



**ARPAT**  
Agenzia regionale  
per la protezione ambientale  
della Toscana

REGIONE  
TOSCANA



## Qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi

Attività di monitoraggio 2018  
e proposta di classificazione





# **Qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi**

**Attività di monitoraggio 2018  
e proposta di classificazione**

**ARPAT, 2019**



# Qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi

## Attività di monitoraggio 2018 e proposta di classificazione

A cura di: Gioia Benedettini, *ARPAT, Area Vasta Costa, Settore Mare*

Autore: Daniela Verniani, *ARPAT, Area Vasta Costa, Settore Mare*

Campionamenti e rilevamenti in campo e misurazioni biometriche: Riccardo Biancalana e Francesco Lavista, *ARPAT, Area Vasta Costa, Settore Mare*

Analisi Microbiologiche: *ARPAT, Laboratorio Area Vasta Costa, Biologia*

Analisi chimiche: *ARPAT, Laboratori Area Vasta Costa e Area Vasta Centro*

Editing e copertina: *ARPAT, Settore comunicazione, informazione e documentazione*

ARPAT, 2019

# Indice

1. Sintesi della relazione.....	4
2. Introduzione.....	5
2.1 Struttura del monitoraggio.....	5
2.2 Parametri e limiti di riferimento.....	7
3. Dati rilevati.....	11
3.1 Dati biometrici.....	11
3.2 Dati analisi chimico fisiche dell'acqua.....	11
4. Conclusioni.....	16

## 1. Sintesi della relazione

Questa relazione rappresenta la sintesi del lavoro di monitoraggio svolto durante l'anno 2018. Tale monitoraggio prevede il campionamento di acqua e di molluschi bivalvi presenti naturalmente nelle postazioni di rilevamento e la successiva analisi batteriologica e chimica dei campioni prelevati.

La ridotta presenza di popolamenti/banchi naturali del bivalve *Mytilus galloprovincialis* lungo le coste toscane ha indotto ARPAT a proporre alla Regione Toscana un nuovo piano di monitoraggio, che è stato approvato con la Delibera n. 264 del 20/3/2018. Nel nuovo piano di monitoraggio le aree da campionare fanno riferimento a tre corpi idrici: Costa del Serchio, Costa pisana e Costa Follonica. Inoltre, nelle due stazioni a nord, l'organismo da monitorare è stato sostituito passando dal bivalve *Mytilus galloprovincialis* al *Donax trunculus*, tellina.

Sulla base della conformità ai limiti previsti dalla norma (art.88 D.Lgs.152/06 e ss.mm.ii.) viene proposta la classificazione delle acque destinate alla vita dei molluschi per il 2018.

### Il 100 % delle stazioni monitorate risulta conforme

Corpo Idrico	Anno	2018			
	Stazioni	Coliformi fecali	Mercurio	Piombo	Conformità
Costa del Serchio	Viareggio ovest	0	0	0	SI
Costa Pisana	Fiume Morto	0	0	0	SI
Costa Follonica	Carbonifera	0	0	0	SI

Legenda: 1 = non conformità; 0 = conformità.

Le altre analisi chimiche effettuate, per la ricerca di diossine e composti diossina simili, IPA, composti organo clorurati (esaclorobenzene,  $\alpha$ -esaclorocicloesano,  $\beta$ -esaclorocicloesano e  $\gamma$ -esaclorocicloesano) e altri metalli non hanno rilevato criticità.

## 2. Introduzione

La qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi è regolamentata dall'art. 87 e 88 dall'allegato 2 sez. C, alla parte terza del D.Lgs. 152/06.

In base ai sopracitati articoli di legge, la Regione ha il compito di individuare le zone di mare e acqua salmastre che necessitano di "protezione e miglioramento per consentire la vita e lo sviluppo dei molluschi bivalvi e gasteropodi". Questo tipo di monitoraggio prevede inoltre che le postazioni di prelievo coincidano con acque "sede naturale di banchi e di popolazioni naturali" di questi organismi, con la finalità di garantire un buon ambiente di sviluppo e di contribuire alla buona qualità dei prodotti della molluschicoltura direttamente commestibili per l'uomo, con una evidente attenzione per la produzione e/o allevamento a fini alimentari. L'articolo 99 chiarisce in maniera esplicita però che la designazione delle acque destinate alla vita dei molluschi non debba essere confusa con le attività di sorveglianza sanitaria e veterinaria sulla produzione, vendita e consumo dei molluschi, ma rimanga a pieno titolo un'attività di tutela ambientale.

