

Monitoraggio ambientale acque di transizione

Sintesi risultati "Rete MAS" anno [2017](#)

Direzione Tecnica

Firenze, aprile 2018

REPORT

ACQUA



Monitoraggio ambientale acque di transizione

Sintesi risultati "Rete MAS" anno 2017

A cura di:

Guido Spinelli

ARPAT – Direttore tecnico

Claudio Bondi

ARPAT - Settore Indirizzo tecnico delle attività

Autore:

Susanna Cavalieri

ARPAT - Settore Indirizzo tecnico delle attività

con il contributo di SIRA, Laboratori, Dipartimenti, Settore Mare

© ARPAT 2018

Indice generale

1 - Introduzione.....	4
2 - Glossario.....	5
3 - Campionamento e profili di analisi.....	6
4 - Sostanze pericolose nel biota.....	6
5 - PFAS sostanze perfluoro alchiliche.....	8
6 - Cesio 137.....	9
7 - Fitofarmaci.....	10
8 - Stati di qualità ecologico e chimico.....	12

1 - Introduzione

Il monitoraggio eseguito nel corso del 2017 rappresenta l'anno intermedio del secondo triennio - 2016-2018 - di applicazione della Direttiva europea sui corpi idrici in Toscana.

Come da indicazioni regionali la programmazione del monitoraggio della cosiddetta rete MAS (Monitoraggio Acque Superficiali), di cui le acque di transizione fanno parte, si svolge sul sessennio, suddiviso in due tronchi triennali. Nell'ambito di questa suddivisione resta valido il concetto della differenziazione tra stazioni in monitoraggio operativo, in cui la ricerca delle sostanze pericolose viene eseguita annualmente, rispetto alle stazioni in monitoraggio di sorveglianza, in cui la ricerca di inquinanti viene spalmata sul triennio essendo in presenza di minori pressioni antropiche,.

Dal 2016 la programmazione degli inquinanti da ricercare (previsiti dal D.Lgs 152/06, dal DM 260/10 e dal D.Lgs 172/15) viene eseguita con un metodo automatizzato che tiene conto da un lato dell'analisi delle pressioni (aggiornata periodicamente) e dall'altro dell'analisi dei determinanti, cioè delle analisi eseguite dal 2010 in poi da ARPAT.

Il complesso delle determinazioni analitiche effettuato confluisce nell'elaborazione di due indici di qualità distinti: stato ecologico e stato chimico. I parametri da analizzare per la classificazione dello stato chimico sono stati rivisti e dal 2016 seguono i criteri del D.Lgs 172/15. Anche la quota parte di parametri che entrano nell'elaborazione dello stato ecologico sono stati rivisti alla luce delle novità introdotte dal D.Lgs 172/15, mentre la determinazione degli indici biologici e stato trofico segue i criteri del DM 260/10.

I parametri che entrano nell'elaborazione dello stato chimico ed ecologico sono quelli elencati nel D.Lgs 172/015 in tab-1A, per il chimico, e in tab-1B, per lo stato ecologico

Elenco e localizzazione delle stazioni di monitoraggio sono riportati nella DGRT 847/13, mentre l'attribuzione della categoria di rischio o non rischio è definita nel Piano di Gestione dall'Autorità di Distretto Appennino Settentrionale.

I corpi idrici localizzati in acque di transizione sono dodici, di cui undici in monitoraggio operativo e uno in monitoraggio di sorveglianza.

La caratteristica intrinseca delle acque di transizione fa sì che esse abbiano caratteristiche in parte simili alle acque superficiali interne e in parte alle acque marine. I dodici punti di monitoraggio che costituiscono la rete delle cosiddette TW, sono rappresentate da foci fluviali, lagune e zone umide

costiere.

Le zone di foce sono ambiente in cui è spesso difficoltoso campionare, in modo particolare gli indici biologici che necessitano di un mezzo nautico e di appropriate condizioni per operare in sicurezza.

