



Classificazione delle acque marino costiere della Regione Campania

D.M. 260/10 triennio 2016/2018

Autori

Dr. Lucio De Maio (Dirigente Responsabile U.O. MARE)

Dr. Stefano Capone (C.T.P. U.O. MARE)



1. Introduzione

La Direttiva 2000/60/CE (WFD) disegna una riforma fondamentale della legislazione Europea in materia di acque, sia dal punto di vista ambientale sia dal punto di vista amministrativo-gestionale.

L'obiettivo fondamentale della Direttiva è quello di istituire un quadro normativo per la protezione delle acque che ne impedisca un ulteriore deterioramento qualitativo e quantitativo e consenta il raggiungimento del “buono stato” per tutti i corpi idrici entro il 2021, avendo come riferimento parametri e indicatori ecologici, idrologici e chimico-fisici.

Ai fini del monitoraggio, nel sessennio 2016/2021, dovranno essere classificati i 60 corpi idrici individuati dall'Autorità di Bacino Distrettuale dell'Appennino meridionale all'interno del Piano di Gestione delle Acque ed elencati nella tabella n.1 del Piano di monitoraggio 2016/2018 consultabile sul sito istituzionale Agenziale: www.arpacampania.it.

Le attività di monitoraggio sono state effettuate nel rispetto del su detto Piano di monitoraggio, pertanto si rimanda a tale documento per un approfondimento circa la pianificazione dell'attività. Nel presente documento saranno mostrati i risultati delle attività di campionamento sintetizzati ed elaborati al fine di evidenziare la classificazione dello stato ecologico e chimico dei corpi idrici monitorati nel triennio di riferimento, che rappresenta il risultato parziale delle attività che si concluderanno nel 2021, quale scadenza dell'arco temporale sessennale, previsto dalle normative vigenti, target per il raggiungimento dello stato ecologico e chimico “Buono” di tutti i corpi idrici.

Per quanto riguarda i risultati disaggregati delle singole campagne di monitoraggio e per le diverse matrici si rimanda alla sezione dei risultati del monitoraggio presente all'interno dell'area tematica Mare nello stesso sito web Agenziale.

Sono stati monitorati 22 gruppi di corpi idrici, quali corpi idrici rappresentativi di altrettanti raggruppamenti omogenei.

Le stazioni di monitoraggio individuate all'interno dei corpi idrici rappresentativi, ove possibile, sono mostrate nelle tabelle seguenti, suddivise per matrice di campionamento.

In particolare nella sottostante tabella n. 1 sono elencate le stazioni oggetto di indagini relative alle acque (chimica delle sostanze prioritarie e non prioritarie, nutrienti, fitoplancton, clorofilla “a”,

parametri chimico-fisici della colonna d'acqua), con l'indicazione del tipo di monitoraggio applicato e dell'appartenenza o meno alla rete nucleo, che rappresenta un sottoinsieme di stazioni nella quale vengono monitorate le variazioni a lungo termine delle sostanze chimiche appartenenti alla tab. 1/A del Dlgs 172/15, secondo quanto dettato dal comma 8 del Decreto stesso.

Tabella n.1

Corpi Idrici	Località	Codice Stazione	Regime di monitoraggio	Rete Nucleo	lat.	long.
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Mondragone	15-MD005	Sorveglianza		41,113508	13,861111
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Foce Volturno	15-FV004	Sorveglianza		41,01642	13,906897
ITF_015_CW-Piana Volturno3	Castelvolturno tra foci Volturno e Regi Lagni	15-VR001	Sorveglianza		40,995662	13,941193
ITF_015_CW-Procida3	Procida	15-PR001	Sorveglianza		40,757431	13,997978
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Cuma	15- CM014	Operativo		40,853605	14,035927
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Monte di Procida	15-ML029	Operativo	Si	40,795910	14,033661
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Lucrino	15-LC035	Operativo	Si	40,824633	14,088878
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Pozzuoli	15-PZ001	Operativo	Si	40,813651	14,129723
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Bagnoli	15-BG038	Operativo	Si	40,808893	14,155769
ITF_015_CW-ISCHIA3	Casamicciola	15-CS023	Sorveglianza	Si	40,755097	13,929821
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Piazza Vittoria	15-NA005	Operativo	Si	40,822526	14,253334
ITF_015_CW-Piana Sarno	Foce Sarno	15-FS011	Operativo	Si	40,721723	14,460974
ITF_015_CW-Posillipo	Rocce Verdi	15-RV038	Operativo	Si	40,797110	14,213082
ITF_015_CW-Posillipo	Tra Nisida e Trentaremi	15-RV039*	/		40,793239	14,173921
ITF_015_CW-Posillipo	Posillipo	15-RV040*	/		40,810715	14,220065
ITF_015_CW-Vesuvio	Torre del Greco	15-TG050	Operativo	Si	40,765435	14,378727

ITF_015_CW-Pen. Sorrentina	Vico Equense	15-PG060	Sorveglianza	Si	40,673633	14,427017
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina5	Nerano	15-PC063	Sorveglianza	Si	40,573850	14,350883
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina6	Amalfi	15-AM047	Sorveglianza	Si	40,627910	14,607330
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Mercatello	15-SM070	Sorveglianza	Si	40,653941	14,792916
ITF_015_CW-Piana Sele1	Paestum	15-PSE001	Sorveglianza		40,433864	14,965300
ITF_015_CW-Cilento2	S.M.Castellabate	15-SMC001	Sorveglianza		40,310117	14,935483
ITF_015_CW-Cilento8	Pioppi	15-PI001	Sorveglianza	Si	40,166900	15,090383
ITF_015_CW-Cilento11	Ascea	15-FA093	Sorveglianza		40,138683	15,154583
ITF_015_CW-Cilento20	Camerota	15-PC020	Sorveglianza		40,001600	15,342783
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	Villammare	15-VL001	Sorveglianza		40,069533	15,586050
ITF_015_CW-Capri	Capri	15-CP060	Monitoraggio chimica colonna d'acqua per la verifica dell'accorpamento		40,562366	14,233624

*Stazioni monitorate esclusivamente nel 2018

In tabella n. 2 sono mostrate le stazioni di prelievo del sedimento marino ai fini della analisi delle sostanze appartenenti all'elenco di priorità e quindi alla classificazione dello stato chimico dei corpi idrici.

Tabella n.2

Corpi Idrici	Regime di monitoraggio	Rete Nucleo	Località	Codice Stazione	Lat.	Long.
ITF_015_CW-Piana Volturno3	Sorveglianza		Mondragone	15-MD006_SED	40,916278	13,937517
ITF_015_CW-Procida3	Sorveglianza		Procida	15-PR001_SED	40,761583	13,990867

ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Operativo		Cuma	15-CM015_SED	40,850708	14,012433
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Operativo	Si	Monte di Procida	15-ML_SED	40,800150	14,010767
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Operativo	Si	Lucrino	15-LC036_SED	40,800318	14,105333
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Operativo	Si	Pozzuoli	15-PZ_SED	40,809067	14,120867
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Operativo	Si	Bagnoli	15-BG039_SED	40,804173	14,150833
ITF_015_CW-ISCHIA3	Sorveglianza	Si	Casamicciola	15-CS022_SED	40,765765	13,939017
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Operativo	Si	Piazza Vittoria	15-NA006_SED	40,806790	14,257400
ITF_015_CW-Piana Sarno	Operativo	Si	Foce Sarno	15-FS012_SED	40,715832	14,440333
ITF_015_CW-Posillipo	Operativo	Si	Rocce Verdi	15-RV038_SED	40,797111	14,213083
ITF_015_CW-Posillipo	Operativo	Si	Tra Nisida e Trentaremi	15-RV039	40,793239	14,173921
ITF_015_CW-Posillipo	Operativo	Si	Posillipo	15-RV040	40,810715	14,220065
ITF_015_CW-Vesuvio	Operativo	Si	Torre del Greco	15-TG051_SED	40,758420	14,366350
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina	Sorveglianza	Si	Vico Equense	15-PG059_SED	40,664868	14,390298
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina5	Sorveglianza	Si	Nerano	15-PC_SED	40,610996	14,287840
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina6	Sorveglianza	Si	Amalfi	15-AM_SED	40,627910	14,607330
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Sorveglianza	Si	Mercatello	15-SM071_SED	40,639368	14,778317
ITF_015_CW-Piana Sele1	Sorveglianza		Paestum	15-PSE001	40,433864	14,965300
ITF_015_CW-Cilento2	Sorveglianza		S.M.Castellabate	15-SMC001	40,310117	14,935483
ITF_015_CW-Cilento8	Sorveglianza	Si	Pioppi	15-PI001	40,166900	15,090383
ITF_015_CW-Cilento11	Sorveglianza		Ascea	15-FA093	40,138683	15,154583
ITF_015_CW-Cilento20	Sorveglianza		Camerota	15-PC020	40,001600	15,342783
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	Sorveglianza		Villammare	15-VL001	40,069533	15,586050

In tabella 3 i corpi idrici sottoposti a monitoraggio per l'EQB Macroalghe con l'indicazione delle coordinate del centro dei tratti costieri indagati secondo le metodiche dell'ISPRA.

