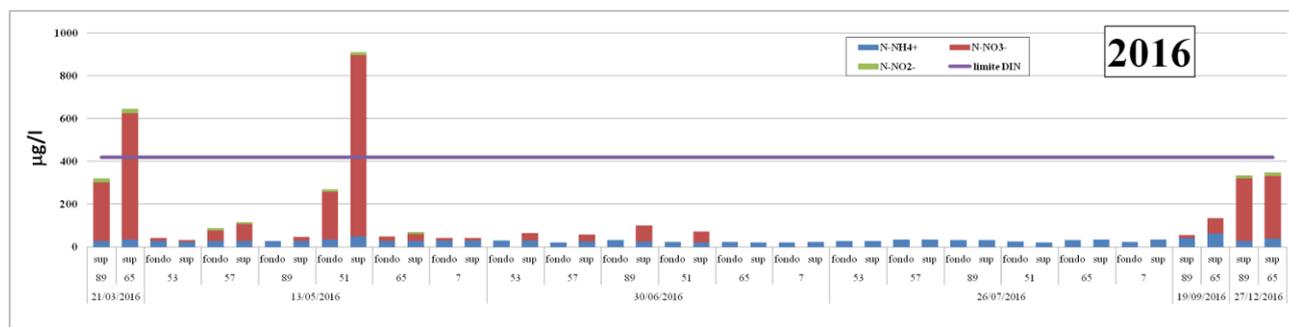


Figura 17

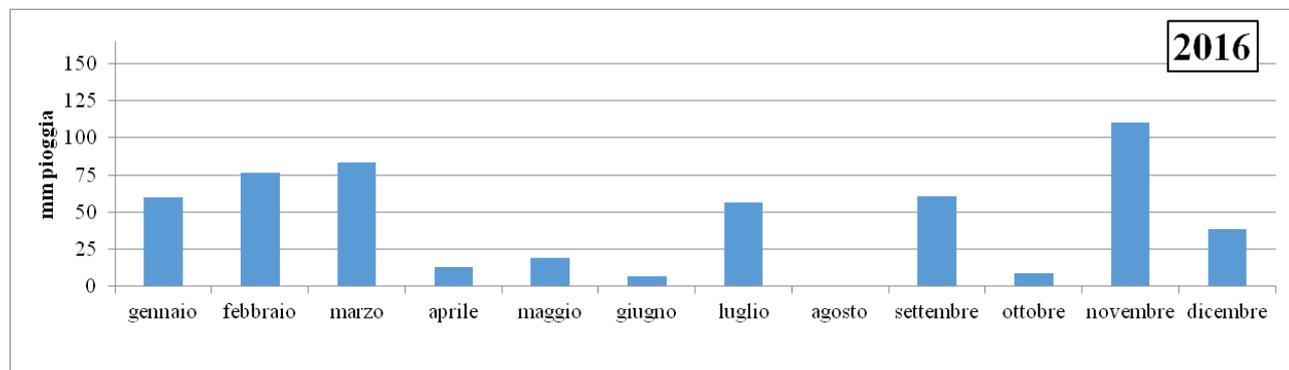


Figura 18



Nel corso della stagione di monitoraggio è stata registrata l'assenza di particolari criticità di tipo organico-biologico, con un picco massimo di *E. coli* pari a 170 UFC/100 ml.

Nell'ambito della ricerca delle sostanze appartenenti all'elenco di priorità, nella matrice sedimento si è registrato un superamento dello SQA-CMA per il Piombo.

I controlli delle acque reflue effettuati da ARPAS dei vari impianti insistenti nel bacino hanno evidenziato i seguenti fuori norma: 2 su 6 controlli per il depuratore comunale di Alghero San Marco sulle acque destinate al riutilizzo, 2 su 12 controlli per lo scarico su corpo idrico dello stesso impianto, 1 controllo per il depuratore di Santa Maria La Palma.

Per quanto attiene ai controlli dei reflui svolti dai gestori la situazione dei fuori norma è stata: 4 su 19 controlli per il depuratore comunale di Alghero San Marco sulle acque destinate al riutilizzo, 6 su 24 controlli per lo scarico su corpo idrico dello stesso impianto, 5 su 6 controlli per il depuratore di Santa Maria la Palma, 6 su 6 controlli per il depuratore di Olmedo.

