



Classificazione delle acque marino costiere della Regione Campania

D.M. 260/10 triennio 2019/2021

(ciclo sessennale 2016/2021)

Autori

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

Dr. Stefano Capone (F.O. supporto alle attività di monitoraggio dell'ambiente marino. 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, 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 2019/2021 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 finale delle attività del sessennio 16/21: arco temporale previsto dalle normative vigenti e target, in termini temporali, 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 23 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, EQB 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. WGS84	Long. WGS84
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Mondragone	IT15-MD005	Sorveglianza		41,113508	13,861111
ITF_015_CW-Piana Volturno3	Castelvoturno tra foci Volturno e Regi Lagni	IT15-VR001	Sorveglianza		40,995662	13,941193
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Cuma	IT15- CM014	Operativo		40,853605	14,035927
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Monte di Procida	IT15-ML029	Operativo	Si	40,795910	14,033661
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Lucrino	IT15-LC035	Operativo	Si	40,824633	14,088878
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Pozzuoli	IT15-PZ001	Operativo	Si	40,813651	14,129723
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Bagnoli	IT15-BG038	Operativo	Si	40,808893	14,155769
ITF_015_CW-ISCHIA3	Casamicciola	IT15-CS023	Operativo	Si	40,755097	13,929821
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Piazza Vittoria	IT15-NA005	Operativo	Si	40,822526	14,253334
ITF_015_CW-Piana Sarno	Foce Sarno	IT15-FS011	Operativo	Si	40,721723	14,460974
ITF_015_CW-Posillipo	Rocce Verdi	IT15-RV038	Operativo	Si	40,797110	14,213082
ITF_015_CW-Posillipo	Tra Nisida e Trentaremi	IT15-RV039*	Operativo		40,793239	14,173921
ITF_015_CW-Vesuvio	Torre del Greco	IT15-TG050	Operativo	Si	40,765435	14,378727
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina	Vico Equense	IT15-PG060	Operativo	Si	40,673633	14,427017
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina3	Baia di Puolo	IT15-PU001	Sorveglianza		40,573850	14,350883
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina6	Amalfi	IT15-AM047	Sorveglianza		40,627910	14,607330
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Mercatello	IT15-SM070	Sorveglianza		40,653941	14,792916
TF_015_CW-Piana Volturno4	Pineta Mare	IT15-PM001	Sorveglianza		40,962024	13,987331

ITF_015_CW-Litorale Flegreo3	Bacoli	IT15-MS032	Operativo	Si	40,802600	14,092554
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina1	Sant'Agnello	IT15-SA001	Sorveglianza		40,641916	14,385189
ITF_015_CW-Piana Volturno	Lago Patria	IT15-LP001	Sorveglianza		40,924601	14,004626
ITF_015_CW-ISCHIA4	Castello Aragonese	IT15-CA001	Sorveglianza		40,739529	13,963688
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	Miseno	IT15-MI001	Operativo		40,780423	14,069722

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 (Tab 2/A e 3/A D.lgs 172/15).

Tabella n.2

Corpi Idrici	Regime di monitoraggio	Rete Nucleo	Località	Codice Stazione	Lat.	Long.
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Sorveglianza		Mondragone	IT15-MO_SED	41,103715	13,843268
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Sorveglianza		Foce Volturno	IT15-FV003	41,007052	13,895167
ITF_015_CW-Piana Volturno	Sorveglianza		Lago Patria	IT15- MD006_SED	40,916278	13,937517
ITF_015_CW-Piana Volturno4	Sorveglianza		Pineta Mare	IT15-PM003	40,943400	13,899500
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Operativo		Cuma	IT15-CM015	40,850708	14,012433
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Operativo	Si	Monte di Procida	IT15-ML_SED	40,800150	14,010767
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	Sorveglianza		Miseno	IT15-MI003	40,772993	14,067325
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Operativo	Si	Lucrino	IT15-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	40,804173	14,150833
ITF_015_CW-ISCHIA3	Sorveglianza	Si	Casamicciola	15-CS022_SED	40,765765	13,939017
ITF_015_CW-ISCHIA4	Sorveglianza		Castello Aragonese	IT15-CA_SED	40,742169	13,965952

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	40,715832	14,440333
ITF_015_CW-Posillipo	Operativo	Si	Rocce Verdi	15-RV038	40,797111	14,213083
ITF_015_CW-Posillipo	Operativo	Si	Tra Nisida e Trentaremi	15-RV039	40,793239	14,173921
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina3	Sorveglianza		Baia di Puolo	IT15-PU_SED	40,638646	14,343725
ITF_015_CW-Vesuvio	Operativo	Si	Torre del Greco	15-TG051	40,758420	14,366350
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina	Sorveglianza	Si	Vico Equense	15-PG059	40,664868	14,390298
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina1	Sorveglianza		Sant'Agello	IT15-SA_SED	40,648200	14,381000
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

In tabella 3 le stazioni per le indagini del macrozoobenthos condotte lungo un transetto perpendicolare alla costa, secondo quanto previsto dalle metodiche ufficiali.