Tabella n.3

Corpi Idrici	Località	Codice Stazione	Lat.	Long.
ITF_015_CW-Cilento20	Camerota	15-CAM_MACRO	40,022704	15,273221
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina5	Nerano	15-PCam_MACRO	40,584179	14,324397
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina6	Amalfi	15-AM_MACRO	40,636075	14,671978

In tabella 4 le praterie di *Posidonia oceanica* monitorate.

Tabella n.4

Corpi Idrici	Località	Codice Stazione	Lat.	Long.
ITF_015_CW-Cilento2	Tresino	15-PL_POS	40,342291	14,940043
ITF_015_CW-Cilento13	Pisciotta	15-PS_POS	40,120460	15,197550
ITF_015_CW-Cilento20	Camerota	15-PC_POS	39,992457	15,354149
ITF_015_CW-Procida3	Procida	15-PR1_POS	40,747515	13,989011
ITF_015_CW-ISCHIA3	Casamicciola	15-CS1_POS	40,757655	13,905681

In ultimo, in tabella 5, le stazioni per le indagini del macrozoobenthos condotte lungo un transetto perpendicolare alla costa, secondo quanto previsto dalle metodiche ufficiali.

Tabella n.5

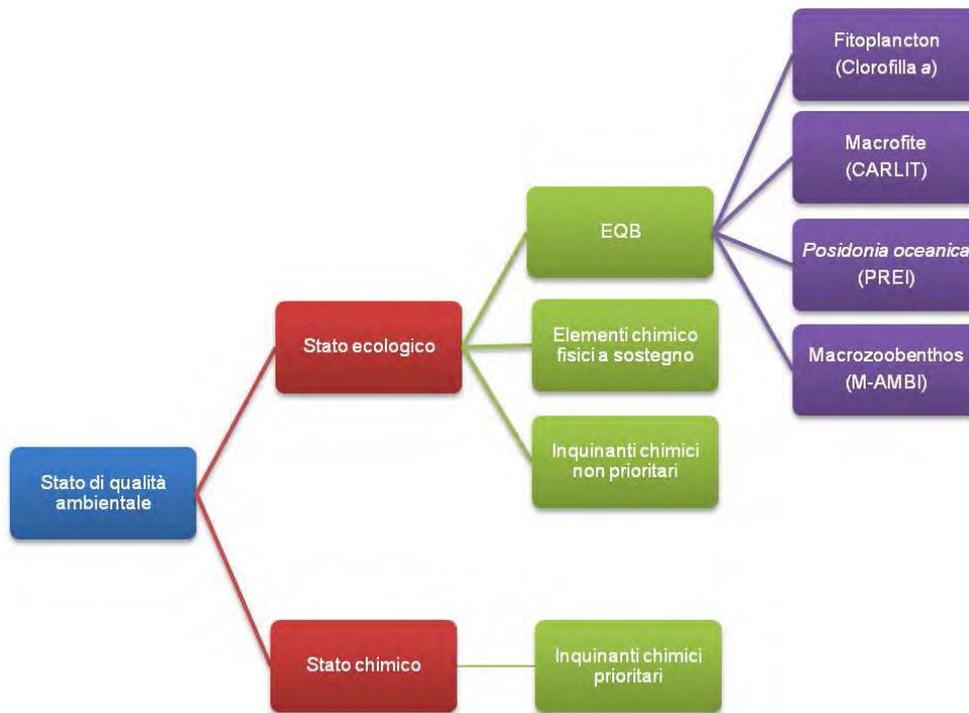
Corpi Idrici	Località	Codice Stazione	lat	long
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Cuma	15-CM013	40,8538747	14,0429463
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Cuma	15-CM015	40,8507080	14,0124330

ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Lucrino	15-LC034	40,8273739	14,0832820
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Lucrino	15-LC036	40,8173736	14,0912824
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Bagnoli	15-BG037	40,8123735	14,1616197
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Bagnoli	15-BG039	40,8041730	14,1508330
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Napoli	15-NA004	40,8298733	14,2362783
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Napoli	15-NA006	40,8163333	14,2445000
ITF_015_CW-Piana Sarno	Foce Sarno	15-FS010	40,7263333	14,4696667
ITF_015_CW-Piana Sarno	Foce Sarno	15-FS012	40,7158320	14,4403330
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Foce Volturno	15-FV001	41,0212333	13,9197383
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Foce Volturno	15-FV003	41,0070520	13,8951670
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Mercatello (SA)	15-SM069	40,657202	14,794988
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Mercatello (SA)	15-SM071	40,639368	14,778320
ITF_015_CW-Piana Sele1	Paestum	15-PSE002	40,417562	14,935112
ITF_015_CW-Piana Sele1	Paestum	15-PSE003	40,435722	14,969137
ITF_015_CW-Cilento11	Ascea	15-FA092	40,157352	15,142492
ITF_015_CW-Cilento11	Ascea	15-FA094	40,139353	15,122000
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	Villammare	15-VL002	40,071017	15,586313
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	Villammare	15-VL003	40,065060	15,585333

2. STATO ECOLOGICO E STATO CHIMICO ACQUE MARINO COSTIERE

La classificazione dei corpi idrici costieri viene determinata in base allo stato chimico e allo stato ecologico, secondo le indicazioni della direttiva 2000/60/CE recepita con il d.lgs. 152/06. A ciascun corpo idrico viene assegnato uno stato ecologico e uno stato chimico (Figura 1): il primo è dato dal monitoraggio degli elementi di qualità biologica, dagli elementi di qualità fisico-chimica a sostegno e dagli elementi chimici a sostegno (inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità – tabella 1/B colonna d'acqua del D.Lgs 172/15); il secondo dal monitoraggio delle sostanze dell'elenco di priorità (tabelle 1/A colonna d'acqua e 2/A e 3/A per i sedimenti del D.Lgs 172/15).

Figura 1 – *Classificazione corpi idrici*





2.1 Stato Ecologico

Lo stato ecologico viene definito tramite la valutazione degli Elementi di Qualità Biologica (EQB) rappresentati dal fitoplancton, dai macroinvertebrati bentonici, dalle angiosperme (*Posidonia oceanica*) e dalle macroalghe, come indicato dal D.M. 260/2010.

A sostegno degli EQB si considerano gli elementi di qualità fisico-chimica tra cui l'ossigenazione e i nutrienti (riassunti nell'Indice trofico TRIX) e gli elementi chimici rappresentati dagli altri inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità (Tab. 1/B del D.Lgs 172/15) per la cui definizione di stato (elevato, buono e sufficiente) si deve fare riferimento a quanto riportato nella tabella 4.5/a del DM 260/10.

Concorrono inoltre ad una migliore interpretazione dei risultati anche la salinità, la temperatura, la trasparenza e gli elementi idromorfologici.