Negli habitat lagunali i campionamenti sia chimici che biologici sono spesso difficili o possono essere non significativi, in presenza di condizioni climatiche per cui i corpi idrici si trovano in secca per lunghi periodi e, di conseguenza non ci sono i tempi necessari per campionare una corretta comunità biotica sia animale che vegetale, così come richiesto dal DM 260/10.

Come già affermato nei report degli anni scorsi, la peculiarità di queste stazioni di monitoraggio non presentano condizioni tali da potere effettuare il campionamento di macroalghe né fanerogame.

Considerate le difficoltà su esposte spesso i punti di monitoraggio di acque di transizione non hanno un profilo completo di indici e gli stati ecologico e chimico sono determinati con un numero inferiore di indici.

In particolare nel 2017 è stato impossibile per motivi legati a siccità campionare il Padule di Bolgheri.

2 - Glossario

CMA	Concentrazione Massima Ammissibile
LOQ	Limite di quantificazione
SQA	Standard Qualità Ambientale
Stato Chimico	deriva dal confronto con lo SQA e CMA dei parametri ricercati
Stato Ecologico	deriva dal peggior risultato tra gli indici : MB, MF, D, LimEco e Tab 1B
Tab 1 B	parametri del D.Lgs 172/15 che influenzano lo stato ecologico
Tab 1A	parametri del D.Lgs 172/15 che determinano lo stato chimico
TW	Transitional water - acque di transizione

3 - Campionamento e profili di analisi

Profili analitici e frequenze di campionamento risentono da un lato della normativa di settore e dall'altro, limitatamente alla distribuzione temporale nel sessennio, del processo di automatizzazione, che tiene conto contemporaneamente dell'analisi delle pressioni (ultimo aggiornamento anno 2014) e dei determinanti (periodo 2010-2015).

Salvo specifiche particolari, la frequenza di campionamento per la ricerca di sostanze pericolose varia da 6 a 4 volte per anno, la frequenza di campionamento degli elementi chimico fisici è 4 volte per anno e quella degli indici biologici varia a 1 a 4 volte l'anno.

Per quanto riguarda i metodi sia di campionamento sia di analisi, ARPAT applica le metodologie pubblicate da ISPRA per la parte relativa agli indici biologici. I metodi di riferimento per la determinazione delle sostanze pericolose sono quelli più aggiornati riportati in letteratura scientifica.

Per informazioni di dettaglio si rimanda alle pubblicazioni specifiche e alla consultazione delle banche date sul sito dell'Agenzia in cui si può selezionare la voce "metodo".

4 - Sostanze pericolose nel biota

Nel 2017 si è proceduto alla ricerca di sostanze pericolose nel biota, inteso come pesce sia di acque fluviali che di transizione, prevista dal D.Lgs 172/15.

Le stazioni sono state selezionate tra quelle del reticolo di monitoraggio; la scelta teorica della specie ittica per ogni stazione è stata fatta in base alla specifica vocazione ittica del corso d'acqua in quel tratto, identificata circa venti anni fa dalla Carta Ittica Regionale della Toscana (CRIP, 1995) e dai successivi piani ittici provinciali prodotti da ciascuna provincia. Le stazioni si collocano in parte in acque a Salmonidi e in parte in quelle a Ciprinidi e in alcune foci.

La specie campionata in acque di transizione è il muggine, possibilmente *Liza ramada* di almeno 250 gr.



muggine: acque marine e di transizione

Le attività di campionamento ed analisi sono state eseguite in accordo alle linee guida ISPRA "linee guida per il monitoraggio delle sostanze pericolose (secondo il D.Lgs 172/15(", alla cui stesura

anche ARPAT ha fornito un contributo.

La ricerca di sostanze pericolose nel biota contribuisce alla classificazione dello stato chimico in acque fluviali e di transizione. Applicando i criteri e il confronto con gli standard di qualità ambientale del D.Lgs 172/15, tutti i campioni di biota si sono collocati ad un livello “non buono” per superamento di alcuni parametri, con frequenza maggiore quelli corrispondenti al mercurio e al difeniletere bromurato.