Tabella n.3

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 Volturno	Lago Patria	IT15-LP002	40,926839	14,008989
ITF_015_CW-Piana Volturno	Lago Patria	IT15-LP003	40,919700	13,995398
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	Miseno	IT15-MI002	40,783672	14,070352
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	Miseno	IT15-MI003	40,772993	14,067325
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Mondragone	IT15-MD004	41,116216	13,869436
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Mondragone	IT15-MD006	41,103715	13,843268
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Mercatello	IT15-SM069	40,657202	14,794988
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Mercatello	IT15-SM071	40,639368	14,778317
TF_015_CW-Piana Volturno4	Pineta Mare	IT15-PM001	40,962024	13,987331
TF_015_CW-Piana Volturno4	Pineta Mare	IT15-PM003	40,943400	13,899500

In tabella n.4 le stazioni indicative delle praterie di *Posidonia oceanica* monitorate.

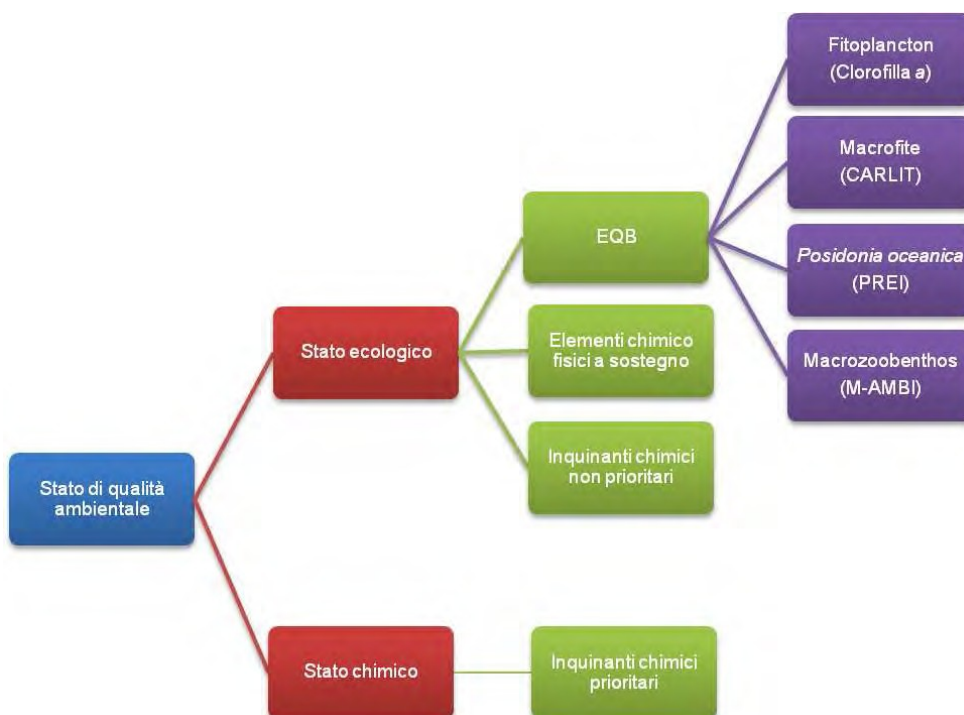
Tabella n.4

Corpi Idrici	Località	Codice Stazione	lat	long
ITF_015_CW-ISCHIA4	Castello Aragonese	IT15-CA_POS	40,729140	13,968080
ITF_015_CW-ISCHIA3	Casamicciola	IT15-CS1_POS	40,757655	13,905681
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Monte di Procida	IT15-ML_POS	40,787673	14,031998

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 TRIIX) 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 5 – 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

Come indicato nel documento di aggiornamento “Criteri tecnici per la classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici delle acque marino costiere, EQB Fitoplntcon” edito da ISPRA nel 2018 per il calcolo del valore del parametro clorofilla “a” si applica il valore del 90° percentile per la distribuzione normalizzata dei dati alle acque appartenenti al macrotipo bassa stabilità, mentre si applica l’RQE normalizzato per il macrotipo media stabilità.

Tabella 6 - 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 7 - 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 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* Rapid Easy Index). 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 8 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 8 - 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.

2.1.4 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 9 – 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 10 – Limiti di classe espressi in termini di TRIX tra lo stato Buono e quello Sufficiente

Macrotipi	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).

2.1.5 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. 1 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.