Per il monitoraggio Operativo si utilizza il valore peggiore della media calcolata per ciascun anno, diversamente, per il monitoraggio di Sorveglianza si fa riferimento al valore medio di un singolo anno. La procedura fissata dal Decreto stabilisce che lo stato ecologico del corpo idrico è classificato in base alla classe più bassa, risultante dai dati di monitoraggio così come elencato di seguito:

- classe più bassa risultante dall'incrocio degli EQB
- integrazione tra gli elementi biologici e fisico-chimici a sostegno – FASE I
- integrazione risultati FASE I con gli elementi chimici (altri inquinanti specifici) – FASE II

2.1.1 EQB Fitoplancton: biomassa fitoplanctonica (Clorofilla a)

La biomassa fitoplanctonica viene stimata in funzione della quantità di clorofilla “a” misurata in superficie con l'ausilio del fluorimetro installato sulla sonda multiparametrica. In questo caso occorre fare riferimento sia ai rapporti di qualità ecologica (RQE) ma anche ai valori assoluti, espressi in mg/m³ di concentrazione di “clorofilla a”. In considerazione delle caratteristiche dell'EQB Fitoplancton, le differenze tipo-specifiche sono determinate dalle condizioni idrologiche (stabilità della colonna d'acqua). Ai fini della classificazione dei corpi idrici marino costieri della Campania, nella seguente tabella si riportano i macrotipi riscontrati:

Tabella 6 – Macrotipi marino costieri della Campania per Fitoplancton e Macroinvertebrati bentonici

Macrotipo	Stabilità	Descrizione
2	Media	Siti costieri moderatamente influenzati da apporti d'acqua dolce (influenza continentale)
3	Bassa	Siti costieri non influenzati da apporti d'acqua dolce continentale

Nel caso delle acque costiere campane, essendo riconducibili ai soli macrotipi 2 e 3, per il calcolo del valore del parametro “clorofilla a” si applica il valore del 90° percentile per la distribuzione normalizzata dei dati.

Tabella 7 - Limiti di classe e valori di riferimento per il fitoplancton: macrotipi 2 e 3

Macrotipo	Valore di riferimento mg/m ³	Limiti di classe				Metrica
		Elevato/Buono		Buono/Sufficiente		
		mg/m ³	RQE	mg/m ³	RQE	
2 (media stabilità)	1,9	2,4	0,8	3,6	0,53	90° percentile
3 (bassa stabilità)	0,9	1,1	0,8	1,8	0,50	90° percentile

Secondo questo EQB la classificazione dello stato ecologico di un corpo idrico si basa sul confronto tra il valore medio di clorofilla “a”, in un periodo di almeno un anno, con i valori della tabella.

2.1.2 EQB Macroinvertebrati bentonici

Per l'EQB Macroinvertebrati bentonici si applica l'Indice M-AMBI: si tratta di un indice multivariato che deriva da un'evoluzione dell'AMBI integrato con l'Indice di Diversità di Shannon-Wiener ed il numero di specie (S). La modalità di calcolo dell'M-AMBI prevede l'elaborazione delle suddette 3



componenti con tecniche di analisi statistica multivariata. Il valore dell'M-AMBI varia tra 0 e 1 e corrisponde la Rapporto di Qualità Ecologica (RQE). Per il calcolo dell'indice è stato utilizzato il software AMBI AZTI's Marine Biotic Index (version 5.0), applicato con l'ultimo aggiornamento disponibile della lista delle specie di Giugno 2017.

Nel calcolo dell'M-AMBI notevole rilevanza è data alla scelta dei valori di riferimento della ricchezza specifica, dell'indice di diversità di Shannon-Wiener e dell'AMBI. Tali valori corrispondono alle condizioni di riferimento. A seguito della seconda fase dell'esercizio di intercalibrazione comunitaria (MED GIG) i valori di riferimento hanno subito alcune piccole correzioni: in tabella 8 vengono riportati i nuovi valori di riferimento ed i valori di RQE relativi al limite B/S ed E/B, intercalibrati e riferiti all'unica tipologia proposta per il Mediterraneo "coste sabbiose sedimentarie - fondale basso", come indicato in "Implementazione della direttiva 2000/60/CE classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici delle acque marino costiere e di transizione"- ISPRA Luglio 2012.

Tabella 8 - Limiti di classe e valori di riferimento per i Macroinvertebrati bentonici: Indice M-AMBI

Macrotipo	Valore di riferimento			RQE	
	AMBI	H'	S	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente
3	0,5	4,8	50	0,81	0,61

Per ogni stazione è stato calcolato l'Indice M-AMBI, utilizzando i valori di riferimento della tabella. In seguito è stata calcolata la media aritmetica dell'indice tra le due stazioni dello stesso transetto per definire l' M-AMBI di ogni corpo idrico, sia per la campagna di Aprile che per quella di Ottobre. Il valore di M-AMBI è sempre compreso tra 0 e 1.

I campionamenti dei fondi mobili sono stati effettuati nei mesi di aprile ed ottobre. I prelievi sono stati effettuati con l'utilizzo della benna *Van veen* nelle stazioni localizzate al largo e sotto costa. In ogni stazione di campionamento sono state effettuate 3 repliche, ognuna con un volume di circa 18 L, raccolte in casse di plastica.



Il contenuto di ogni cassa è stato quindi setacciato, per il prelievo dei soli organismi vivi, con un setaccio con maglia di 1mm. Gli organismi rimasti nel setaccio nono stati quindi raccolti in barattoli di plastica con tappo a vite e fissati con una soluzione di alcool etilico al 90% e acqua di mare.

2.1.3 EQB Angiosperme: Prateria a *Posidonia oceanica*

Per l'EQB *Posidonia oceanica* si applica l'**Indice PREI** (*Posidonia oceanica* **R**apid **E**asy **I**ndex). L'indice viene calcolato elaborando i dati relativi ai seguenti parametri: densità fogliare per fascio, biomassa degli epifiti, biomassa fogliare, profondità e tipologia del limite inferiore della prateria.

Il valore del PREI varia tra 0 e 1 e corrisponde al Rapporto di Qualità Ecologica (RQE). Il risultato finale dell'applicazione dell'indice PREI non fornisce un valore assoluto, ma direttamente il di Rapporto di Qualità Ecologica. La tabella 9 riporta i limiti di classe espressi in termini di RQE. Nel sistema di classificazione riportato in tabella, lo stato cattivo corrisponde ad una recente non sopravvivenza di *Posidonia oceanica*, ovvero, alla sua scomparsa da meno di cinque anni.

Tabella 9 - Limiti di classe e valori di riferimento per la *Posidonia oceanica*: Indice PREI

RQE	CLASSIFICAZIONE
1 – 0,775	Elevato
0,774 – 0,550	Buono
0,549 – 0,325	Sufficiente
0,324 – 0,100	Scarso
< 0,100 - 0	Cattivo
CONDIZIONI DI RIFERIMENTO	
Densità.....	99 fasci/m ²
Superficie fogliare fascio.....	310 cm ² /fascio
Biomassa epifit/biomassa fogliare.....	0
Profondità limite inferiore.....	38 m



Le indagini relative al monitoraggio delle fanerogame marine (*Posidonia oceanica*) richiedono l'effettuazione di misure e prelievi attraverso immersioni subacquee, svolte nell'ambito di una collaborazione tra l'ARPAC e l'Associazione Vigili di Protezione Civile – Regione Campania - Unità Operativa di Salerno. Questa associazione risulta regolarmente iscritta nel Registro Regionale del Volontariato e dispone di un nucleo di sommozzatori qualificati, di attrezzature subacquee, di mezzi nautici e di automezzi. La collaborazione tra ARPAC e Associazione Vigili di Protezione Civile è stata formalizzata attraverso un atto convenzionale firmato dai due Enti.

2.1.4 EQB Macroalghe

Per la valutazione dell'elemento macroalghe il D. M. 260/10 prevede l'applicazione dell'indice **CARLIT** (**CAR**tografia **LIT**orale). Tale indice è basato su presenza e abbondanza di specie indicative a cui viene dato un determinato valore di sensibilità che va da 0 a 20. La metodologia del CARLIT è basata su una ricognizione visiva di un settore di costa rocciosa per cui si devono rilevare diversi parametri tra i quali i più importanti sono la comunità di macroalghe dominante e la conformazione e la pendenza del substrato roccioso, che individua diverse situazioni geomorfologiche rilevanti, alle quali è assegnato un EQV (valore di qualità ecologica) di riferimento come riportato in tabella:

Tabella 10 – valori di riferimento per il CARLIT

Situazione geomorfologica rilevante	EQV rif.
Blocchi naturali	12,2
Scogliera bassa naturale	16,6
Falesia alta naturale	15,3
Blocchi artificiali	12,1
Struttura bassa artificiale	11,9
Struttura alta artificiale	8,0

Il valore di sensibilità della specie algale dominante sarà inserito in una equazione per il calcolo di un valore EQV (valore di qualità ecologica) che poi verrà rapportato all'EQV di riferimento. Il rapporto così calcolato varia tra 0 e 1 e fornisce dell'RQE che, confrontato con i limiti di classe riportati nella tabella 11, consente di classificare i corpi idrici marino costieri ai quali viene applicata la metodica.