I principali vantaggi offerti da un programma di monitoraggio di questo tipo, condotto tramite l'utilizzo di bioindicatori quali sono i molluschi bivalvi e gasteropodi, possono essere così riassunti:

- possibilità di valutare i livelli di contaminazione dell'area monitorata come una misura integrata nel tempo e non riferibile esclusivamente al momento del prelievo;
- possibilità di evidenziare, e quindi confrontare, gradienti di inquinamento spazio-temporali;
- stima della biodisponibilità delle sostanze contaminanti presenti nell'ecosistema marino e valutazione del rischio legato al trasferimento di queste sostanze lungo la catena trofica.

### 2.1 Struttura del monitoraggio

La presenza del bivalve *Mytilus galloprovincialis* lungo le coste toscane si è notevolmente ridotta negli anni, tanto che già nel 2016 il piano di monitoraggio aveva subito una netta riduzione: nella maggior parte delle stazioni non è stato possibile trovare un popolamento naturale sufficiente per le analisi, o per numero e/o per taglia, anche all'interno dello stesso corpo idrico.

Per questo motivo ARPAT ha proposto un nuovo piano di monitoraggio alla Regione Toscana, approvato da quest'ultima con la Delibera n. 264 del 20/3/2018.

Nel nuovo piano di monitoraggio le aree da campionare fanno riferimento a tre corpi idrici: Costa del Serchio, Costa pisana e Costa Follonica. Inoltre, nelle due stazioni a nord l'organismo da monitorare è stato sostituito passando dal bivalve *Mytilus galloprovincialis* al *Donax trunculus*, come indicato nella Tabella 2.1.1.

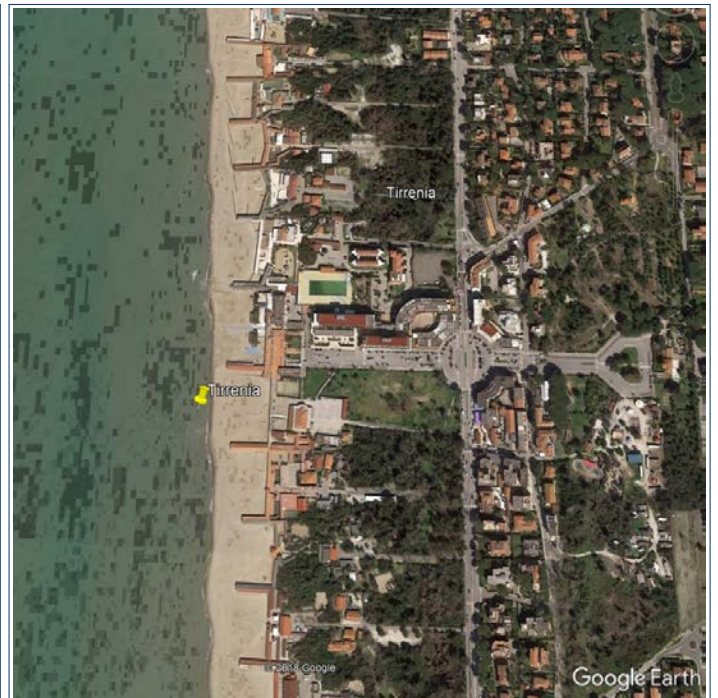
Tabella 2.1.1 - Coordinate delle stazioni di monitoraggio

Corpo Idrico Significativo	Descrizione punto di prelievo	Coordinate WGS84		Mollusco bivalve
		Latitudine	Longitudine	
Costa del Serchio	Viareggio Nord	43°53.072' N	10°13.743' E	<i>Donax trunculus</i>
Costa pisana	Tirrenia	43°37.610' N	10°17.233' E	<i>Donax trunculus</i>
Costa di Follonica	Carbonifera	42°53.817' N	10°40.050' E	<i>Mitylus galloprovincilais</i>

**Viareggio Nord**



**Tirrenia**



**Carbonifera**



I periodi di campionamento previsti sono marzo, giugno, settembre e dicembre: a marzo e settembre, in corrispondenza del periodo di minore e maggiore accrescimento gonadico, viene prelevata anche l'aliquota per le analisi chimiche previste.