2.1.6 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. 11 – 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 12 – 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	Σ 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, in relazione alla biomassa fitoplanctonica come concentrazione di *chl* “a”. 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.13 –Stato di qualità EQB Fitoplancton per i corpi idrici in monitoraggio di sorveglianza

Corpo Idrico	Anno	Stato Qualità
ITF_015_CW-Piana Volturno	2019	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno	2021	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno4	2020	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno4	2021	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	2019	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	2021	Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina1		Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina6		Buono

ITF_015_CW-Penisola Sorrentina3	Buono
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Elevato
ITF_015_CW-ISCHIA4	Buono

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

Per verificare la correttezza dei raggruppamenti proposti nel precedente triennio è stato opportuno approfondire i monitoraggi di alcuni corpi idrici, come mostrato nella tabella su riportata, ripetendoli per più di una annualità in modo da ottenere un maggior numero di dati. Tra questi ci sono Piana Volturno, Piana Volturno4 e Litorale Flegreo2.

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 rappresentato nella tabella seguente:

Tabella n. 14 – classificazione corpi idrici in monitoraggio operativo– EQB Fitoplancton

Corpo Idrico	Stato di Qualità
ITF_015_CW-ISCHIA3	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno3	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Sufficiente
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo3	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Buono

ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Sufficiente
ITF_015_CW-Piana Sarno	Buono
ITF_015_CW-Posillipo	Buono
ITF_015_CW-Vesuvio	Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina	Buono

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, in particolare caratterizzato da valori piuttosto elevati nel 2021.

Anche il Golfo di Napoli si presenta con uno stato Sufficiente mantenendosi su valori abbastanza simili nel corso del triennio. Tutti gli altri mostrano uno stato Buono, tra cui anche il corpo idrico ITF_015_CW-Posillipo, ma con un valore molto vicino alla soglia tra buono e sufficiente. Questo aspetto sarà tenuto in conto nel corso del calcolo dello stato ecologico del corpo idrico.

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 del corpo idrico, sia per la campagna di Aprile che per quella di Ottobre.

Tabella n. 15 – classificazione corpi idrici– EQB macroinvertebrati bentonici

Corpo Idrico	Stato di Qualità
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Sufficiente
ITF_015_CW-Piana Volturno3	Sufficiente
ITF_015_CW-Piana Volturno4	Sufficiente
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Sufficiente
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	Sufficiente
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Sufficiente

ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Sufficiente
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Buono
ITF_015_CW-Piana Sarno	Scarso

ITF_015_CW- Piana Volturno2 e ITF_015_CW- Piana Volturno3 sono accorpati per quanto riguarda il monitoraggio di questa matrice. Le stazioni selezionate per l'indagine ricadono nel primo dei due corpi idrici citati, nei pressi della Foce del Fiume Volturno, in considerazione di una lunga storicità del dato relativo al macrozoobenthos su tali stazioni, che hanno evidenziato uno stato qualitativo Sufficiente per questo EQB.

Anche le stazioni posizionate in ITF_015_CW- Piana Volturno4, posizionate in zona Pineta Mare hanno dato un risultato Sufficiente ma con un valore del RQE di 0.58, molto prossimo al valore soglia per lo stato Buono (0.60). Hanno mostrato uno stato Sufficiente per questo indicatore anche tutti i corpi idrici del Litorale Flegreo, da Cuma fino a tutto il Golfo di Pozzuoli.

3.3 EQB Angiosperme: Prateria a *Posidonia oceanica*

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 (circa 30 metri di profondità) sono stati rilevati solo la profondità ed il tipo di limite, indispensabili per il calcolo dell'indice.

La classificazione derivante dal monitoraggio dell'EQB angiosperme, rivela uno stato Buono per le praterie insistenti nei corpi idrici di Ischia e per quella di Massa Lubrense, evidenziando quindi uno stato degli habitat a *Posidonia* in condizioni stabili e non regressive. Diversamente le praterie di Monte di Procida e di Amalfi sono risultate Sufficienti. Quest'ultimo risultato, relativo al Corpo Idrico Penisola Sorrentina 6, sarà valutato rispetto agli altri indicatori in fase di classificazione dello stato ecologico per comprendere quanto possa incidere.

Tabella 16 – classificazione corpi idrici – EQB Angiosperme

Corpo Idrico	Stato
ITF_015_CW-Ischia 3	Buono
ITF_015_CW-Ischia 4	Buono

ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Sufficiente
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina 4	Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina 6	Sufficiente

3.4 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 (dati chimico fisici della colonna d'acqua), già elencati nei capitoli precedenti è stata fatta una valutazione a conforto della classificazione generale dello stato ecologico.

3.4.1 Monitoraggio di sorveglianza

Anche per questo parametro viene calcolata la media annua dei valori relativi alle stazioni indagate nel corpo idrico. Si ribadisce pertanto quanto già spiegato in precedenza, ovvero che per verificare la correttezza dei raggruppamenti proposti nel precedente triennio è stato opportuno approfondire i monitoraggi di alcuni corpi idrici, ripetendoli per più di una annualità in modo da ottenere un maggior numero di dati. Questi andranno poi eventualmente valutati caso per caso, a seconda delle caratteristiche sito-specifiche.