Tabella 11 - Limiti di classe e valori di riferimento per le Macroalghe: Indice CARLIT

<i>Macrotipi</i>	<i>RQE</i>	
	Elevato/Buono	Buono/Sufficiente
<i>A e B</i>	<i>0,75</i>	<i>0,60</i>

2.1.5 Elementi di qualità fisico chimica ed idromorfologica a sostegno

Nell'ambito del monitoraggio delle acque superficiali marino costiere gli elementi di qualità fisico-chimica concorrono alla definizione dello stato ecologico stesso, mentre gli elementi idromorfologici devono essere utilizzati per migliorare l'interpretazione dei dati.

In dettaglio la temperatura e la salinità contribuiscono alla definizione della densità dell'acqua di mare e, quindi, alla stabilità, parametro su cui è basata la tipizzazione su base idrologica. Dalla stabilità della colonna d'acqua discende la tipo-specificità delle metriche e degli indici utilizzati per la classificazione degli EQB.

Tabella 12 – Elementi fisico-chimici per la classificazione e l'interpretazione dei dati

EQB	Elementi idromorfologici a sostegno	Elementi fisico-chimici per la classificazione	Elementi fisico-chimici per l'interpretazione
1. Fitoplancton 2. Macroalghe 3. Angiosperme 4. Macroinvertebrati	1. Profondità 2. Natura e composizione del substrato	1. Ossigeno disciolto 2. Nutrienti 3. Clorofilla a	1. Trasparenza 2. Temperatura 3. Salinità 4. pH 5. Torbidità 6. Ossigeno disciolto

Come riportato nel D.M. 260/10 il fitoplancton è valutato attraverso il parametro clorofilla “a” scelto come indicatore della biomassa e derivante dai dati di concentrazione rilevati con il fluorimetro installato sulla sonda multiparametrica. Tale parametro, unitamente all’ossigeno in saturazione ed ai nutrienti, è valutato attraverso l’applicazione dell’indice TRIX al fine di misurare il livello trofico degli ambienti marino costieri. Il rilievo della clorofilla “a”, insieme agli altri parametri chimico fisici della colonna d’acqua lungo il profilo verticale, sono stati effettuati con frequenza bimestrale.

Tabella 13 – Limiti di classe espressi in termini di TRIX tra lo stato Buono e quello Sufficiente

<i>Macrotipi</i>	Limiti di classe TRIX (Buono/Sufficiente)
2 (media stabilità)	4,5
3 (bassa stabilità)	4,0

Nell’ambito di ciascuna campagna di campionamento sono stati misurati i parametri fisico chimici della colonna d’acqua tramite sonda multiparametrica (Trasparenza, Temperatura, Salinità, pH, Torbidità e Ossigeno disciolto).

2.1.6 Elementi chimici a sostegno: sostanze non appartenenti all’elenco di priorità

Per la definizione dello stato ecologico, sulla base delle risultanze ottenute nel corso del triennio 2013/2015, è stato deciso di selezionare i metalli Arsenico e Cromo quali parametri chimici appartenenti alla tab. 1/B del D.Lgs 172/15, relativa alle sostanze non appartenenti all’elenco di priorità riportate, data la scarsa significatività della ricerca nella matrice acqua delle altre sostanze. Le analisi sono eseguite presso il Laboratorio Multizonale Regionale Mare del Dipartimento Provinciale di Napoli.

Il prelievo dei campioni d’acqua per tali indagini è avvenuto nelle stazioni elencate nella tabella n. 3 del presente documento, ponendo attenzione soprattutto a non campionare nelle vicinanze degli scarichi dei motori delle imbarcazioni, in modo che l’operatore fosse in posizione sopravento e con l’utilizzo di aste per il campionamento. Il prelievo è stato eseguito a circa 0,5 m. di profondità e contestualmente sono stati rilevati i dati meteo marini in ogni stazione di campionamento.

2.1.7 Elementi di qualità chimica: sostanze appartenenti all'elenco di priorità

Il D.Lgs 172/2015 oltre ad aver fissato nuovi Standard di Qualità per alcune delle sostanze presenti nella tabella delle sostanze dell'elenco di priorità della colonna d'acqua (Tab.1/A) ha individuato tra queste alcune sostanze in particolare da monitorare ai fini del conseguimento, entro il dicembre 2021, del buono stato chimico e un insieme di nuove sostanze da monitorare dal 2018.

A tal fine si è pianificato, di concerto con i Laboratori di ARPAC che effettuano le analisi chimiche, un nuovo screening delle sostanze per le quali si riesce a rispettare il nuovo SQA, da prelevare in colonna d'acqua nel rispetto delle nuove direttive del citato Decreto e prevedendo due campionamenti nei due mesi consecutivi di gennaio e febbraio. I campionamenti sono stati condotti con le stesse modalità previste per gli altri elementi chimici della colonna d'acqua descritti nel paragrafo precedente. Nella fattispecie le sostanze monitorate sono elencate nella tabella che segue:

Tabella n. 14 – sostanze chimiche monitorate nelle acque

Benzo(a)Pirene	Pentaclorobenzene	Esaclorobutadiene	DDD pp	Esaclorobenzene
Benzo(b)Fluorantene	Pentaclorofenolo	Clorfenvinfos	DDE op	Atrazina
Benzo(k)Fluorantene	Tetracloruro di carbonio	HCH- α	DDE pp	Clorpirifos (etile)
Fluorantene	Diclorometano	HCH- β	DDT op	Aldrin
Antracene	1,1,1, Tricloroetano	HCH- δ	DDT pp	Dieldrin
Naftalene	1,2, Dicloroetano	Lindano	Σ DDT	Endrin
Piombo	Benzene	Σ Esaclorocicloesano	Endosulfan Sulfate	Isodrin
Mercurio	Tricloroetilene	Simazina	Endosulfan- α	Σ Ciclodieni (drin's)
Nichel	Tetracloroetilene	Trifluralin	Endosulfan- β	
Cadmio	Triclorobenzeni	DDD op	Σ Endosulfan	

2.2 Stato Chimico

Così come previsto dal D.Lgs 172/15 per le acque marino costiere le regioni possono classificare lo stato chimico dei corpi idrici utilizzando la matrice sedimento.

Lo stato chimico di un corpo idrico, così come definito dal Decreto stesso, per essere definito *Buono* deve soddisfare gli standard di qualità ambientale riportati nelle tabelle 2/A o 3/A, a seconda che il corpo idrico monitorato appartenga alla Rete Nucleo o meno. Gli standard riportati nelle tabelle del Decreto rappresentano le concentrazioni che identificano il buono stato chimico.

Di seguito gli analiti ricercati tramite il campionamento di sedimento indisturbato e prelievo dei primi 5 cm di profondità di sedimento.

Tabella 15 – sostanze appartenenti all’elenco di priorità ricercate

METALLI	Cadmio, Piombo, Mercurio
ORGANOMETALLI	Tributilstagno
POLICICLICI AROMATICI	Benzo(a)pirene, Benzo(b)fluorantene, Benzo(k)fluorantene, Benzo(g,h,i)perilene, Indenopirene, Antracene, Fluorantene, Naftalene
FITOFARMACI	Aldrin, Alfa esaclorocicloesano, Beta esaclorocicloesano, Gamma esaclorocicloesano-lindano, DDT, DDD, DDE, Dieldrin, Esaclorobenzene
PCB e Diossine	∑ T.E. PCDD, PCDF (Diossine e Furani) e PCB diossina simili

RISULTATI

3 STATO ECOLOGICO

3.1 EQB Fitoplancton: biomassa fitoplanctonica (Clorofilla “a”)

Il fitoplancton è costituito da organismi vegetali microscopici in grado di effettuare fotosintesi ed è quindi il maggior responsabile di produzione primaria. La concentrazione fitoplanctonica presenta notevoli variazioni stagionali dovute essenzialmente alla diversa radiazione luminosa alla disponibilità delle sostanze nutritive quali sali di fosforo e azoto.