I molluschi sono campionati in modo da selezionare almeno 150 individui di taglia omogenea compresa tra il 70 e il 90% della media delle taglie massime osservate (in tutto circa 200 individui se prevista anche l'analisi batteriologica, suddivisi in due distinte subaliquote).

Contemporaneamente al campionamento dei molluschi viene prelevato un litro di acqua di mare per la determinazione di colorazione e solidi sospesi, secondo quanto previsto dall'allegato 2 sezione C del D.Lgs. 152/06; vengono inoltre registrati, tramite utilizzo di sonda multiparametrica portatile, i valori superficiali di acqua relativi a temperatura, salinità, ossigeno in saturazione (%), pH. Infine, tramite ispezione visiva, viene accertata la presenza o meno di idrocarburi dispersi in superficie.

Dopo il prelievo, effettuato dal personale del Settore Mare, i campioni destinati all'esame batteriologico, alla ricerca della PSP e alla determinazione dei solidi sospesi e colorazione vengono mantenuti refrigerati durante il trasporto e consegnati entro le 24h al laboratorio di ARPAT dell'Area Vasta Costa. La refrigerazione è utilizzata anche per i campioni destinati allo studio del bioaccumulo.

Il personale del Settore Mare, entro 24-48 h. dal prelievo, provvede a ripulire gli organismi da eventuali incrostazioni presenti sulle valve e ad annotare i parametri biometrici (lunghezza della conchiglia e peso dell'organismo) degli organismi destinati alle analisi chimiche, secondo quanto previsto da "Metodologie analitiche di riferimento", ICRAM, Ministero dell'Ambiente-Servizio Difesa Mare (Bioaccumulo in bivalvi - scheda 2).

La parte molle viene infine raccolta, pesata (peso pool campione), congelata e inviata al laboratorio ARPAT di Livorno per successiva liofilizzazione e analisi.

## **2.2 Parametri e limiti di riferimento**

Nella Tabella 2.2.1 sono indicati i parametri ricercati nei campioni prelevati in corrispondenza di ciascuna delle stazioni di campionamento delle acque marino costiere previste nel piano di monitoraggio. Nel 2018 le frequenze di campionamento sono state rispettate per tutti i parametri monitorati, ad esclusione della salinità e dell'ossigeno disciolto, per i quali sono state effettuate campagne di misura trimestrali anziché mensili sulla scorta degli esiti dei precedenti monitoraggi che non hanno evidenziato particolari criticità, tali da incidere sullo sviluppo dei molluschi.



Tabella 2.2.1 - Parametri e frequenza di campionamento ai sensi del D.Lgs 152/06

Parametri ricercati			Cadenza controlli
pH			trimestrale
Temperatura			
Colorazione			
Materiali in sospensione			
Idrocarburi di origine petrolifera			
Salinità			mensile
Ossigeno disciolto			
Sostanze organo-alogenate			semestrale
Argento	Cromo	Nichelio	
Arsenico	Rame	Piombo	
Cadmio	Mercurio	Zinco	
<i>Coliformi fecali</i>			trimestrale
Sostanze che influiscono sul sapore dei molluschi			Non specificata
Sassitossina (prodotta dai dinoflagellati)			Non specificata

I requisiti di qualità cui devono rispondere le acque destinate alla vita dei molluschi sono individuati dall'art. 88 del D.Lgs 152/06, che prevede il rispetto della tabella 1/C riportata nell'Allegato 2 alla Parte III – Sezione C del medesimo decreto (Tabella 2.2.2).

I criteri generali e la metodologia utilizzata per la valutazione della conformità delle acque destinate alla vita dei molluschi prevede che le acque si considerino idonee alla vita dei molluschi quando i campioni rispettano i valori e le indicazioni di cui alla medesima tabella per quanto riguarda:

- il 100% dei campioni prelevati per i parametri sostanze organo-alogenate e metalli;
- il 95% dei campioni per i parametri salinità e ossigeno disciolto;
- il 75% dei campioni per gli altri parametri indicati nella Tab. 1/C.