3.9. 2017

Nel corso di questa annualità sono accaduti alcuni eventi a catena, originati principalmente dall'andamento delle piogge e della temperatura, con un'estrema variabilità delle condizioni rilevabili in un ecosistema di questo tipo. Ad inizio anno, le temperature invernali particolarmente miti e i nutrienti arrivati al sistema con le piogge hanno favorito un massiccio sviluppo macroalgale con abnorme proliferazione di alcune specie particolarmente opportuniste (vedi *Ulva sp.*). Il continuo utilizzo da parte delle macrofite dei nutrienti in arrivo allo stagno ha determinato la loro sottrazione dal sistema in modo continuativo sino a maggio, mese in cui l'imponente biomassa rappresentata dalle macroalghe è andata incontro a processi degradativi con conseguente anossia delle acque e moria di pesci.

I segnali di ripresa sono arrivati già a partire da giugno con il ripristino delle condizioni ottimali della concentrazione di OD% lungo l'intera colonna. Significativo è stato l'aumento di temperatura e delle concentrazioni di clorofilla "a" (incremento della biomassa fitoplanctonica subentrata alle macroalghe nell'utilizzo dei nutrienti). Il valore di DIN medio annuo è stato inferiore alla soglia di 420 µg/l.

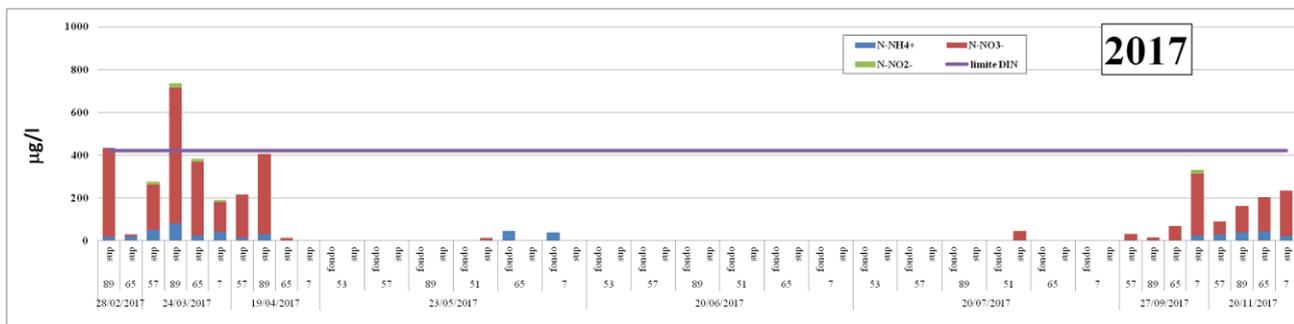


Figura 19



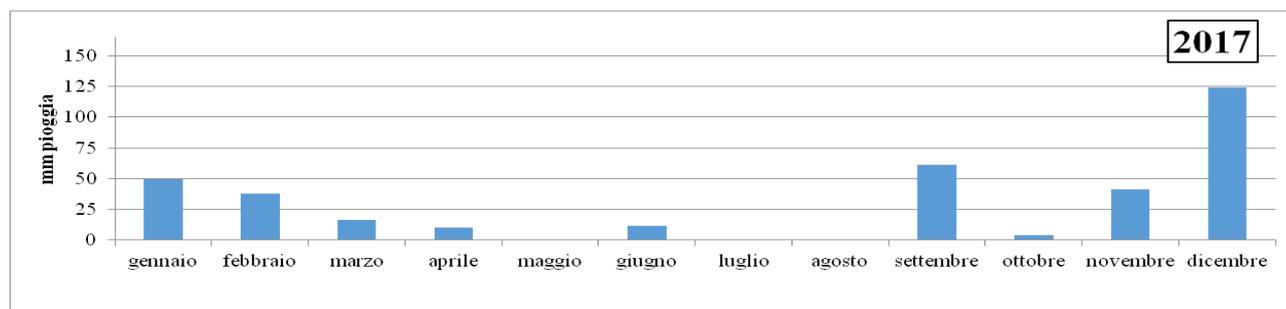


Figura 20

Le indagini batteriologiche non hanno messo in evidenza criticità dal punto di vista organico-batteriologico.