La quantità di clorofilla presente nella colonna d’acqua ci fornisce indicazioni sullo stato trofico del sistema essendo in stretta relazione con la quantità di organismi autotrofi presenti all’interno del corpo idrico monitorato; la concentrazione di tale pigmento consente di valutare la biomassa fitoplanctonica.

3.1.1 Monitoraggio di Sorveglianza

Nelle seguenti tabelle vengono riportati gli esiti della classificazione calcolata sui dati medi annui per ogni corpo idrico rappresentativo, con l’indicazione della biomassa fitoplanctonica (*chl “a”*), ricavati prima dalla media dei valori bimestrali delle singole stazioni, poi dall'applicazione del 90° percentile ed eventualmente ci fossero più stazioni all’interno del corpo idrico, mediando ancora i valori risultanti delle stazioni monitorate. Il risultato è stato quindi rapportato alle tabelle, descritte nei paragrafi precedenti, indicate nel DM 260/10 per l’assegnazione dello stato di qualità, facendo riferimento al tipo di stabilità della colonna d’acqua e al valore della concentrazione di clorofilla registrata.

Tabella n.16 – Stato di qualità EQB Fitoplancton per i corpi idrici in monitoraggio di sorveglianza

Corpo Idrico	Stato di qualità
ITF_015_CW- Piana Volturno1	E
ITF_015_CW- Piana Volturno2	E
ITF_015_CW- Piana Volturno3	E

ITF_015_CW-Procida3	E
ITF_015_CW-ISCHIA3	E
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina	B
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina5	E
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina6	E
ITF_015_CW-Monti di Salerno	E
ITF_015_CW- Piana Sele1	E
ITF_015_CW- Cilento2	E
ITF_015_CW- Cilento8	E
ITF_015_CW- Cilento11	E
ITF_015_CW- Cilento20	E
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	E

In generale le concentrazioni di clorofilla rilevate sono in linea con gli andamenti stagionali e con le caratteristiche fisico-chimiche delle aree indagate.

Nel 2018 per i corpi idrici ITF_015_CW- Piana Voltorno1 e ITF_015_CW- Piana Voltorno2 è stato condotto un monitoraggio dell'EQB fitoplancton e dell'indice trofico TRIX, come mostrato nei paragrafi successivi, a fronte delle risultanze ottenute nel 2016 per il corpo idrico appartenente a allo stesso raggruppamento, ITF_015_CW- Piana Voltorno3. Quest'ultimo ha mostrato una classificazione dello stato ecologico Sufficiente, diversamente dagli altri due monitorati nel 2013 che facevano rilevare uno stato Buono. Per approfondire la correttezza del raggruppamento proposto è stato quindi opportuno ripetere il monitoraggio in questi corpi idrici.

3.1.2 Monitoraggio Operativo

Per i corpi idrici in regime di monitoraggio operativo la classificazione di tale EQB deve essere presa considerando la media dei valori annuali dei tre anni di monitoraggio, così come previsto dal *D.M. 260/2010* e riepilogato nella tabella seguente:

Tabella n. 17 – classificazione corpi idrici in monitoraggio operativo– EQB Fitoplancton

Corpo Idrico	Stato di Qualità
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	S
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	E
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	E
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	E
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	B
ITF_015_CW-Piana Sarno	B
ITF_015_CW-Posillipo	B*
ITF_015_CW-Vesuvio	B

*Nel 2018 sono state monitorate 3 stazioni nei corpi idrici di Posillipo

Il Corpo Idrico Litorale Flegreo, monitorato tramite la stazione 15-CM014 in località Cuma presenta uno stato sufficiente, in linea con le caratteristiche fisico-chimiche e idrologiche dell’area.

I tre corpi idrici in stato Eccellente ricadono tutti nel Golfo di Pozzuoli, con le stazioni di Lucrino, Pozzuoli e Bagnoli, che presentano valori molto simili tra i vari anni.

Tutti gli altri mostrano uno stato Buono, anche se i valori medi di clorofilla più alti sono registrati a Torre del Greco (ITF_015_CW-Vesuvio) e Foce Sarno (ITF_015_CW-Piana Sarno), ma la loro tipizzazione come acque di media stabilità dal punto di vista idrologico implica, secondo la tabella del rapporto di qualità ecologica, un valore soglia maggiore tra lo stato di qualità Buono/Sufficiente. Per quanto riguarda ITF_015_CW-Posillipo, le risultanze ottenute dall’analisi chimica dei sedimenti nel 2016 e nel 2017 (in particolare alti valori di DDT, DDD, DDE), nella stazione individuata 15-RV038, hanno destato la nostra attenzione. A tal proposito, considerando l’estensione di questo corpo idrico e i diversi impatti che in esso potrebbero insistere in diverse aree comprese in questo specchio d’acqua sono state individuate altre 2 stazioni sulle quali svolgere le varie indagini nel 2018, al fine di comprendere al meglio la qualità del corpo idrico. Quindi le classificazioni per ogni elemento del



monitoraggio ed infine per lo stato ecologico e chimico saranno il risultato della media dei valori riscontrati in tutte e tre le stazioni monitorate, così come definito dal D.M. 260/2010.

3.2 EQB Macroinvertebrati bentonici

Come descritto in precedenza, nel relativo paragrafo, per ogni stazione è stato calcolato l'Indice M-AMBI, utilizzando i valori di riferimento della tabella del DM 260/10. In seguito è stata calcolata la media aritmetica dell'indice tra le due stazioni dello stesso transetto per definire l'M-AMBI di ogni corpo idrico, sia per la campagna di Aprile che per quella di Ottobre.

Tabella n. 18 – classificazione corpi idrici– EQB macroinvertebrati bentonici

Corpo Idrico	Stato di qualità
ITF_015_CW- Piana Voltorno2	S
ITF_015_CW-Monti di Salerno	B
ITF_015_CW- Piana Sele1	B
ITF_015_CW- Cilento11	S
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	B

ITF_015_CW- Piana Voltorno2 è stato scelto come corpo idrico da monitorare per questa matrice in quanto accorpato al corpo idrico di riferimento ITF_015_CW- Piana Voltorno3 ed anche in considerazione di una lunga storicità del dato relativo al macrozoobenthos sulle stazioni della Foce del Fiume Voltorno che hanno evidenziato uno stato qualitativo Sufficiente per questo EQB.

Anche le stazioni posizionate lungo la foce del Fiume Alento (ITF_015_CW- Cilento11) hanno dato un risultato Sufficiente ma è stato deciso che tale risultato non sarà preso in considerazione ai fini della classificazione. Infatti in primo luogo il valore del RQE di 0.58, molto prossimo al valore soglia per lo stato Buono di 0.6; nel 2015 lo stato di qualità per i macroinvertebrati risultava essere Buono così come la classificazione dello stato ecologico del corrispondente corpo idrico. Lo stato Sufficiente di questo EQB, relativo al 2016, avrebbe declassato ITF_015_CW- Cilento11 ad uno stato ecologico Sufficiente. Essendo esse acque marine di consuetudine di ottimo stato qualitativo e considerando che il transetto in esame è condizionato dall'apporto delle acque terrigene del Fiume Alento, si è deciso, come su detto, di non utilizzare tale EQB per la classificazione ma di prendere in considerazione la

biomassa fitoplanctonica, inoltre sarà previsto per il prossimo triennio un monitoraggio delle popolazioni del macrozoobenthos sia sul transetto in questione che su un nuovo transetto caratterizzato da una colonna d'acqua maggiormente rimescolata tra l'acqua dolce del Fiume e l'acqua marina della restante superficie del corpo idrico. Con un maggior numero di dati si potranno fare scelte tecniche più opportune per la decisiva classificazione del 2021.

Nell'ambito del monitoraggio operativo per l'anno si ricorda che l'EQB macrozoobenthos va indagato solo il primo anno, mentre l'unico EQB ad essere ripetuto annualmente è quello relativo alla biomassa fitoplanctonica già esaminato nei paragrafi precedenti.