Tipo	Corpo idrico	Pr	Cod	Stato Chimico da biota	Parametri critici nel biota
TW	Arno foce Ponte alla Vittoria	PI	MAS-111	non buono	mercurio, difeniletere bromurati totali
TW	Lgo di Burano	GR	MAS-057	non buono	mercurio, difeniletere bromurati totali
TW	Serchio foce Migliarino	PI	MAS-007	non buono	mercurio, difeniletere bromurati totali
TW	Orbetello Laguna Levante	GR	MAS-088	non buono	mercurio, difeniletere bromurati totali
TW	Orbetello Laguna Ponente	GR	MAS-089	non buono	mercurio, difeniletere bromurati totali

E' opportuno sottolineare, a prescindere dal risultato della classificazione data dal biota, come in alcune zone anche di acque di transizione, il superamento della standard di qualità ambientale sia di notevole entità, soprattutto per il parametro mercurio (SQA pari a 20 µg/kg) rappresentativo, nei valori più elevati, di zone geo-morfologicamente ricche di tale metallo e dello sfruttamento pregresso della sua presenza nel territorio.

Singole determinazioni di mercurio in pesci campionati in alcuni corpi idrici	
Laguna di Orbetello	166 µg/kg
Serchio a Migliarino	61 µg/kg
Arno tratto pisano	68 µg/kg

Tra le altre sostanze pericolose determinate nel biota si segnalano il nichel e piombo per i quali non è previsto uno specifico standard di qualità ambientale, ma di cui si ritiene opportuno segnalare le concentrazioni maggiore rilevate, non solo in acque fluviali ma anche in acque di transizione.

Parametri ricercati nel biota che non hanno uno SQA nel D.Lgs 172/15		
Nichel	superiori a 2.700 µg/kg	Burano
	superiori a 2.800 µg/kg	fiumi Lima e Paglia
	superiori a 4.000 µg/kg	torrente Vivo e tratto valle del Tevere
Piombo	superiore a 500 µg/kg	Arno tratto pisano e Burano

	superiore a 300 µg/kg	Torrente Vezza
--	-----------------------	----------------

La ricerca di altre sostanze come:

- DDT totale,
- esaclorobenzene,
- eptacloroepossido,
- dicofol,
- benzo(a)pirene,
- esaclorobutadiene,
- fluorantene.

nel biota pescato di acque fluviali e di transizione, ha restituito valori inferiori al limite di quantificazione (LOQ) o comunque inferiori allo SQA.

5 - PFAS sostanze perfluoro alchiliche

Considerata l'importanza, quali inquinanti emergenti, delle sostanze perfluoroalchiliche (PFAS) in virtù soprattutto della loro persistenza nell'ambiente, si riporta l'elenco delle concentrazioni riscontrate nel **biota** dell'acido perfluorottansolfonico (PFOS) e suoi derivati. Il D.Lgs 172/15 prevede uno SQA pari a 9,1 µg/kg soltanto per il parametro PFOS - acido perfluorottansolfonico. Nessuno dei valori rilevati è risultato superiore allo SQA e pertanto non hanno influenzato il giudizio dello stato chimico.

Soltanto in pesci prelevati dalla Laguna ponente di Orbetello, si sono riscontrati valori di PFOS <LOQ, negli altri casi valori positivi anche se inferiori allo standard normativo.

Pr	Corpo Idrico Nome	Cod	Matrice	Data	Parametro Nome	Valore in µg/kg
PI	FIUME SERCHIO FOCE	MAS-007	biota pescato in acque di transizione	06-NOV-17	acido perfluorottansolfonico e suoi derivati (pfos)	4,16
GR	LAGO DI BURANO	MAS-057		19-MAG-17		0,47
GR	LAGUNA DI ORBETELLO - LEVANTE	MAS-088		17-NOV-17		0,42
GR	LAGUNA DI ORBETELLO - PONENTE	MAS-089		11-MAG-17		<0,1
PI	FIUME ARNO FOCE	MAS-111		08-MAR-17		6,12

I PFAS sono stati ricercati anche nella **matrice acqua** sia di tipo fluviali che di transizione.