In generale tutte le stazioni hanno mostrato uno stato di qualità Buono. Qualità Sufficiente, invece, viene evidenziata nel Corpo idrico di Piana Volturno nella annualità 2019, seppur con un valore poco sopra la soglia, mentre risulta Buono nel 2021 con un valore poco sotto la soglia. Andando a guardare i valori disaggregati dei 12 campionamenti, condotti nei due anni nei quali è stato monitorato, questo corpo idrico è caratterizzato da valori di trofia sufficienti nella maggior parte dei casi. Queste acque sono fortemente caratterizzate dalle foci delle acque di transizione del Lago Patria e molto probabilmente anche per queste ragioni fanno registrare oscillazioni sensibili dei carichi di nutrienti. Nella fattispecie quindi sarà considerato rilevante, sulla base del principio di precauzione, il valore Sufficiente, anche in considerazione del tipo di litorale storicamente impattato.

Tabella 17 – classificazione corpi idrici in monitoraggio di sorveglianza – indice TRIX

Corpo Idrico		Stato Qualità
ITF_015_CW-Piana Volturno	2019	Sufficiente
ITF_015_CW-Piana Volturno	2021	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno4	2020	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno4	2021	Buono

ITF_015_CW-Litorale Flegreo2 2019	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2 2021	Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina1	Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina6	Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina3	Buono
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Buono
ITF_015_CW-ISCHIA4	Buono

3.4.2 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 i corpi idrici con uno stato di qualità Sufficiente sono quelli solitamente caratterizzati da un maggior apporto di nutrienti da terra. Anche in questo caso il corpo idrico ITF_015_CW-Posillipo ha un valore corrispondente alla classe di qualità Buono, ma molto vicino alla soglia della classe sufficiente. È da sottolineare che i corpi idrici in tabella con uno stato Buono denotano un miglioramento della qualità delle acque rispetto ai dati registrati nel triennio 206/2018. Questo trend va comunque considerato nell'ambito della classificazione finale e contestualizzato, rispetto alle caratteristiche del singolo corpo idrico, per la programmazione del prossimo ciclo di monitoraggio.

Tabella 18 – classificazione corpi idrici in monitoraggio operativo – indice TRIX

Corpo Idrico	Stato di Qualità
ITF_015_CW-ISCHIA3	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Sufficiente
ITF_015_CW-Piana Volturno3	Sufficiente
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Sufficiente
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo3	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Buono

ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Buono
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Sufficiente
ITF_015_CW-Piana Sarno	Sufficiente
ITF_015_CW-Posillipo	Buono
ITF_015_CW-Vesuvio	Sufficiente
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina	Sufficiente

3.5 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 (LOQ), 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.

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. 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 ritiene opportuno non utilizzare l'Arsenico per la classificazione dello stato ecologico ma comunque continuare a monitorarlo.

Per tutti i corpi idrici monitorati nel triennio i valori degli inquinanti sono maggiori del LOQ ma inferiori allo SQA, pertanto viene assegnata la classe Buono a tutti.

4 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 non si sono mai registrati superamenti dello SQA. Come di consuetudine si è quindi proceduto alla classificazione dello stato chimico sulla base delle indagini condotte sui sedimenti.

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. Eccezione anche in questo caso è avvenuta per quei corpi idrici che hanno avuto un doppio campionamento per motivi di approfondimento. Il D.M. 260/2010 prevede che sia fatta una media dei singoli valori di concentrazione per ogni analita nelle diverse annualità per definire lo stato chimico. Risulta quindi che tutti i corpi idrici in monitoraggio di sorveglianza hanno uno stato chimico Buono, ad eccezione del corpo idrico ITF_015_CW-Piana Volturno che è stato monitorato nel 2019 in regime di sorveglianza e quindi indagato per la ricerca degli inquinanti della tabella 2/A, mentre nel 2021 per maggiore dettaglio è stato sottoposto al regime di monitoraggio operativo e per questo monitorato utilizzando la tabella 3/A. Per questo motivo nel 2021 ha mostrato lo sfioramento del valore soglia della Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L., ma non avendo lo stesso parametro da mediare per l'anno 2019 si è deciso, per un principio cautelativo, di considerarlo Non Buono.

Tabella 19 – classificazione corpi idrici - Sostanze appartenenti all'elenco di priorità

Corpo Idrico		Stato Qualità
ITF_015_CW-Piana Volturno	Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno4		Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2		Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina1		Buono

ITF_015_CW-Penisola Sorrentina6		Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina3		Buono
ITF_015_CW-Monti di Salerno		Buono
ITF_015_CW-ISCHIA4		Buono

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. Ai campioni relativi a questi corpi idrici è stata applicata la tabella 3/A del D.lgs 172/15. I due corpi idrici Litorale Flegreo 3 e 4 a causa della loro vicinanza e delle loro ridotte dimensioni sono stati monitorati con la stessa stazione posizionata in località Lucrino.