Tabella n. 19 – classificazione corpi idrici– EQB macroinvertebrati bentonici

Corpo Idrico	Stato di qualità
ITF_015_CW- Litorale Flegreo	S
ITF_015_CW- Litorale Flegreo4	S
ITF_015_CW- Litorale Flegreo7	N.C.
ITF_015_CW- Golfo di Napoli	B
ITF_015_CW- Piana Sarno	N.C.

I campioni relativi a ITF_015_CW- Piana Sarno e ITF_015_CW- Litorale Flegreo7 (a Bagnoli) non sono stati classificati a causa della non idoneità, di alcuni dei prelievi, per l'analisi di *sorting* delle specie. Per il nuovo triennio si dovranno riposizionare le stazioni in modo da prelevare sedimento idoneo.

3.3 EQB Angiosperme: Prateria a *Posidonia oceanica*

L'attività di monitoraggio era prevista su 5 praterie, tutte appartenenti a corpi idrici in regime di monitoraggio di sorveglianza. Le attività, come da metodiche ufficiali di ISPRA, hanno previsto la raccolta di tutte le informazioni utili all'applicazione dell'indice PREI. In tutte le praterie è stato condotto il monitoraggio del limite superiore (circa 15 metri di profondità) mentre sui limiti inferiori sono stati rilevati solo la profondità ed il tipo di limite, indispensabili per il calcolo dell'indice. Nella prateria del corpo idrico di Cilento 20 è stato condotto il monitoraggio del limite inferiore, così come



previsto dal manuale metodologico di ISPRA, che però non ha portato a risultati utilizzabili dato che molti *balises* non sono stati rinvenuti. Nel complesso, la classificazione derivante dal monitoraggio dell'EQB angiosperme, rivela uno stato BUONO per tutti i corpi idrici, rilevando quindi uno stato degli habitat a Posidonia in condizioni stabili e non regressive.

Tabella 20 – classificazione corpi idrici – EQB Angiosperme

Corpo Idrico	Stato
ITF_015_CW-Cilento20	B
ITF_015_CW-Cilento2	B
ITF_015_CW-Cilento13	B
ITF_015_CW-Procida 3	B
ITF_015_CW-Ischia 3	B

3.4 EQB Macroalghe

Il piano di monitoraggio prevedeva l'applicazione del CARLIT lungo i litorali rocciosi solo nei corpi idrici idonei all'applicazione del metodo in quanto rappresentati da costa artificiale per più del 70% della loro estensione, così come previsto dal manuale di riferimento dell'ISPRA

All'interno di ogni corpo idrico sono stati individuati 3 siti della lunghezza di 1 Km l'uno. In ogni sito sono poi stati identificati i diversi settori da rilevare in funzione dei parametri stabiliti dal protocollo del metodo. Dei tre siti indagati nell'area sono stati calcolati i relativi EQR che poi sono stati mediati tra loro per ottenere il valore di EQR del corpo idrico. I Corpi idrici Cilento 20 e Penisola Sorrentina 5 hanno mostrato la presenza di una maggiore quantità di specie sensibili alle pressioni e quindi sono risultati eccellenti, mentre Penisola Sorrentina 6, nella zona di Amalfi, è caratterizzata da maggiore presenza della Specie algale *Corallina elongata* che insieme con i mitili, a minore sensibilità ecologica, fanno abbassare sensibilmente lo stato di qualità della acque.

Tabella 21– classificazione corpi idrici – EQB Macroalghe

Corpo Idrico	Stato
ITF_015_CW-Cilento20	E
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina 5	E
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina 6	B

3.5 Elementi di qualità fisico chimica ed idromorfologica a sostegno

Dal punto di vista della trofia delle acque è prevista una classificazione dello stato mediante l'indice trofico TRIX. Per tutti gli altri parametri a sostegno, già elencati nei capitoli precedenti è stata fatta una valutazione a conforto della classificazione generale dello stato ecologico.

3.5.1 Monitoraggio di sorveglianza

Anche per questo parametro viene calcolata la media annua dei valori relativi alle stazioni indagate nel corpo idrico. In generale tutte le stazioni più a sud della costa regionale, dalla Piana del Sele al Golfo di Policastro mostrano uno stato di qualità eccellente, indice di un ridotto apporto di nutrienti terrigeni, come pure evidenziato nel corpo idrico a Nord dell'isola di Ischia. Nella stazione a Nord dell'isola di Procida invece si evidenzia una trofia sensibilmente maggiore facendo rilevare uno stato di qualità Buono, come nei corpi idrici della costiera Amalfitana e di Punta Campanella e del lungomare di Salerno. Qualità Sufficiente, invece, viene evidenziata nel Corpo idrico di Piana Volturno 3, impattato dai Regi Lagni e lungo la costiera Sorrentina nel tratto più prossimo alla piana del Sarno.

Tabella 22 – classificazione corpi idrici in monitoraggio di sorveglianza – indice TRIX

Corpo Idrico	Stato di qualità
ITF_015_CW- Piana Volturno3	S
ITF_015_CW-Procida3	B
ITF_015_CW-ISCHIA3	E
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina	S
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina5	B

ITF_015_CW-Penisola Sorrentina6	B
ITF_015_CW-Monti di Salerno	B
ITF_015_CW- Piana Sele1	E
ITF_015_CW- Cilento2	E
ITF_015_CW- Cilento8	E
ITF_015_CW- Cilento11	E
ITF_015_CW- Cilento20	E
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	E

3.5.2 Monitoraggio operativo

Lo stato di qualità trofico per i corpi idrici in regime di monitoraggio operativo è calcolato dalla media dell'indice TRIX su 3 anni di monitoraggio, che corrispondono a 18 misurazioni. Come si può notare dalla tabella sottostante evidenziano tutti quanti un maggior apporto di nutrienti da terra che porta ad ottenere uno stato di qualità Sufficiente. Tale dato conferma la scelta di monitorare questi corpi idrici in regime di monitoraggio operativo, classificandoli quindi a rischio di non raggiungere lo stato ecologico BUONO entro il 2021.

Tabella 23 – classificazione corpi idrici in monitoraggio operativo – indice TRIX

Corpo Idrico	Stato di qualità
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	S
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	S
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	S
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	S
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	S
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	S
ITF_015_CW-Piana Sarno	S
ITF_015_CW-Posillipo	S*
ITF_015_CW-Vesuvio	S

*Nel 2018 sono state monitorate 3 stazioni nei corpi idrici di Posillipo



3.6 Elementi chimici a sostegno - Inquinanti Specifici (sostanze non appartenenti all'elenco di priorità)

Come già accennato nei capitoli precedenti le risultanze delle analisi degli inquinanti specifici non appartenenti all'elenco di priorità, nella matrice acqua, devono essere incrociate con le relative classificazioni degli EQB e degli elementi fisico chimici a sostegno per ogni corpo idrico. Il *D.M. 260/2010* alla tabella 4.5/a definisce i criteri per l'assegnazione degli stati elevato, buono e sufficiente. In particolare, se la media delle concentrazioni di ogni sostanza analizzata risulta minore o uguale ai limiti di quantificazione, verrà assegnato lo stato Elevato; se i valori medi di anche solo una sostanza sono conformi allo standard di qualità ambientale (SQA), sarà assegnato lo stato Buono; se i valori medi, di anche solo una sostanza, superano l'SQA sarà assegnato lo stato Sufficiente.

3.6.1 Monitoraggio di sorveglianza – colonna d'acqua

Il monitoraggio delle sostanze della tabella 1/B viene effettuato con frequenza trimestrale. Il valore di riferimento della singola sostanza ai fini della classificazione sarà quindi quello della media annuale. Come detto in precedenza le sostanze analizzate sono Arsenico e Cromo. Di fatto l'Arsenico non viene considerato ai fini della classificazione in quanto il dato analitico non consente di discriminare l'eventuale apporto di origine antropica da quello derivante dal fondo naturale. Pertanto, in attesa di maggiori approfondimenti, si è ritenuto opportuno non utilizzare l'Arsenico per la classificazione dello stato ecologico ma continuare a monitorarlo.