Qualora la frequenza dei campionamenti, ad eccezione di quelli relativi ai parametri “sostanze organo-alogenate” e “metalli”, sia inferiore a quella indicata nella tabella, la conformità ai valori e alle indicazioni deve essere rispettata nel 100% dei campioni. Il superamento dei valori tabellari o il mancato rispetto delle indicazioni riportate nella tabella 1/C non sono presi in considerazione se avvengono a causa di eventi calamitosi.

Come si può notare dalla Tabella 3.2.2, gli unici valori imperativi riportati nella tabella 1/C All. 2 alla Parte III – Sezione C del D.Lgs. 152/06 sono riferiti per le acque, alla salinità e all'ossigeno

%, mentre per la polpa ai Coliformi fecali, al mercurio e al piombo; il giudizio di conformità delle aree monitorate si baserà su questi 5 parametri.

Tabella 2.2.2 - *Qualità delle acque destinate alla vita dei molluschi (da D. Lgs. 152/2006 - Tab.1/C )*

	<b>Parametro</b>	<b>Udm</b>	<b>G</b>	<b>I</b>	<b>Frequenza minima dei campionamenti e delle misurazioni</b>
1	pH	unità pH		7-9	Trimestrale
2	Temperatura	°C	La differenza di temperatura provocata da uno scarico non deve superare, nelle acque destinate alla vita dei molluschi influenzate da tale scarico, di oltre 2°C la temperatura misurata nelle acque non influenzate		Trimestrale
3	Colorazione (dopo filtrazione)	mg Pt/L		Dopo filtrazione il colore dell'acqua, provocato da uno scarico, non deve discostarsi nelle acque destinate alla vita dei molluschi influenzate da tale scarico di oltre 10 mg Pt/L dal colore misurato nelle acque non influenzate	Trimestrale
4	Materiali in sospensione	mg/L		L'aumento del tenore di materie in sospensione provocato da uno scarico non deve superare, nelle acque destinate alla vita dei molluschi influenzate da tale scarico, di oltre il 30% il tenore misurato nelle acque non influenzate	Trimestrale
5	Salinità	‰	12-38 ‰	≤40‰ La variazione della salinità provocata da uno scarico non deve superare, nelle acque destinate alla vita dei molluschi influenzate da tale scarico, ±10% la salinità misurata nelle acque non influenzate	Mensile
6	Ossigeno disciolto	% di sat.	≥80%	≥70%(valore medio) Se una singola misurazione indica un valore inferiore al 70% le misurazioni proseguono. Una singola misurazione può indicare un valore inferiore al 60% soltanto qualora non vi siano conseguenze dannose per lo Sviluppo delle popolazioni di molluschi	Mensile, con almeno un campione rappresentativo del basso tenore di ossigeno presente nel giorno del prelievo. Se si presentano però variazioni diurne significative, saranno effettuati almeno due prelievi al giorno.

	<b>Parametro</b>	<b>Udm</b>	<b>G</b>	<b>I</b>	<b>Frequenza minima dei campionamenti e delle misurazioni</b>
7	Idrocarburi di origine petrolifera			<p>Gli idrocarburi non devono essere presenti nell'acqua in quantità tale:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• da produrre un film visibile alla superficie dell'acqua e/o un deposito sui molluschi</li> <li>• da avere effetti nocivi per i molluschi</li> </ul>	Trimestrale
8	Sostanze organo-alogenate		La concentrazione di ogni sostanza nella polpa del mollusco deve essere tale da contribuire ad una buona qualità dei prodotti della molluschicoltura	La concentrazione di ogni sostanza nell'acqua o nella polpa del mollusco non deve superare un livello tale da provocare effetti nocivi per i molluschi e per le loro larve.	Semestrale
9	<b>Metalli:</b> Argento Arsenico Cadmio Cromo Rame Mercurio <sup>(1)</sup> Nichelio Piombo <sup>(2)</sup> Zinco	ppm	La concentrazione di ogni sostanza nella polpa del mollusco deve essere tale da contribuire ad una buona qualità dei prodotti della molluschicoltura	<p>La concentrazione di ogni sostanza nell'acqua o nella polpa del mollusco non deve superare un livello tale da provocare effetti nocivi per i molluschi e per le loro larve.</p> <p>È necessario prendere in considerazione gli effetti sinergici dei vari metalli.</p>	Semestrale
10	<i>Coliformi fecali</i>	n°/100mL		≤300 nella polpa del mollusco e nel liquido intervalvare	Trimestrale
11	Sostanze che influiscono sul sapore dei molluschi			Concentrazione inferiore a quella che può alterare il sapore dei molluschi	
12	Sassitossina (prodotta dai dinoflagellati)				
<sup>(1)</sup> valore imperativo nella polpa del mollusco = 0,5 ppm <sup>(2)</sup> valore imperativo nella polpa del mollusco = 2 ppm				ABBREVIAZIONI: <b>G</b> = guida o indicativo; <b>I</b> = imperativo o obbligatorio	