Tabella 20– classificazione corpi idrici in monitoraggio operativo- Sostanze appartenenti all'elenco di priorità

Corpo Idrico	Sostanze che hanno superato lo SQA	Stato Chimico
ITF_015_CW-ISCHIA3	Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno1		Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno2		Buono
ITF_015_CW-Piana Volturno3		Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo3 e ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Cadmio; Mercurio; Piombo; Tributilstagno; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; Naftalene; Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Mercurio; Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,H,i)perilene; Indenopirene; Fluorantene; Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono

ITF_015_CW-Piana Sarno	Mercurio; Piombo; Tributilstagno; DDE; Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Posillipo	Piombo; Benzo(a)pirene; Benzo(b)fluorantene; Benzo(k)fluorantene; Benzo(g,h,i)perilene; Indenopirene; Antracene; Fluorantene; Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono
ITF_015_CW-Vesuvio		Buono
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina	Σ T.E. PCDD, PCDF (Diossine, Furani) e PCB D.L.	Non Buono

Gli inquinanti che caratterizzano i corpi idrici classificati con uno stato Non Buono sono soprattutto quelli appartenenti al gruppo delle Diossine, seguono per frequenza di incidenza le sostanze appartenenti agli Idrocarburi Policiclici Aromatici. Il corpo idrico ITF_015_CW-Litorale Flegreo7 che rappresenta l'area di Bagnoli è quello maggiormente impattato da inquinanti tra cui anche i metalli pesanti. Tra questi ultimi il Mercurio ed il Piombo si ritrovano anche a Napoli, a Posillipo ed alla Foce del Fiume Sarno.

5. CONCLUSIONI

Nella tabella n. 21 e 22 sono riportate le proposte di classificazione del triennio 2019/2021 dei corpi idrici individuati lungo la Regione Campania, attraverso una sintesi grafica dei risultati discussi in questo report. Questi risultati saranno anche utilizzati per la revisione e rimodulazione delle attività previste nell'ambito del secondo triennio di campionamenti 2022/2024.

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 viene assegnata al corpo idrico monitorato e di conseguenza anche a quelli con esso raggruppati, come si evince dalle tabelle seguenti.

In merito ai risultati delle classificazioni dello stato ecologico, in particolare dei corpi idrici monitorati con modalità operativa (tab n.21), alcuni di questi hanno raggiunto l'obiettivo di qualità "Buono" fissato dalla normativa: **ITF_015_CW-ISCHIA3; ITF_015_CW-Piana Volturno1; ITF_015_CW-Litorale Flegreo3; ITF_015_CW-Litorale Flegreo6 e ITF_015_CW-Posillipo**. Nella fattispecie il miglioramento riscontrato, risultato della mediazione del monitoraggio triennale, attiene principalmente l'indice trofico e quindi va interpretato come un minore carico di nutrienti provenienti da terra. Anche dal confronto tra le medie delle concentrazioni dei nutrienti registrate nel triennio 2016/2016 e quelle del triennio in esame 2019/2021 si evince un apporto, delle varie forme di nutrienti, pari in media a circa la metà in questo ultimo triennio. Tuttavia stando alla specificità dei tratti di costa interessati, in riferimento ai rischi di impatti cui sono sottoposti e considerando le risultanze dei monitoraggi precedenti che ne mostravano la sufficienza dello stato ecologico, pur registrando un trend migliorativo di queste acque si è deciso di continuarli a monitorare per il prossimo triennio con la modalità operativa e comprendere se tale miglioramento si registrerà stabilmente.

Ancora in riferimento alla tabella n. 21 si denota invece un trend negativo per il corpo idrico **ITF_015_CW-Piana Sarno** apportato dall'analisi dell'EQB macroinvertebrati, che risponde alle variazioni delle caratteristiche delle acque per i parametri biologici e fisici ma anche per i parametri chimici, come ad esempio gli inquinanti. In particolare la valutazione dello stato di qualità delle comunità bentoniche dei fondi mobili è il risultato di un set di dati doppio rispetto a quanto richiesto dalla normativa in quanto monitorato sia nel 2019 che nel 2021, come già spiegato precedentemente. Proprio il risultato del 2021 mostra la comunità animale in esame in ulteriore peggioramento facendo registrare uno stato Cattivo (il peggiore tra quelli previsti dal d.LGS 152/06). Dalla media dei due data set viene fuori il risultato qualitativo Scarso. Probabilmente nel corso del triennio

successivo sarà opportuno indagare in maniera più approfondita questo Elemento di Qualità Biologica ad oggi così influente per la classificazione dell'intero specchio d'acqua della Piana del Sarno.