Tabella 24 – classificazione corpi idrici in monitoraggio di sorveglianza – Chimica non prioritaria

Corpo Idrico	Stato di qualità
ITF_015_CW- Piana Volturno3	E
ITF_015_CW-Procida3	B
ITF_015_CW-ISCHIA3	B
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina	B
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina5	B
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina6	B
ITF_015_CW-Monti di Salerno	B

ITF_015_CW- Piana Sele1	B
ITF_015_CW- Cilento2	B
ITF_015_CW- Cilento8	B
ITF_015_CW- Cilento11	B
ITF_015_CW- Cilento20	B
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	B

Solo nel corpo idrico ITF_015_CW- Piana Volturmo3, situato nella zona dei Variconi, la media annuale di Cromo è risultata inferiore al Limite di Quantificazione (LOQ), mentre per tutti gli altri corpi idrici risulta essere maggiore del LOQ ma inferiore allo SQA, e quindi hanno uno stato Buono.

3.6.2 Monitoraggio operativo – colonna d'acqua

Per la classificazione del triennio di monitoraggio operativo si utilizza il valore peggiore della media calcolata per ciascun anno di ogni sostanza.

Anche per questi corpi idrici l'Arsenico non viene considerato ai fini della classificazione per cui il Cromo è responsabile dello stato BUONO di tutte le acque monitorate.

Tabella 25 – classificazione corpi idrici in monitoraggio operativo – Chimica non prioritaria

Corpo Idrico	Classificazione Finale
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	B
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	B
ITF_015_CW-Piana Sarno	B
ITF_015_CW-Posillipo	B*
ITF_015_CW-Vesuvio	B

*Nel 2018 sono state monitorate 3 stazioni nei corpi idrici di Posillipo



STATO CHIMICO

Per quanto riguarda la ricerca in colonna d'acqua delle sostanze appartenenti alla tabella 1/A del D.Lgs 172/15 sono state ricercate in acqua un gruppo di sostanze chimiche attraverso un monitoraggio in due mesi consecutivi in ogni stazione di prelievo.

Dalle risultanze è emerso che per i corpi idrici Litorale Flegreo 4, a Lucrino (15-LC035) e Penisola Sorrentina a Punta Gradelle (15-PG060) è stata rilevata una concentrazione di Fluorantene superiore allo SQA di riferimento. Tutte le altre sostanze sono risultate al di sotto dei valori tabellari della normativa. Tali sostanze sono state comunque monitorate nei sedimenti per la classificazione dello stato chimico.

Le indagini di caratterizzazione chimica delle acque del corpo idrico ITF_015_CW-CAPRI non hanno fatto rilevare alcun superamento delle concentrazioni soglia del Decreto Legislativo e quindi hanno confermato che l'accorpamento proposto in questo triennio con i corpi idrici ITF_015_CW-Penisola Sorrentina 3, 4 e 5, è più idoneo rispetto a quello proposto nel triennio precedente con ITF_015_CW-Penisola Sorrentina 6, che presenta invece una classificazione dello stato chimico Non Buona come mostrato più avanti.

4.1 Monitoraggio di sorveglianza - Sedimenti

Nelle seguenti tabelle sono riportate le sostanze che hanno mostrato concentrazioni superiori allo standard di qualità ambientale contribuendo quindi allo stato chimico Non Buono del corpo idrico in esame. Contrariamente i corpi idrici che non hanno mostrato superamenti dei limiti per nessuna delle sostanze indagate vengono classificati in stato chimico Buono.

Tabella 26 – classificazione corpi idrici - Sostanze appartenenti all'elenco di priorità

Corpo Idrico	Sostanze rilevate	Stato di qualità
ITF_015_CW- Piana Volturno3	DDT	NB
ITF_015_CW-Procida3		B
ITF_015_CW-ISCHIA3		B

ITF_015_CW-Penisola Sorrentina	Piombo	NB
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina5		B
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina6	DDT, DDD, DDE	NB
ITF_015_CW-Monti di Salerno		B
ITF_015_CW- Piana Sele1		B
ITF_015_CW- Cilento2		B
ITF_015_CW- Cilento8		B
ITF_015_CW- Cilento11		B
ITF_015_CW- Cilento20		B
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3		B

4.2 Monitoraggio Operativo – Sedimenti

Il Piano di monitoraggio dei corpi idrici in regime operativo include l'analisi dei sedimenti per l'intero triennio con campionamenti annuali. Il sistema di classificazione previsto dal *DM 260/10* prevede di classificare i corpi idrici in monitoraggio operativo utilizzando la media dei valori, dei singoli analiti, ottenuti nel triennio.

Tabella 27– classificazione corpi idrici in monitoraggio operativo- Sostanze appartenenti all'elenco di priorità

Corpo Idrico	2016	2017	2018	Stato di qualità
ITF_015_CW-Litorale Flegreo				B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1				B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Monitorato con la stazione di ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Monitorato con la stazione di ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene;	NB
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Mercurio; Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene	Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; Tributilstagno; Diossine-Furani e PCB D.L.	Piombo; Antracene (altri IPA non indagati)	NB

ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Cadmio; Mercurio; Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; DDE	Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; DDT; DDD; Diossine-Furani e PCB D.L.	Cadmio; Mercurio; Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; Naftalene;	NB
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Mercurio; Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; DDD	Mercurio; Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene;	Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Indenopirene;	NB
ITF_015_CW-Piana Sarno	Piombo; Tributilstagno; DDD; DDE; Diossine-Furani e PCB D.L.	Piombo; Tributilstagno; Benzo(a)pirene; DDT;DDE; Diossine-Furani e PCB D.L.	Piombo; Tributilstagno; Benzo(a)pirene	NB
ITF_015_CW-Posillipo	Mercurio; Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene DDT;DDD;DDE (1)	Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; DDT; DDD (1)	Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; Tributilstagno; Diossine-Furani e PCB D.L.	NB
ITF_015_CW-Vesuvio		DDD		B

Data la morfologia del golfo di Pozzuoli e la concentrazione di corpi idrici individuati nell'area si è deciso, stando ai risultati del triennio precedente, di monitorare ITF_015_CW-Litorale Flegreo6 e confrontarlo con i risultati precedenti in modo da comprendere se la sola stazione di Pozzuoli potesse caratterizzare più corpi idrici. Nel 2018 si è deciso di monitorare nuovamente la stazione di Cuma e comparare ancora le risultanze di tutti gli anni precedenti per concludere se fosse possibile una razionalizzazione dei prelievi di sedimenti.



5. CONCLUSIONI

5.1 Monitoraggio di sorveglianza

Nella tabella n. 28 e 29 sono riportate in estrema sintesi le proposte di classificazione del triennio 2016/2018 dei corpi idrici individuati lungo la Regione Campania. Questi risultati andranno a far parte della classificazione finale relativa al sessennio di monitoraggio 2016/2021, ma saranno anche utilizzati per la revisione e rimodulazione delle attività previste nell'ambito del secondo triennio di campionamenti 2018/2021.

Gli Elementi di Qualità Biologica rivelano uno stato ambientale della costa campana prevalentemente Buono/Elevato. Fanno eccezione il Corpo idrico ITF_015_CW-Litorale Flegreo, antistante il litorale di Cuma, che si mostra sufficiente per tutti gli EQB monitorati, oltre all'EQB Macroinvertebrati bentonici dell'area di Lucrino e Foce Volturno.

I livelli trofici delle acque, sintetizzati tramite l'indice TRIX e indicativi degli apporti terrigeni di acque più ricche di nutrienti, denotano una classe SUFFICIENTE di tutte le acque che vanno dal litorale casertano fino alla costiera sorrentina che affaccia nel Golfo di Napoli, comprendendo quindi il litorale flegreo e tutto il Golfo di Napoli. Fanno eccezione le isole di Ischia e Procida, classificate in stato BUONO, a meno del corpo idrico ITF_015_CW-ISCHIA3 antistante il comune di Casamicciola, maggiormente impattato dalle attività portuali e quindi anch'esso SUFFICIENTE.

I dati derivanti dagli EQB, incrociati prima con l'indice TRIX e poi con gli elementi chimici a sostegno, ovvero gli inquinanti non appartenenti all'elenco di priorità, completano la definizione dello stato ecologico che verrà assegnata al corpo idrico monitorato e di conseguenza anche a quelli con esso raggruppati, come si evince dalle tabelle.