I controlli delle acque reflue effettuati da ARPAS dei vari impianti insistenti nel bacino hanno evidenziato i seguenti fuori norma: 1 su 9 controlli per il depuratore comunale di Alghero San Marco sulle acque destinate al riutilizzo, 2 su 11 controlli sullo scarico su corpo idrico nello stesso impianto, 1 controllo sulle depuratore di Olmedo, 1 controllo sul depuratore di AGRIS Stazione di Bonassai e 1 controllo sul depuratore di Santa Maria La Palma.

Per quanto attiene ai controlli dei reflui svolti dai gestori la situazione dei fuori norma è stata: 3 su 3 controlli per il depuratore di Santa Maria la Palma.

3.10. 2018

Nel corso di questa annualità, a conferma delle buone condizioni di ossigenazione rilevate attraverso le analisi sui parametri Solfuri volatili (AVS) e Ferro labile (FeL) condotte sui sedimenti, non si è riscontrato alcun episodio di anossia. Rilevati invece fenomeni di ipersaturazione nel corso di tutti e tre i prelievi del Piano di Gestione.

La stagione estiva è stata caratterizzata da scarse precipitazioni sino ad agosto, con una conseguente netta diminuzione nelle concentrazioni dei nutrienti azotati, tutti inferiori ai rispettivi limiti di rilevabilità. Il valore soglia di classe per il DIN nelle acque polialine è stato superato a febbraio in due dei quattro punti sottoposti a monitoraggio e ad agosto nella stazione di fronte alla foce del canale Urune. La media annua è risultata inferiore a 420 µg/l in tutte le stazioni indagate. Le punte massime di ortofosfati sono state registrate nel punto 65 a febbraio ed aprile (rispettivamente 566 µg/l e 295 µg/l).

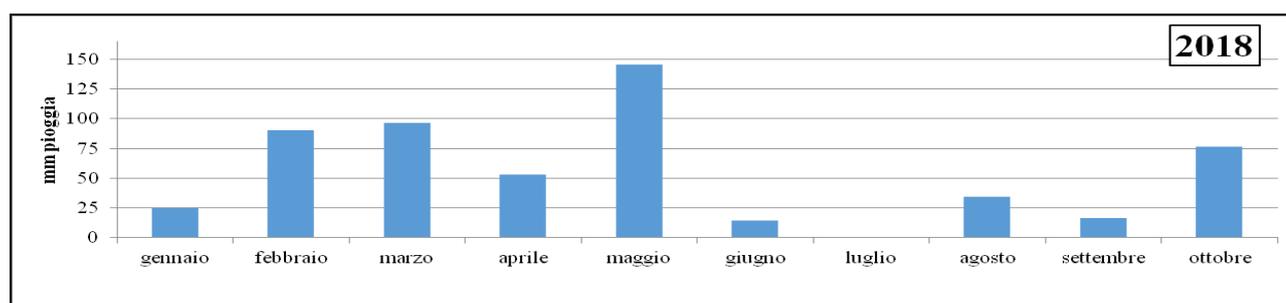


Figura 21

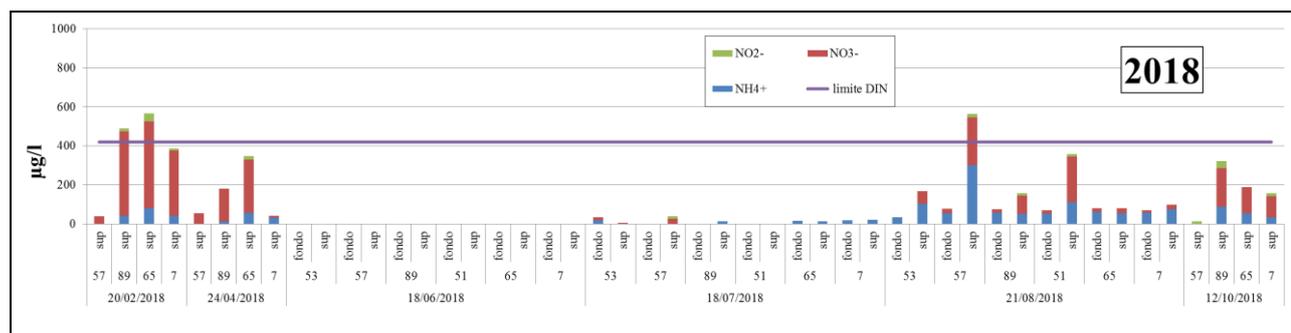


Figura 22

Le indagini batteriologiche non hanno messo in evidenza criticità dal punto di vista organico-batteriologico.