In tredici corpi idrici fluviali si è avuto il superamento dello standard fissato per il PFOS (0,00065 µg/l per acque interne e 0,00013 µg/l per acque marine e di transizione) tra cui due tratti del fiume Arno, quello fiorentino a del Valdarno inferiore, mentre nel 2017 non è stata campionata la foce del fiume.

Nelle acque di transizione lo SQA come media annua è più basso, pari a 0,00013 µg/l, ed è stato superato sul Canale Burlamacca.

Nei punti di monitoraggio fiumi e acque di transizione, contestualmente alla determinazione dell'acido Perfluoroottansolfonico (PFOS) sono stati analizzati anche gli altri acidi perfluoroalchilici: acido Perfluorobutanoico (PFBA), acido Perfluoroesanoico (PFHXA), acido Perfluorottanoico (PFOA), acido Perfluoropentanoico (PFPEA), acido Perfluorobutansolfonico (PFBS), per i quali il D.Lgs 172/15 nella Tab 1B prevede un limite di qualità per lo stato ecologico. Soltanto in un corpo idrico il MAS-520 Torrente Vicano di Pelago il complesso delle determinazioni è risultato <LOQ, negli altri casi si sono registrati comunque valori medi positivi, cioè concentrazioni misurabili con i metodi analitici utilizzati.

6 - Cesio 137

Dal 2015 ARPAT ha messo in atto un monitoraggio del **Cesio 137** su tre stazioni di monitoraggio nelle provincie di Pisa, Arezzo e Grosseto, in tre corpi idrici, di cui una è in zone di transizione:

MAS-007 Fiume Serchio alla foce,

MAS-036 Fiume Ombrone grossetano in prossimità della foce in località Istia d'Ombrone,

MAS-061 Fiume Tevere tratto a valle, nel territorio toscano, in località Ponte di Pistrino.

Potenzialmente si tratta di corpi idrici che ricevono reflui da impianti di depurazione in cui, con una ragionevole probabilità, vengono convogliati reflui da ospedali con reparti di medicina nucleare.

Nella programmazione della rete di monitoraggio è prevista una frequenza di 4 campioni/anno su ogni punto. Sul totale di 76 determinazioni eseguite tra il 2015 e il 2017 nessun campione è risultato positivo, ossia >LOQ.

7 - Fitofarmaci

Per quanto riguarda i fitofarmaci, nel 2017 si è ritenuto opportuno non aggiornare l'elenco dei principi attivi ricercati, per non introdurre variabili nel corso del triennio in esame e si è quindi proceduto alla ricerca e determinazione delle seguenti 135 sostanze.