L'obiettivo di qualità fissato dalla norma (stato ecologico BUONO) non viene raggiunto per i corpi idrici ricadenti nelle aree con un maggiore livello trofico sopra citate e che vengono classificati con lo stato ecologico SUFFICIENTE. Di fatto tali corpi idrici dovranno essere monitorati in regime di monitoraggio operativo nel corso del prossimo ciclo sessennale 2022/2026. Tutti gli altri corpi idrici invece sono classificabili con stato ecologico BUONO e potranno essere monitorati anche una sola volta nell'arco temporale del prossimo sessennio.



Come già spiegato nei capitoli precedenti le classificazioni relative ai corpi idrici in regime di monitoraggio operativo sono il risultato delle medie annuali dei risultati ottenuti nel triennio di monitoraggio (Tabella 29).

Per quanto riguarda lo stato chimico la classificazione è stata eseguita sulla base degli esiti analitici della matrice “sedimento”, mentre in colonna d’acqua sono stati monitorate le sostanze secondo i nuovi standard di qualità contenuti nel DLgs 172/15 che hanno ,tra l’altro, l’obiettivo di monitorare a lungo termine gruppi specifici di inquinanti.

Il superamento, nei sedimenti, della soglia stabilita dalla norma per alcune delle sostanze elencate nelle tabelle del Decreto, così come dettagliato nei paragrafi precedenti, porta a classificare come NON BUONO lo stato chimico di diversi corpi idrici. Anche in questo caso le acque maggiormente interessate risultano essere le stesse che rivelano uno stato ecologico sufficiente con qualche eccezione che riguarda ad esempio proprio l’area di Cuma che non sembra impattata da inquinanti di tipo chimico allo stesso modo dello specchio d’acqua antistante il litorale vesuviano. Al contrario il litorale amalfitano è contraddistinto da un impatto di natura chimica ma non biologica e trofica.

Da tali risultanze, unite ai dati provenienti dal prossimo triennio di monitoraggio deriverà anche la revisione della Rete Nucleo, intesa quale sottorete di monitoraggio a lungo termine per gli inquinanti di tipo chimico, come dettato dal DLgs 172/15.

Tabella 28 – Classificazione Corpi Idrici Marino Costieri della Campania in monitoraggio operativo – 2016/2018

Acque Marino Costiere della Campania Classificazione dello Stato di Qualità Ambientale ai sensi del D.M. 260/10						Elementi di Qualità Biologica				El. fisico-chimici a sostegno	STATO ECOLOGICO Fase I	Inquinanti Non Prioritari	STATO ECOLOGICO Fase II	STATO CHIMICO
CORPO IDRICO RAPPRESENTATIVO	LOCALITA' COSTIERA DI RIFERIMENTO	ANNO DI MONITORAGGIO	REGIME DEL MONITORAGGIO	Rete Nucleo	CORPO IDRICO RAPPRESENTATO	FITOPLANKTON	MACROINVERTEBRATI	MACROALGHE	FANEROGAME	TRIX		COLONNA D'ACQUA - TAB. 1B		
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Cuma	2016/18	Operativo			S	S			S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Monte di Procida	2016/18	Operativo	Si		B		n.a.	n.m.	S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Lucrino	2016/18	Operativo	Si	ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	E	S			S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Pozzuoli	2016/18	Operativo	Si	ITF_015_CW-Litorale Flegreo3 ITF_015_CW-Litorale Flegreo5	E		n.a.	n.a.	S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Bagnoli	2016/18	Operativo	Si		E	n.a.			S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Piazza Vittoria	2016/18	Operativo	Si		B	B			S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Piana Sarno	Foce Sarno	2016/18	Operativo	Si		B	n.a.			S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Posillipo	Rocce Verdi	2016/18	Operativo			B		n.a.	n.a.	S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Vesuvio	Torre Del Greco	2016/18	Operativo	Si		B		n.a.	n.a.	S	S	B	S	NB

E	Elevato	SC	Scarso		Monitoraggio Non previsto
B	Buono	B	Buono	n.a.	Metodica non applicabile
S	Sufficiente	NB	Non Buono	n.m.	Non monitorato

Tabella 29 – Classificazione Corpi Idrici Marino Costieri della Campania in monitoraggio di sorveglianza – 2016/2018

Acque Marino Costiere della Campania Classificazione dello Stato di Qualità Ambientale ai sensi del D.M. 260/10						Elementi di Qualità Biologica				El. fisico-chimici a sostegno	STATO ECOLOGICO Fase I	Inquinanti Non Prioritari	STATO ECOLOGICO Fase II	STATO CHIMICO
CORPO IDRICO RAPPRESENTATIVO	LOCALITA' COSTIERA DI RIFERIMENTO	ANNO DI MONITORAGGIO	REGIME DEL MONITORAGGIO	Rete Nucleo	CORPO IDRICO RAPPRESENTATO	FITOPLANCTON	MACROINVERTEBRATI	MACROALGHE	FANEROGAME	TRIX		COLONNA D'ACQUA - TAB. 1B		
ITF_015_CW-Piana Volturno3	Tra foce Volturno e Regi Lagni	2016	Sorveglianza			E				S	S	E	S	NB
ITF_015_CW-Procida3	Procida	2016	Sorveglianza		ITF_015_CW-ISCHIA 1 ITF_015_CW-ISCHIA 2 ITF_015_CW-ISCHIA 4 ITF_015_CW-Procida 1 ITF_015_CW-Procida 2 ITF_015_CW-Procida 4 ITF_015_CW-Procida 7 ITF_015_CW-ISCHIA	E		n.m.	B	B	B	B	B	B
ITF_015_CW-ISCHIA3	Casamicciola	2016	Sorveglianza	Si		E		n.a.	B	S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina	Vico Equense	2017	Sorveglianza	Si	ITF_015_CW-Pen. Sorrentina1 ITF_015_CW-Pen. Sorrentina2	B		n.a.	n.a.	S	S	B	S	NB
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina5	Nerano	2017	Sorveglianza	Si	ITF_015_CW-Pen. Sorrentina3 ITF_015_CW-Pen. Sorrentina4 ITF_015_CW-Capri	E		E	n.a.	B	E	B	B	B
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina6	Amalfi	2017	Sorveglianza	Si		E		B	n.a.	B	B	B	B	NB
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Mercatello	2017	Sorveglianza	Si		E	B			B	B	B	B	B
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Mondragone	2018	Sorveglianza			E				S	S	n.m.	S	NB
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Fove Volturno	2018	Sorveglianza			E	S			S	S	n.m.	S	NB
ITF_015_CW-Piana Sele1	Paestum	2018	Sorveglianza		ITF_015_CW-Piana Sele	E	B			B	B	B	B	B

ITF_015_CW-Cilento 2	S.M.Castellabate	2018	Sorveglianza		ITF_015_CW-Cilento ITF_015_CW-Cilento3 ITF_015_CW-Cilento4	E		n.a.	B	B	E	B	B	B
ITF_015_CW-Cilento 8	Pioppi	2018	Sorveglianza	Si	ITF_015_CW-Cilento6 ITF_015_CW-Cilento7 ITF_015_CW-Cilento12 ITF_015_CW-Cilento13 ITF_015_CW-Cilento15 ITF_015_CW-Cilento16 ITF_015_CW-Cilento17 ITF_015_CW-Cilento23	E		n.a.	B	B	E	B	B	B
ITF_015_CW-Cilento11	Ascea	2018	Sorveglianza		ITF_015_CW-Cilento10	E	n.a.			B	E	B	B	B
ITF_015_CW-Cilento20	Camerota	2018	Sorveglianza		ITF_015_CW-Cilento19 ITF_015_CW-Cilento22 ITF_015_CW-Golfo di Policastro5	E		E	B	B	E	B	B	B
ITF_015_CW-Golfo di Policastro3	Villammare	2018	Sorveglianza		ITF_015_CW-Golfo di Policastro1 ITF_015_CW-Golfo di Policastro2	E	B			B	E	B	B	B

E	Elevato	SC	Scarso		Monitoraggio Non previsto
B	Buono	B	Buono	n.a.	Metodica non applicabile
S	Sufficiente	NB	Non Buono	n.m.	Non monitorato