I controlli delle acque reflue effettuati da ARPAS dei vari impianti insistenti nel bacino hanno evidenziato i seguenti fuori norma: 3 su 7 controlli per il depuratore comunale di Alghero San Marco sulle acque destinate al riutilizzo, 3 su 8 controlli sullo scarico su corpo idrico per lo stesso impianto, 1 controllo sul depuratore di Santa Maria La Palma, 1 controllo sul depuratore di Olmedo e 1 controllo sul depuratore di AGRIS Stazione di Bonassai.

Per quanto attiene ai controlli dei reflui svolti dai gestori la situazione dei fuori norma è stata: 4 su 16 controlli per il depuratore comunale di Alghero San Marco sullo scarico sul rio Filibertu, 7 su 9 controlli per il depuratore di Santa Maria la Palma e 6 su 7 controlli sul depuratore di Olmedo.

4. CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Complessivamente, nel corso dei dieci anni di controlli, ARPAS ha rilevato crisi distrofiche, tali da determinare moria di pesci nelle acque dello stagno del Calich, solo nel maggio 2017. In tale occasione la mancanza di ossigeno ha interessato l'intera colonna d'acqua, a differenza di quanto accaduto nel 2009 (intervento in emergenza a seguito di segnalazione da parte dell'Ufficio Locale marittimo di Porto Conte), anno nel quale la crisi anossica rilevata al momento dei rilievi è risultata limitata alla porzione profonda dello stagno.

Il tenore dei nutrienti azotati, valutati nel complesso dei prelievi eseguiti annualmente (monitoraggio D.lgs 152/06, Piano di Gestione e prelievi extra), è risultato superiore al valore di soglia per la classe di qualità attribuita al DIN solo nel 2014, nella stazione 089. I grafici di seguito indicano, accanto a ciascuna barra dell'istogramma, il numero di prelievi sul quale è stata eseguita la media. Sono messi a confronto i dati medi ottenuti utilizzando i quattro campionamenti stagionali previsti dalla normativa e il totale dei rilievi eseguiti, compresi gli extra e il PdG dei reflui depurati del depuratore San Marco. In linea generale si può notare che la media eseguita utilizzando tutti i dati a disposizione tende ad abbassare il valore del DIN, in quanto i campioni estivi ricompresi nel PdG hanno tendenzialmente le concentrazioni più basse (scarso apporto di nutrienti in mancanza di piogge). Fa eccezione il 2014, anno in cui è stato eseguito un prelievo extra nel mese di novembre che ha determinato un significativo innalzamento della media annuale, in virtù delle concentrazioni dei nitrati

che in tale occasione hanno superato i 2000 µg/l (stazione 089). Tale circostanza rappresenta l'unico superamento medio annuo del valore soglia di classe previsto per il DIN.