Pesticidi : principi attivi ricercati			
2,4-D	DIMETOMORF	MEPANIPYRIM	SPIROXAMINA
2,4-DB	DIQUAT	MEPTILDINOCAP	SULCOTRIONE
ACETAMIPRID	DITIANON	MESOSULFURON-METILE	TEBUCONAZOLO
ACETOCLOR	DIURON	METALAXIL	TEMBOTRIONE
ACLONIFEN	DODINA	METALAXIL-M	TERBUTILAZINA
ALACLOR	ENDOSULFAN	METAMIDOFOS	TERBUTILAZINA, DESETIL-
AMETOCTRADINA	ENDOSULFAN SOLFATO	METAMITRON	TETRACONAZOLO
AMINOPIRALID	ETOFUMESATE	METAZACLOR	TIACLOPRID
AMPA	ETOPROFOS	METIOCARB	TIAMETOXAM
ATRAZINA	FENAMIDONE	METOLACLOR	TOLCLOFOS-METILE
ATRAZINA, DEISOPROPIL-	FENAMIFOS	METOMIL	TRALCOXIDIM
ATRAZINA, DESETIL-	FENEXAMIDE	METOSSIFENOZIDE	TRIALLATE
AZIMSULFURON	FENPIRAZAMINA	METRAFENONE	TRIASULFURON
AZOSSISTROBINA	FENPROPIDIN	METRIBUZIN	TRIBENURON-METILE
BENALAXIL	FLUAZINAM	MICLOBUTANIL	TRICICLAZOLO
BENTAZONE	FLUDIOXONIL	NAPROPAMIDE	TRICLOPIR
BIFENOX	FLUFENACET	NICOSULFURON	TRIFLOSSISTROBINA
BOSCALID	FLUOPICOLIDE	OXADIAZON	TRIFLURALIN
BUPIRIMATE	FLUOPIRAM	OXADIXIL	
CARBENDAZIM	FLUOXASTROBIN	OXAMIL	
CICLOXIDIM	FLUROXIPIR	OXIFLUORFEN	
CIMOXANIL	FLUTRIAFOL	PENCONAZOLO	
CIPERMETRINA	FOLPET	PENDIMETALIN	
CIPROCONAZOLO	GLIFOSATE	PENTHIOPYRAD	
CIPRODINIL	GLUFOSINATE DI AMMONIO	PETOXAMIDE	
CLOMAZONE	IMIDACLOPRID	PICOXISTROBINA	
CLOPIRALID	IODOSULFURON-METIL-SODIO	PIRACLOSTROBINA	
CLORANTRANILIPROLE (RYNAXYPYR)	IPRODIONE	PIRIMETANIL	
CLORIDAZON	IPROVALICARB	PROCIMIDONE	
CLOROTALONIL	ISOPROTURON	PROCLORAZ	
CLORPIRIFOS	ISOXABEN	PROPAMOCARB	
CLORPIRIFOS-METILE	KRESOXIM-METILE	PROPICONAZOLO	
CLORSULFURON	LENACIL	PROPIZAMIDE	
CLORTOLURON	LINURON	PROPOXYCARBAZONE	
CLOTIANIDIN	MALATION	QUINOXIFEN	
DAMINOZIDE	MANDIPROPAMID	QUIZALOFOP-P-ETILE (ISOMERO D)	
DICAMBA	MCPA	RIMSULFURON	
DIMETENAMID	MECOPROP	S-METOLACLOR	
DIMETOATO	MECOPROP-P	SIMAZINA	

L'attività di monitoraggio relativo alla presenza di prodotti ad azione fitoiatrica nel comparto idrico ha una duplice funzionalità: da un lato alcuni principi attivi sono previsti dal D.Lgs 172/15 quali indicatori necessari nell'elaborazione dello stato chimico (tab 1A) e nello stato ecologico (tab 1 B), dall'altra è comunque opportuno valutare la presenza di fitofarmaci anche se in concentrazioni tali da non influenzare la classificazione.

A tal fine le singole determinazioni sono elaborate in modo da evidenziare quei principi attivi le cui concentrazioni sono risultate sempre superiori al LOQ e risultate superiori al limite normativo di 0,1 µg/l.

Importante sottolineare che in questo contesto il riferimento è la singola determinazione e non la media annuale così come richiesto per l'elaborazione dello stato chimico e ecologico, quindi rappresentativa di un'interpretazione molto cautelativa che vuole fornire un quadro più approfondito della presenza di fitofarmaci nei corpi idrici monitorati.

Un approfondimento analogo è stato condotto nei punti di monitoraggio di acque di transizione, da cui si evidenzia la presenza di alcuni principi attivi di pesticidi tra cui ampa e glifosate.