Dalla tabella n. 22 si nota che le classificazioni dello stato ecologico dei corpi idrici **ITF_015_CW-Piana Volturno**; **ITF_015_CW-Piana Volturno4** e **ITF_015_CW-Litorale Flegreo2** sono risultate Sufficienti. Questi in particolare sono stati monitorati in regime di sorveglianza ma con maggiore approfondimento, sia a causa della loro appartenenza a raggruppamenti con corpi idrici classificati Sufficienti sia a causa di una mancanza di monitoraggio in queste specifiche aree di mare nei precedenti anni. I risultati ci hanno dimostrato che gli accorpamenti proposti nel corso dei precedenti monitoraggi erano corretti. Diversamente **ITF_015_CW-Pen. Sorrentina1** e **ITF_015_CW-Pen. Sorrentina3** mostrano una classe di qualità Buona e quindi potranno essere considerati non a rischio di raggiungere l'obiettivo di qualità nel corso del prossimo sessennio. A seguire in figura da n.2 a n.6 una rappresentazione grafica dello stato ecologico discusso, con mappe di maggior dettaglio relative ai corpi idrici campani.



Figura n.2 Litorale Casertano e Flegreo

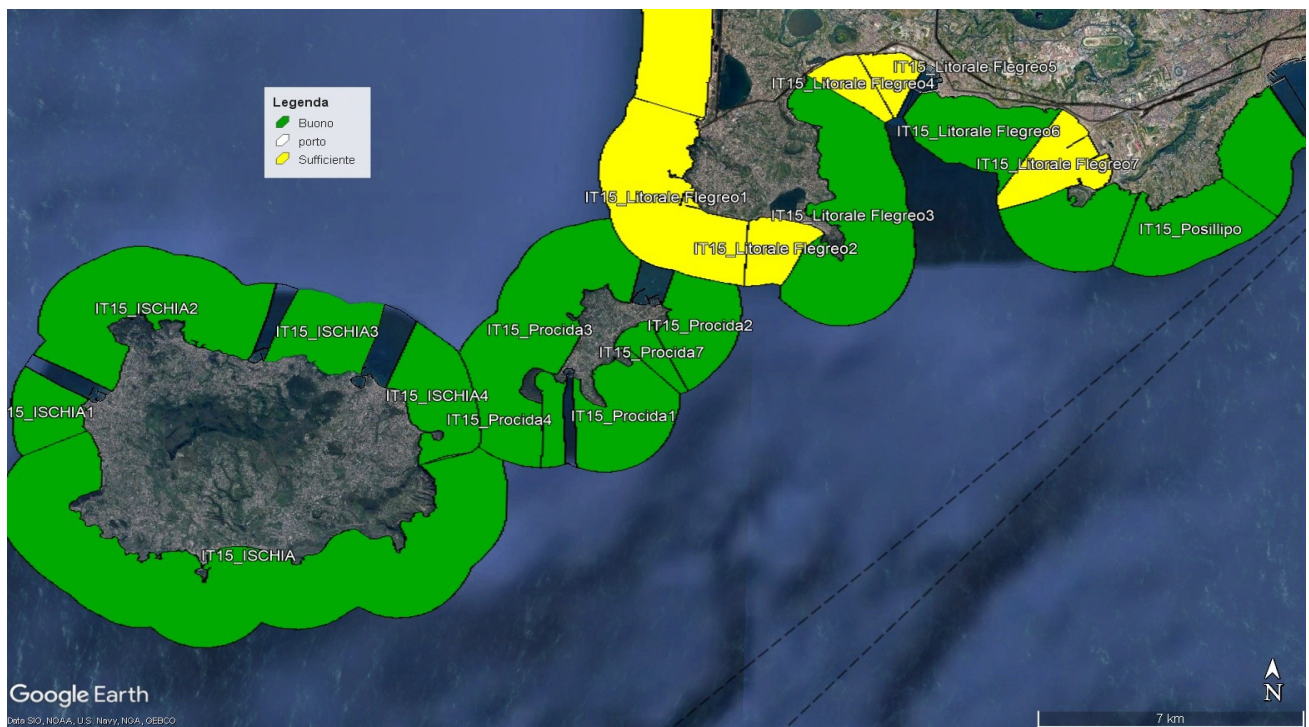


Figura n.3 Litorale Flegreo



Figura n.4 Golfo di Napoli e costiera Sorrentino Amalfitana



Figura n.5 Golfo di Salerno

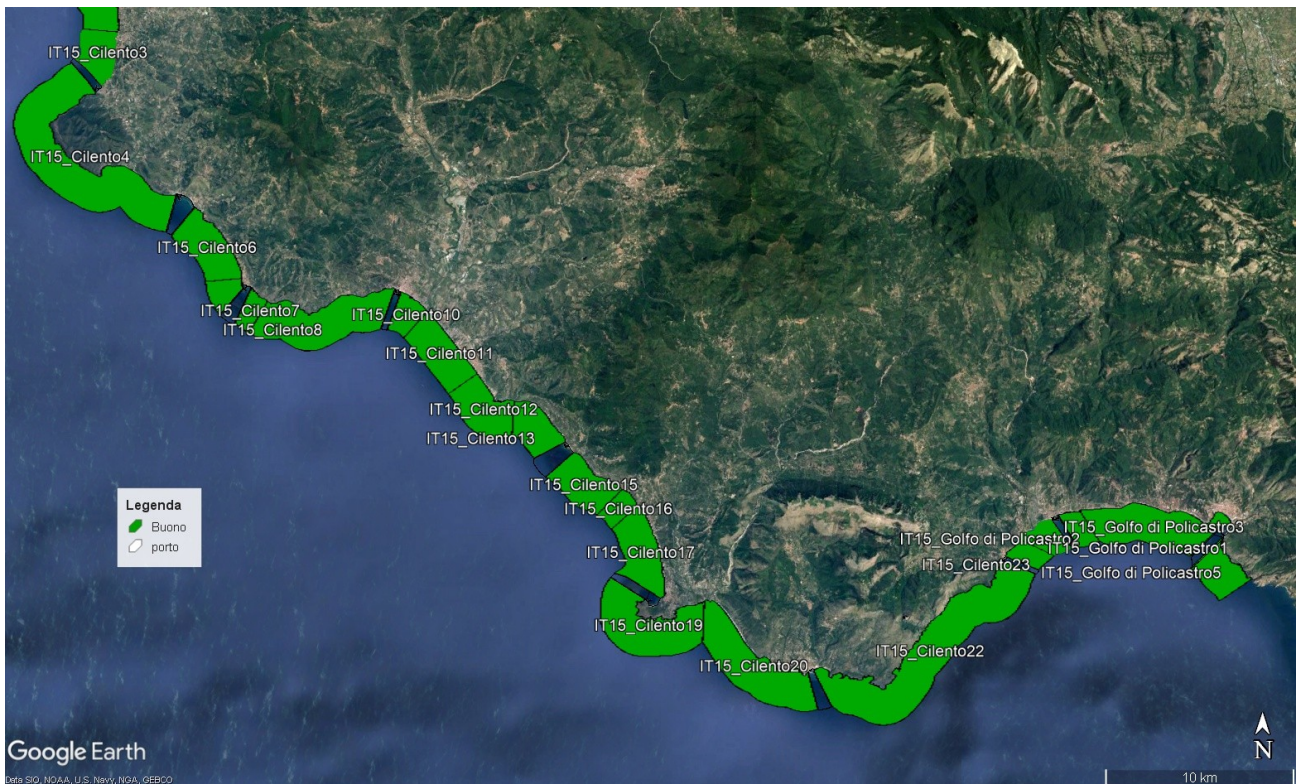


Figura n.6 Cilento e Golfo di Policastro