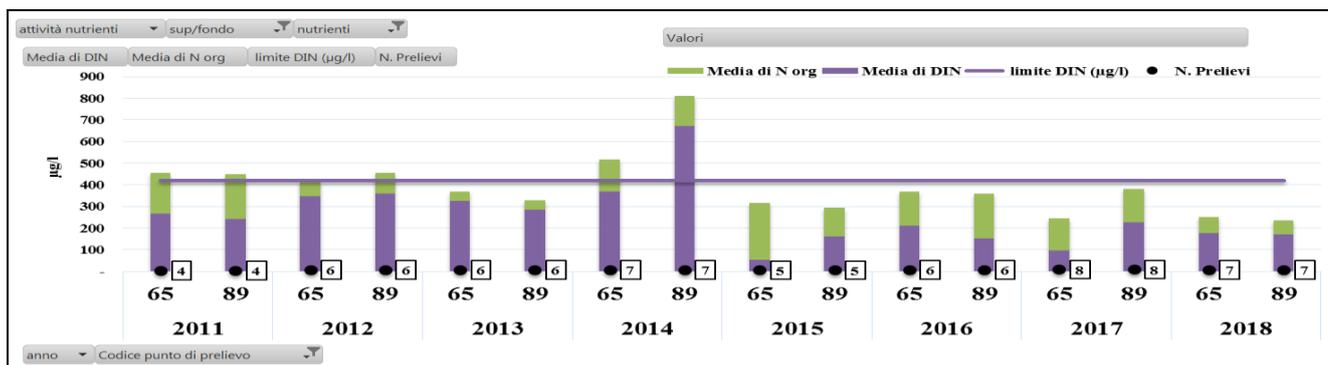


Figura 23

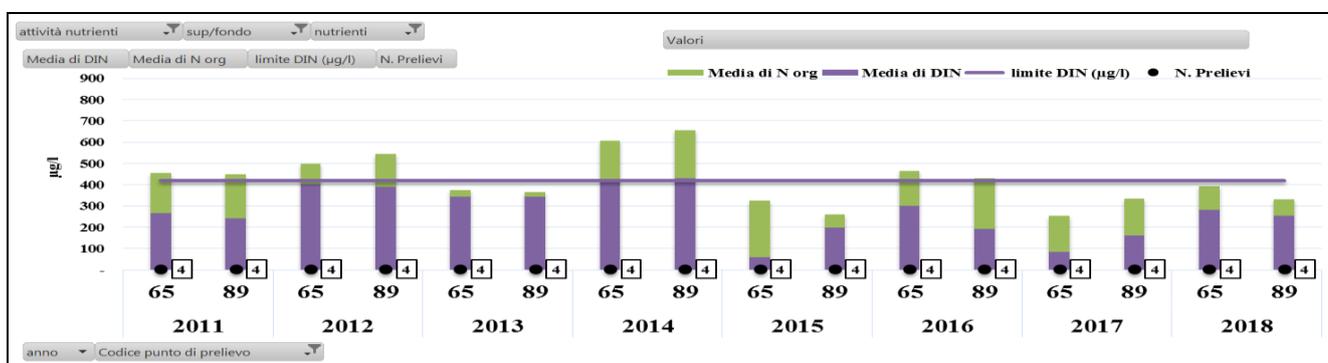


Figura 24

Facendo riferimento al solo periodo di campionamento previsto per il Piano di Gestione, si nota invece come le concentrazioni dei composti inorganici dell'azoto risultino inferiori alle medie annue nelle due stazioni istituzionali 065 e 089. Questa tendenza inoltre si accentua negli anni tra il 2014 e il 2017, con un contestuale aumento dell'azoto organico in parte probabilmente attribuibile alla biomassa algale estiva.