Ricerca di altri fitofarmaci diversi da quelli elencati in tabella 1B (stato ecologico) e Tab 1A stato chimico							
Cod	Nome corpo idrico	Numero prelievi	Numero parametri ricercati	Numero analisi	% positivi	% superamenti della SQA 0,1 µg/l	Parametri
MAS-111 VTP-058	Arno Foce - Ponte Della Vittoria	4	112	456	8,33	2,19	AMPA, DIMETOMORF, GLIFOSATE, METALAXIL-M, OXADIAZON
MAS-548	Emissario Di San Rocco	6	112	680	3,09	1,47	AMPA, AZOSSISTROBINA, CARBENDAZIM, DIFENOCONAZOLO, GLIFOSATE, OXADIAZON
MAS-014	Canale Burlamacca	6	112	680	3,68	1,18	AMPA, GLIFOSATE
MAS-007 VTP-056	Fiume Serchio Migliarino	4	112	456	1,97	0,44	AMPA
MAS-057 VTP-211	Eurano - Interno Lago	6	112	680	1,47	0,15	AMPA
MAS-050	Bruna - Foce Ponti Di Badia	5	110	560	0,36	0	
MAS-079	Corria Valle Foce	2	110	224	0,45	0	
MAS-052 VTP-144	Diaccia Botrona - Padule	1	110	112	0	0	
MAS-088 VTP-135B	Orbetello - Laguna Levante	4	110	448	0,22	0	
MAS-089 VTP-135A	Orbetello - Laguna Ponente	4	110	448	0,89	0	

8 - Stati di qualità ecologico e chimico

Lo stato ecologico si ottiene, come valore peggiore, tra gli elementi biologici, che nel 2017 per i motivi esposti in introduzione, non sono stati rilevati, lo stato trofico (comprende azoto, fosforo e ossigeno disciolto) e il valore medio delle sostanze chimiche di tab 1B, compresi i singoli pesticidi; a questi indici si aggiungono i risultati derivanti dalla ricerca di sostanze pericolose nei sedimenti di cui alla tabella 3B.

Lo stato ecologico è suddiviso in cinque classi di qualità da elevato, buono, sufficiente, scarso a cattivo.

Il confronto del valore medio dei parametri di tab 1B restituisce tre soli stati di qualità: elevato (determinazioni tutte <LOQ), buono quando il valore medio annuale si colloca al di sotto dello standard di qualità previsto (SQA), sufficiente quando il valore medio annuo supera lo SQA.

Lo stato chimico prevede il calcolo della concentrazione media annua delle sostanze di tab-1A del D.Lgs 172/15, ricercate nella matrice acqua e nella matrice biota (pesce); a tali indici si aggiungono le sostanze pericolose ricercate nei sedimenti di cui alla tabella 2A.

Le specie ittiche pescate per la ricerca di sostanze pericolose nei loro tessuti sono Liza Ramada e Mugil Cephalus conosciuti come Cefalo calamita e cefalo comune.

Monitoraggio acque di transizione - anno 2017												
Cod	Prov	Nome corpo idrico	Stato Ecologico	Stato trofico	Tab1B	parametri critici Tab1B	altri pesticidi in ECO	sedimenti TB 5b	Stato Chimico	parametri critici Tab 1A	BIOTA (pesci)	sedimenti tab 2A
MAS-007	PI	Fiume Serchio Miglarino	sufficiente		elevato		Sufficiente (ampa,)		non buono		Non buono (Hg, difeniletere bromurati)	
MAS-014	LU	Canale Burlamacca	sufficiente	sufficiente	sufficiente	Cr	Sufficiente (ampa,)	buono	non buono	benzopenilene, acido perfluorottansolfonico		non buono (DDE,DDT,DDD, Tributilstagno)
MAS-037	GR	Ombrone Foce	buono		buono			buono	buono			
MAS-050	GR	Bruna - Foce Ponti Di Badia	buono	buono	buono		buono		buono			
MAS-052	GR	Diaccia Botrona - Padule	sufficiente		sufficiente	Cr	elevato	sufficiene Cr	non buono			cadmio
MAS-057	GR	Burano - Interno Lago	sufficiente	buono	sufficiente	As,Cr	buono	buono	non buono		Non buono (Hg, difeniletere bromurati)	non buono (antracene)
MAS-079	PB	Cornia Valle Foce	buono		elevato		buono		buono			
MAS-082	LI	Padule Bolgheri -	non campionato						non campionato			
MAS-088	GR	Orbetello - Laguna Levante	buono				buono	buono	non buono	Hg	Non buono (Hg, difeniletere bromurati)	non buono (mercurio, DDE)
MAS-089	GR	Orbetello - Laguna Ponente	buono		buono		buono	buono	non buono		Non buono (Hg, difeniletere bromurati)	non buono (DDE,DDD)
MAS-111	PI	Arno Foce - Ponte Della Vittoria	sufficiente		buono		Sufficiente (ampa, glifosate, ozadiazon, dimetomorf, metalaxil)		non buono	Hg, Tributilstagno	Non buono (Hg, difeniletere bromurati)	
MAS-548	GR	Emissario Di San Rocco	sufficiente	buono	buono		Sufficiente (ampa, azossistiroina, ozadiazon, carbendazim)		buono			