Sulla scorta dell'analisi dei dati e delle scelte tecniche discusse saranno definiti i corpi idrici che dovranno essere monitorati in regime di monitoraggio operativo o di sorveglianza nel corso del prossimo ciclo sessennale 2022/2026. I corpi idrici classificati con stato ecologico BUONO e caratterizzati storicamente da una buona qualità ambientale potranno essere monitorati anche una sola volta nell'arco temporale del prossimo sessennio. A tal fine si precisa che nel 2021 ARPAC in collaborazione con il Distretto dell'Appennino Meridionale ha rivisto la designazione dei corpi idrici marino costieri della Regione Campania, come richiesto a livello nazionale dal Tavolo di Lavoro coordinato dal MITE e composto da esperti di ISPRA e dai Distretti Idrografici. La revisione ha condotto ad una razionalizzazione di queste aree marino costiere guidata dal principio di aggregare corpi idrici eccessivamente frammentati (ai sensi della WFD CIS Guidance n.5), dalla necessità di eliminare le discontinuità e quindi di reinserire le aree portuali all'interno dei corpi idrici (EU Pilot n. 9722/20/ENVI) e sulla base soprattutto dei risultati dei monitoraggi svolti fino dal 2013 al 2021 in Campania. Detta revisione ha portato il numero di corpi idrici da 60 a 29, ha visto la ridefinizione della nuova rete di monitoraggio da ufficializzare per il nuovo sessennio e la selezione dei corpi idrici Altamente Modificati (CIFM). La nostra pianificazione per il triennio 2022/2024 (pubblicata sul sito web istituzionale di ARPAC) tiene quindi conto dei 29 corpi idrici da classificare sia dal punto di vista ecologico che chimico, e dalla necessità di mettere a regime la cosiddetta "Rete Nucleo".