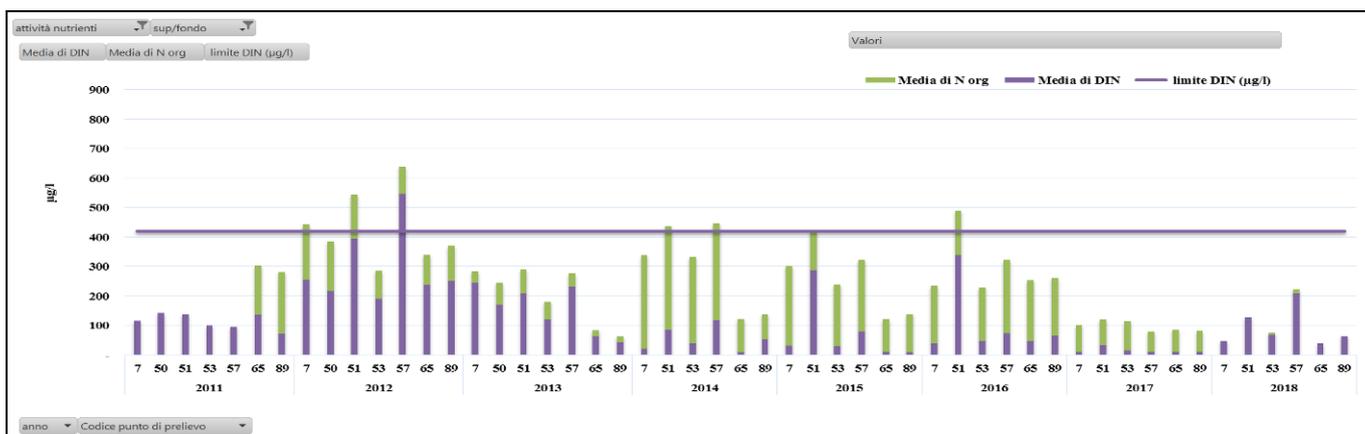


Figura 25

La ricerca degli ortofosfati ha mostrato variabilità inferiore, rispetto al DIN, tra medie annuali calcolate con i quattro prelievi stagionali e quella derivata dal totale di campionamenti. Nel complesso, i valori ottenuti sono

risultati sempre superiori a 50 µg/l con la sola eccezione della stazione 089 nel 2011. Come ribadito più volte, non è però possibile eseguire un confronto con il valore soglia di 15 µg/l stabilito dalla normativa per gli ortofosfati, in quanto esso si riferisce ad acque con salinità > 30 psu, perciò meno influenzate dagli apporti di acqua dolce in arrivo dal bacino imbrifero a monte.

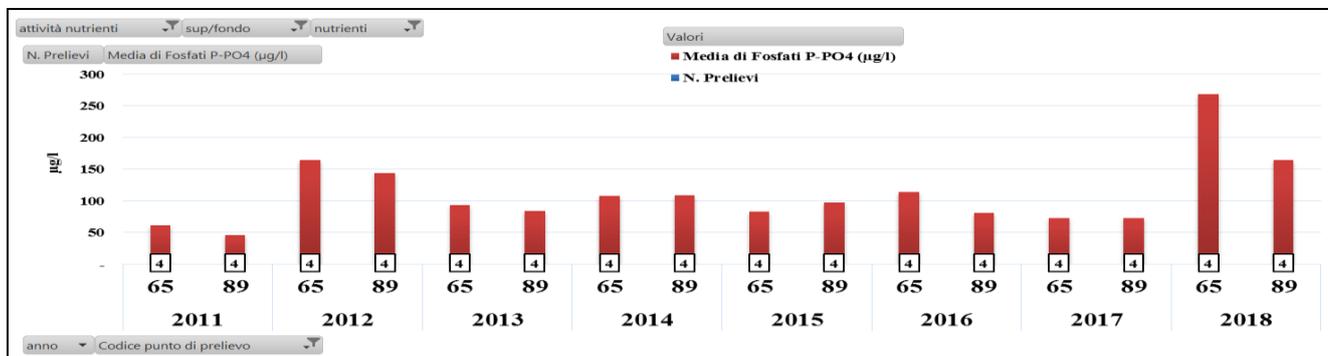


Figura 26

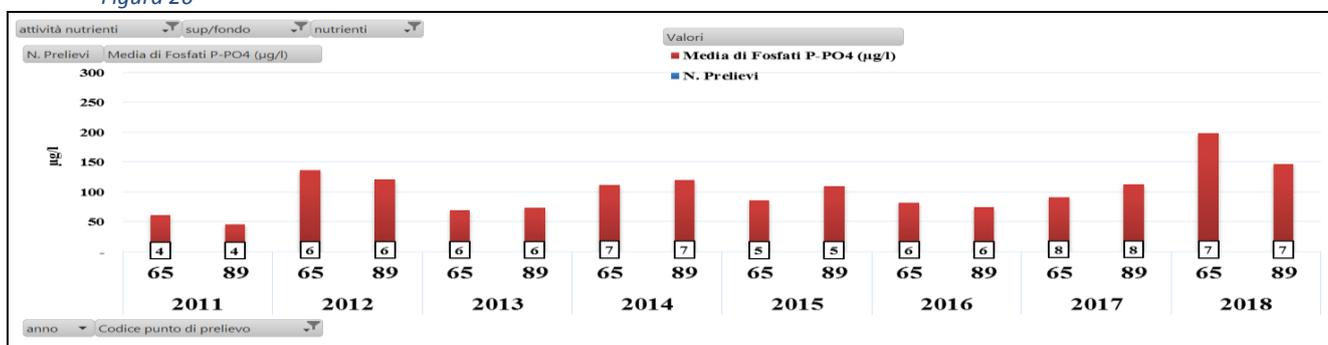


Figura 27

Le indagini batteriologiche hanno evidenziato nel maggio 2012 una carica batterica decisamente significativa soprattutto nella zona nord dello stagno, con concentrazioni sino a 1100 UFC/100 ml.