### 3. Dati rilevati

Sono stati prelevati 12 campioni di acqua per analisi chimico fisiche e 20 di molluschi bivalvi, per analisi batteriologiche e/o chimiche.

#### 3.1 Dati biometrici

Per quanto riguarda i campioni di bivalvi, negli organismi destinati alle analisi chimiche, al momento della pulitura sono stati misurati i principali parametri biometrici.

Tabella 3.1.1 - *Dati biometrici su esemplari di Donax trunculus e Mytilus galloprovincialis*

Stazione	Data	Organismo	Lunghezza media valve	Peso medio organismo
			mm	grammi
Viareggio ovest	22/03/18	Tellina	25,6	2,3
	12/09/18	( <i>Donax trunculus</i> )	20,8	1,30
Tirrenia	18/04/18	Tellina	21,6	1,50
	11/09/18	( <i>Donax trunculus</i> )	21,6	1,50
Carbonifera	26/03/18	Mitile	65,6	14,40
	18/09/18	( <i>Mytilus galloprovincialis</i> )	73,3	21,30

#### 3.2 Dati analisi chimico fisiche dell'acqua

I dati relativi al campionamento di acqua sono riportati in Tabella 3.2.1.

La **temperatura**, la **salinità**, il **pH** e l'**ossigeno disciolto** % rientrano nei limiti indicati dalla tabella 1/C All. 2 alla Parte III – Sezione C del D.Lgs. 152/06.

Gli idrocarburi di origine petrolifera sono risultati assenti all'esame visivo in tutte le stazioni monitorate.

Le concentrazioni **di colore e solidi sospesi** sono in genere molto basse e non tali da influire sullo sviluppo delle popolazioni di molluschi.

Tabella 3.2.1 - Risultati analitici 2018 relativi al campionamento di acqua

Stazione	Data	Temp.	Salinità	O <sub>2</sub>	pH	Idrocarburi	Colore	Solidi sospesi
		°C	‰	%			mg Pt/l	mg/l
Viareggio ovest	22/03/18	13,8	n.d.	88,4	7,94	Assenti	< 5	16
	20/06/18	22,9	37,01	98,9	8,12	Assenti	< 5	7,6
	12/09/18	26,1	37,77	88,6	8,07	Assenti	< 5	23
	20/12/18	12,3	37,86	88,6	7,97	Assenti	< 5	7,7
Tirrenia	18/04/18	15,7	37,58	88,0	8,20	Assenti	< 5	19
	19/06/18	19,9	37,17	96,3	8,12	Assenti	< 5	6,1
	11/09/18	24,5	38,27	96,7	8,06	Assenti	< 5	2,7
	19/11/18	13,9	37,77	101,1	8,28	Assenti	< 5	3,5
Carbonifera	26/03/18	18,8	38,21	94,5	8,18	Assenti	< 5	6,7
	27/06/18	22,4	37,98	96,1	8,20	Assenti	< 5	9
	18/09/18	25,5	38,23	86,5	8,11	Assenti	< 5	10
	28/11/18	16,81	37,61	90,9	8,10	Assenti	< 5	9,5
<b>Valori Imperativi (Tab 1/C D.Lgs. 152/06)</b>			<b>≤40‰</b>	<b>≥60%</b>	<b>7-9</b>			

n.d.: non disponibile

I **coliformi fecali** presentano superamenti del valore imperativo, 300 MPN/100ml, soltanto a marzo nella stazione di Viareggio ovest. La stazione risulta comunque conforme perché il 75% dei campioni analizzati risulta al disotto della soglia imposta.