Tabella 21 – Classificazione Corpi Idrici Marino Costieri della Campania in monitoraggio operativo – 2019/2021

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 COLONNA D'ACQUA - TAB. IB	STATO ECOLOGICO Fase II	STATO CHIMICO
CORPO IDRICO RAPPRESENTATIVO	LOCALITA' COSTIERA DI RIFERIMENTO	ANNO DI MONITORAGGIO	REGIME DI MONITORAGGIO	Rete Nucleo	CORPO IDRICO RAPPRESENTATO	FITOPLANKTON	MACROINVERTEBRATI	MACROALGHE	FANEROGAME					
ITF_015_CW-ISCHIA3	Casamicciola	2019/21	Operativo			B		n.a.	B	B	B	B	B	NB
ITF_015_CW-Piana Volturno1	Mondragone	2019/21	Operativo			B	B			B	B	B	B	B
ITF_015_CW-Piana Volturno2	Foce Volturno	2019/21	Operativo	Si		B	S			S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Piana Volturno3	Variconi	2019/21	Operativo			B	S			S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo	Cuma	2019/21	Operativo			S	S			S	S	B	S	NB
ITF_015_CW-Litorale Flegreo1	Monte di Procida	2019/21	Operativo			B		n.a.	S	B	S	B	S	NB
ITF_015_CW-Litorale Flegreo3	Bacoli	2019/21	Operativo			B		n.a.	n.a.	B	B	B	B	NB
ITF_015_CW-Litorale Flegreo4	Lucrino	2019/21	Operativo			B	S			B	S	B	S	NB
ITF_015_CW-Litorale Flegreo6	Pozzuoli	2019/21	Operativo	Si		B		n.a.	n.a.	B	B	B	B	NB
ITF_015_CW-Litorale Flegreo7	Bagnoli	2019/21	Operativo	Si		B	S			B	S	B	S	NB
ITF_015_CW-Golfo di Napoli	Napoli	2019/21	Operativo	Si		S	B			S	S	B	S	NB
ITF_015_CW-Piana Sarno	Foce Sarno	2019/21	Operativo	Si		B	SC			S	SC	B	SC	NB
ITF_015_CW-Posillipo	Posillipo	2019/21	Operativo	Si		B		n.a.	n.a.	B	B	B	B	NB
ITF_015_CW-Vesuvio	Torre del Greco	2019/21	Operativo	Si		B		n.a.	n.a.	S	S	B	S	B
ITF_015_CW-Penisola Sorrentina	Vico Equense	2019/21	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 22 – Classificazione Corpi Idrici Marino Costieri della Campania in monitoraggio di sorveglianza – 2019/2021

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 DI MONITORAGGIO	Rete Nucleo	CORPO IDRICO RAPPRESENTATO	FITOPLANKTON	MACROINVERTEBRATI	MACROALGHE	FANEROGAME	TRIX		COLONNA D'ACQUA - TAB. 1B		
ITF_015_CW-Piana Volturno	Lago Patria	2019 e 2021	Sorveglianza			B	B			S*	S	B	S	NB
ITF_015_CW-Piana Volturno4	Pineta Mare	2020 e 2021	Sorveglianza			B	S			B	S	B	S	B
ITF_015_CW-ISCHIA4	Castello Aragonese	2019	Sorveglianza		ITF_015_CW-ISCHIA 1 ITF_015_CW-ISCHIA 2 ITF_015_CW-Procida 3 ITF_015_CW-Procida 1 ITF_015_CW-Procida 2 ITF_015_CW-Procida 4 ITF_015_CW-Procida 7 ITF_015_CW-ISCHIA	B		n.m	B	B	B	B	B	B
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina1	Sant' Agnello	2020	Sorveglianza		ITF_015_CW-Pen. Sorrentina2	B		n.a.	n.a.	B	B	B	B	B
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina3	Baia di Puolo	2020	Sorveglianza		ITF_015_CW-Pen. Sorrentina5 ITF_015_CW-Pen. Sorrentina4 ITF_015_CW-Capri	B		n.a.	B	B	B	B	B	B
ITF_015_CW-Pen. Sorrentina6	Amalfi	2020	Sorveglianza			B		n.m	B	B	B	B	B	B
ITF_015_CW-Monti di Salerno	Mercatello	2020	Sorveglianza			E	E			B	B	B	B	B
ITF_015_CW-Litorale Flegreo2	Miseno	2019 e 2021	Sorveglianza			B	S			B	S	B.	S	B

E	Elevato	SC	Scarso		Monitoraggio Non previsto	*Risultato definito a seguito di valutazione tecnica
B	Buono	B	Buono	n.a.	Metodica non applicabile	
S	Sufficiente	NB	Non Buono	n.m	Non monitorato	