Figura 28

Escludendo questo episodio, le concentrazioni rilevate nelle stazioni 089, 065 e 007 sono sempre risultate inferiori a 100 UFC/100 ml mentre, sempre nella stazione prossima alla foce del canale Urune, nel luglio 2013 è stato rilevato un valore di *E. coli* pari a 730 UFC/100. Si sottolinea che il sopracitato corso d'acqua riceve i reflui dell'impianto di depurazione di Santa Maria La Palma che, nel periodo estivo, risultano l'unico apporto d'acqua sul corpo idrico.

La ricerca delle sostanze appartenenti e non appartenenti all’elenco di priorità ha rilevato, negli anni, la presenza di cadmio e mercurio in concentrazioni superiori agli standard di qualità ambientale sia nella matrice acqua sia nella matrice sedimento.

Infine si riporta di seguito una breve sintesi degli esiti dei controlli eseguiti sia da ARPAS sia dai gestori degli impianti sui reflui aventi come recapito finale il Calich. Sono considerati i campioni nei quali almeno un parametro è risultato superiori ai limiti normativi, anche se, come nel caso di Ntot e Ptot, la valutazione viene eseguita sulla media annua.

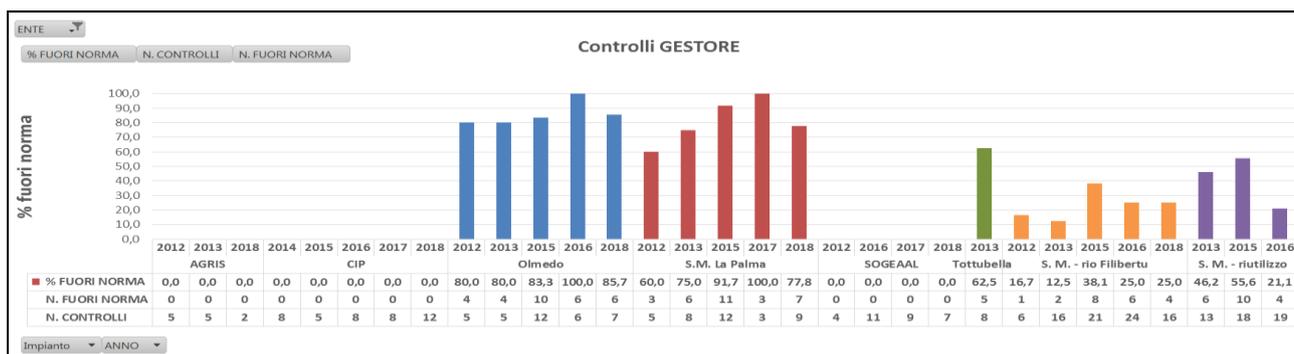


Figura 29

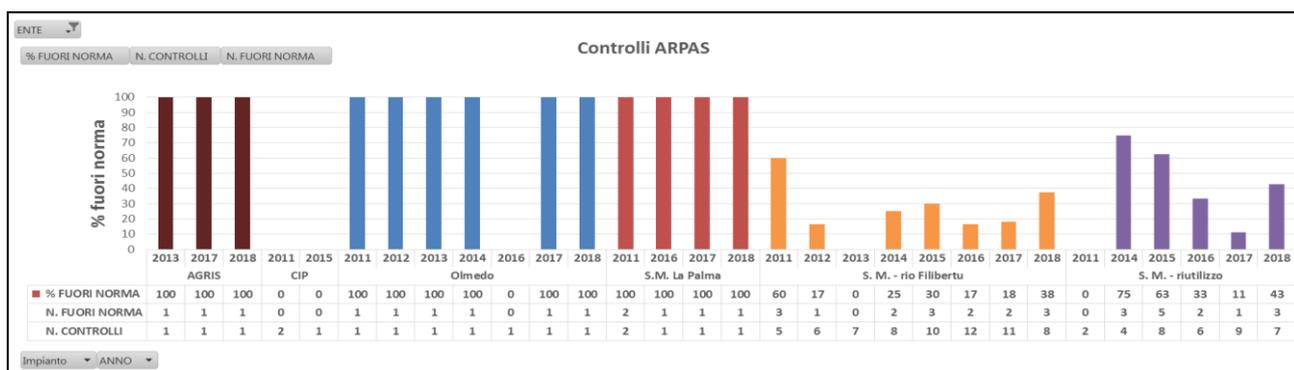


Figura 30

Appare subito chiaro che le principali criticità si riferiscono agli impianti di Santa Maria La Palma e Olmedo per i quali sia ARPAS (con il 100% dei campioni con parametri fuori norma, fatta eccezione per un prelievo eseguito presso il depuratore di Olmedo nel 2016), sia ABBANOIA hanno constatato carenze depurative strutturali (si specifica che spesso il numero di autocontrolli di ARPAS si riferiscono ad un unico campione all’anno che se fuori norma si traduce nel 100% di non conformi). È importante sottolineare che tra i due impianti, quello di Santa Maria La Palma possiede inoltre un numero di abitanti equivalenti decisamente significativo (quasi 13.000 a fronte dei 3.200 di Olmedo).

I dati di ARPAS relativi all’impianto a servizio di AGRIS hanno sempre manifestato dei superamenti, contrariamente a quanto indicato dagli autocontrolli pervenuti dall’Azienda di Bonassai, sempre entro i limiti normativi in relazione agli autocontrolli inviati.

Dai risultati di ARPAS e ABBANOVA per ciò che concerne l'impianto di Alghero San Marco, risultati sempre abbastanza in linea, si rileva in generale un miglioramento nelle prestazioni dell'impianto sino al 2017, con qualche carenza depurativa invece nel 2018, con particolare riferimento ai cloruri nel refluo destinato al riutilizzo e difficoltà legate alla disinfezione per lo scarico recapitante sul corpo idrico (vedi autocontrolli ABBANOVA).