**Saxitossina.** La normativa non prevede valori soglia per questa tossina. Si tratta di un gruppo di neurotossine idrosolubili i cui maggiori responsabili della produzione sono ceppi di dinoflagellati della specie *Alexandrium tamarense*, *Alexandrium minutum* e *Gymnodinium catenatum*. La legislazione italiana (Decr. Min. Salute 16/05/2002, D.Lgs. n. 530/92 e s.m.i.) e quella Comunitaria (Reg. 853/2004) prevede attualmente per le tossine ad attività paralizzante un limite di tolleranza nei molluschi bivalvi vivi pari a 800 µg/Kg di parte edibile. I dati rilevati nei molluschi bivalvi monitorati nel 2018 indicano per tutte le stazioni monitorate valori di PSP inferiori al limite di tolleranza.

I valori di coliformi fecali e tossina PSP sono riportati in Tabella 3.2.2.

## Sostanze chimiche: metalli

Per quanto riguarda i limiti relativi alle sostanze chimiche, gli unici valori imperativi riportati nella tabella 1/C All. 2 alla Parte III – Sezione C del D.Lgs. 152/06 (Tabella 3.2.2) si riferiscono al **mercurio e al piombo**: tali limiti sono fissati rispettivamente a **500 e 2000 µg/Kg** nella polpa del mollusco (in peso umido). Per entrambi i metalli non si evidenziano superamenti dei valori imperativi.

Tabella 3.2.2 - Risultati analitici 2018 relativi al campionamento di Molluschi bivalvi

Stazione	Data	Sassitossina PSP	Coliformi fecali	Mercurio	Piombo
		µg/kg	MPN/100ml	µg/Kg	µg/Kg
Viareggio ovest	22/03/18	<3,75	<b>900</b>	14,1	246
	20/06/18	9,94	< 200		
	12/09/18	10,85	< 200	17,7	66
	20/12/18	5,53	< 200		
Tirrenia	18/04/18	10,23	<200	16,2	398
	19/06/18	13,19	< 200		
	11/09/18	8,46	< 200	14,4	249
	19/11/18	7,50	< 200		
Carbonifera	26/03/18	<3,75	< 200	19,2	305
	27/06/18	14,43	< 200		
	18/09/18	<3,75	< 200	14,6	106
	28/11/18	1,77	< 200		
Valori Imperativi (Tab 1/C D.Lgs. 152/06)			300 MPN/100ml	500 µg/Kg	2000 µg/Kg

Anche se il D.Lgs 152/06 nell'allegato 2 alla Parte III – Sezione C non indica altri valori limite a cui fare riferimento, richiede però, che i campioni vengano processati anche per altre analisi, come di seguito specificato.

Basandoci pertanto su altre normative vigenti, cercheremo di dare un'interpretazione ad alcuni di questi dati, pur non tenendone conto ai fini della designazione. In particolare in Tabella 3.2.3 sono riportati i valori espressi in µg/Kg peso umido degli altri metalli richiesti. Le concentrazioni di **cadmio** di tutti i campioni esaminati sono inferiori a 1000 µg/Kg peso umido, limite fissato nel Regolamento (CE) n. 488/2014 della Commissione del 12 maggio 2014 che modifica il regolamento (CE) n.1881/2006 per quanto concerne i tenori massimi di cadmio nei prodotti alimentari.

Tabella 3.2.3 - *Dati analitici relativi ai metalli 2018*

Stazione	Data	Ni µg/Kg	Ag µg/Kg	As µg/Kg	Cd µg/Kg	Cr µg/Kg	Cu µg/Kg	Zn µg/Kg
Viareggio ovest	22/03/18	2433	38	2100	10	3765	7299	13120
	12/09/18	249	n.d.	1376	50	414	564	646
Tirrenia	18/04/18	1828	80	3281	5	1055	5039	9680
	11/09/18	401	278	994	8	1640	84212	12428
Carbonifera	26/03/18	2564	6	552	60	1127	329	1736
	18/09/18	607	3	2023	77	682	6389	25238

*n.d.: analisi non effettuata*

### Altre sostanze chimiche

Per queste sostanze la tabella 1/C All. 2 alla Parte III – Sezione C del D.Lgs. 152/06 non riporta alcun limite di riferimento. Tali sostanze sono riportate in Tabella 3.2.4.