Lo stato ecologico risulta buono in quattro zone: foci dei fiumi Ombrone grossetano, Bruna, Cornia, e alla laguna di Orbetello); in tutti le altre zone risulta di qualità sufficiente. Gli indici che pesano maggiormente sul giudizio di sufficienza sono lo stato trofico nel solo caso del Canale Burlamacca, nelle altre zone è invece dato dal superamento di sostanze pericolose quali cromo e arsenico insieme ad alcuni principi attivi di fitofarmaci, quali ampa e glifosate.

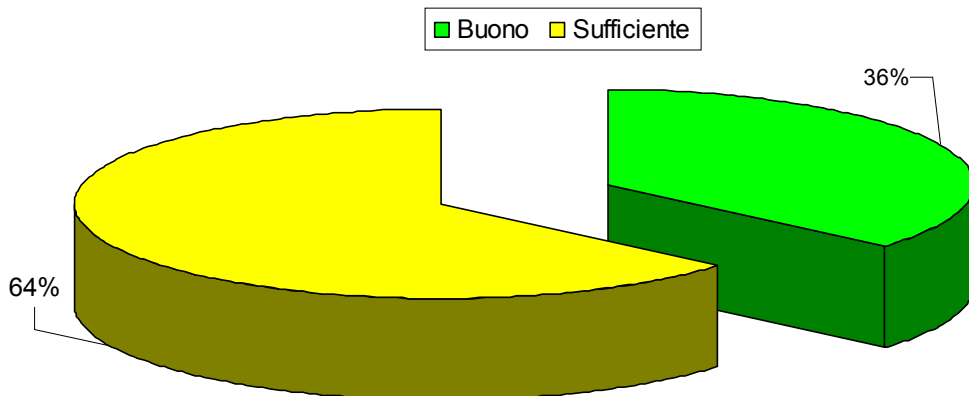
Relativamente ai parametri ricercati nei sedimenti, che concorrono alla definizione di stato ecologico, non si sono rilevati superamenti dello SQA.

Per quanto riguarda lo stato chimico il giudizio "non buono" deriva dal superamento dello SQA nella matrice acqua ma anche nella matrice sedimenti nonché nel biota.

Nei sedimenti si è riscontrato superamento dello SQA dell'antracene al lago di Burano e del mercurio alla laguna levante di Orbetello. Mentre i superamenti rilevati nei pesci riguardano i parametri mercurio e difeniletere bromurati.

I grafici successivi mostrano la distribuzione percentuale degli stati di qualità ecologico e chimico negli 11 corpi idrici di acque di transizione monitorati nel corso del 2017, considerando le tre matrici: acqua, biota e sedimenti secondo il criterio del "il peggiore determina il giudizio complessivo di qualità".

Stato Ecologico Acque Transizione anno 2017



Stato Chimico Acque Transizione anno 2017