Naturalmente una valutazione complessiva dei carichi incidenti non può comunque prescindere dai volumi messi in gioco e quindi dai bilanci di massa, per i quali San Marco ad esempio, pur avendo un numero di abitanti equivalenti decisamente superiore rispetto ai restanti impianti, durante la stagione estiva conferisce gran parte dei reflui al Consorzio di Bonifica della Nurra per il riutilizzo in agricoltura (con una quota maggiore nell'ultima stagione rispetto agli anni passati).

In conclusione, attualmente ARPAS continua ad essere impegnata attivamente, sia sul fronte istituzionale di monitoraggio delle acque di transizione, con prelievi ed analisi eseguiti ai sensi del D.lgs 152/06 per la valutazione dello stato ambientale dello stagno del Calich, sia in relazione agli approfondimenti eseguiti con le indagini previste per il Piano di Gestione dei reflui depurati del Depuratore Alghero San Marco.

Dal 2018 inoltre il Dipartimento di Sassari e Gallura è entrato a far parte del progetto RETRALAGS (REte TRAnsfrontaliera delle LAGune, dei laghi e degli Stagni), un programma transfrontaliero che ha come obiettivo ambientale *“la realizzazione di un piano d'azione congiunto a livello di spazio di cooperazione transfrontaliero per migliorare l'efficacia della gestione pubblica degli ecosistemi lagunari e lacuali, favorendo la riduzione dell'inquinamento e la salvaguardia delle risorse naturali, grazie anche alla creazione di una vera e propria responsabilità e identità comune”*, nell'ambito del quale prende parte all'azione pilota relativa alla sperimentazione per allevamento di molluschi bivalvi all'interno dello stagno. Il comune di Alghero, capofila del progetto, ha inoltre recentemente approvato il *“contratto di laguna per il Calich”*, un accordo volontario di programmazione negoziata per la governance integrata dei processi di sviluppo del territorio, costruita e sviluppata nell'ambito del Retralags.

F.to Valeria Manca

DIPARTIMENTO DI SASSARI E GALLURA

Direttore

Antonio Furesi

tel. 079 2835384; e-mail: afuresi@arpa.sardegna.it

RETE LABORATORI E MISURE IN CAMPO

Servizio Laboratorio Sassari

Direttore

Maria Grazia Pintus

tel. 079 2835383; e-mail: mpintus@arpa.sardegna.it