**Diossine e composti diossina simili.** Il D.Lgs. 172/2015, secondo quanto riportato alla nota 12 alla tabella 1/A, indica di far riferimento al Regolamento (UE) n.1259/2011, che modifica il regolamento (CE) n.1881/2006 per quanto riguarda i tenori massimi di questi composti. Tale decreto riporta come standard di qualità ambientale per il biota, il valore di 6,5 ng/Kg per la somma di policlorodibenzofurano (PCDF) + policlorodibenzodiossine (PCDD) + policlorobifenili diossina simili (PCB-DL). Nei sopracitati regolamenti della commissione europea la nota 32 indica di utilizzare per le somme di questi composti il valore *upper bound*. In tutte le stazioni monitorate i valori riscontrati per questi composti sono inferiori allo standard di qualità ambientale.

**IPA.** In analogia con quanto viene fatto ai sensi del D.Lgs. 172/2015 sono stati indagati il Fluorantene e il Benzo[a]pirene: i valori riscontrati sono rispettivamente < 10 µg/kg e < 1 µg/kg in tutte le stazioni monitorate.

**Organo clorurati.** L'esaclorobenzene (**HCB**), l' $\alpha$ -esaclorocicloesano, ( **$\alpha$ - HCH**), e il  $\gamma$ -esaclorocicloesano ( **$\gamma$ - HCH**) risultano avere in tutte le stazioni monitorate valori < 0,1 µg/kg, mentre il  $\beta$ -esaclorocicloesano ( **$\beta$ - HCH**) è < 0,1 µg/kg in tutti i campioni tranne che in quello di Carbonifera di marzo, in cui è risultato pari a 0,25 µg/kg. Il **DDT** risulta < 0,6 µg/kg nella stazione di Tirrenia e con valori molto bassi nelle altre stazioni.

Tabella 3.2.4 - Dati analitici relativi ad altre sostanze chimiche indagate 2018

Stazione	Data	HCB	$\alpha$ - HCH	$\beta$ - HCH	$\gamma$ - HCH	DDT totale	Diossine e composti diossina simili
		$\mu\text{g/Kg}$					$\mu\text{g/Kg TEQ}$
Viareggio	22/03/18	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,82	0,0005
	12/09/18	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,91	n.d.
Tirrenia	18/04/18	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,6	0,0006
	11/09/18	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,6	0,0005
Carbonifera	26/03/18	< 0,1	< 0,1	0,25	< 0,1	0,71	0,0005
	18/09/18	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	1,14	0,0006

*n.d.: analisi non effettuata per campione non sufficiente*



## 4. Conclusioni

La ridotta presenza di popolamenti/banchi naturali del bivalve *Mytilus galloprovincialis* lungo le coste toscane ha indotto ARPAT a proporre un nuovo piano di monitoraggio alla Regione Toscana, approvato da quest'ultima con la Delibera n. 264 del 20/3/2018. Nel nuovo piano di monitoraggio le aree campione fanno riferimento a tre corpi idrici: Costa del Serchio, Costa pisana e Costa Follonica. Inoltre, nelle due stazioni a nord l'organismo da monitorare è stato sostituito passando dal bivalve *Mytilus galloprovincialis* al *Donax trunculus*, tellina.

Sulla base della conformità ai limiti previsti dalla norma, riportati nella tabella 1/C All. 2 alla Parte III – Sezione C del D.Lgs. 152/06, in particolare dei parametri *Coliformi fecali*, mercurio e piombo, di cui la legge dispone limiti imperativi, si propone la classificazione delle acque destinate alla vita dei molluschi, riportata in Tabella 4.1.

### Il 100 % delle stazioni monitorate risulta conforme

Le altre analisi chimiche effettuate, per la ricerca di diossine e composti diossina simili, IPA, composti organo clorurati (esaclorobenzene,  $\alpha$ -esaclorocicloesano,  $\beta$ -esaclorocicloesano e  $\gamma$ -esaclorocicloesano) e altri metalli, non hanno rilevato criticità.

Tabella 4.1 - Proposta di classificazione in base agli esiti di monitoraggio 2018

Corpo Idrico	Anno	2018			
	Stazioni	<i>Coliformi fecali</i>	Mercurio	Piombo	Conformità
Costa del Serchio	Viareggio ovest	0	0	0	SI
Costa Pisana	Fiume Morto	0	0	0	SI
Costa Follonica	Carbonifera	0	0	0	SI

Legenda: 1 = non conformità; 0 = conformità.