

Il monitoraggio della qualità delle acque marine e di transizione. Come si fa e quali sono i risultati.

Martedì 17 settembre 2024 ore 10:00

Massimo Celio, Orlandi Claudia - ARPA FVG



REALIZZATO DA:



Scuola per l'Ambiente di ARPA FVG

Il monitoraggio della qualità delle acque
marine e di transizione.

Come si fa e quali sono i risultati

Martedì 17 settembre 2024

Massimo Celio, Claudia Orlandi – ARPA FVG

Prima parte:

- le direttive europee e le leggi nazionali che definiscono l'operatività e gli scopi del monitoraggio delle acque marino-costiere e di transizione.

Seconda parte:

- attività organizzativa:
 - gestione delle unità navali utilizzate in relazione all'area geografica indagata e alle condizioni meteomarine,
 - tipologia di campionamento in relazione alla specializzazione dei tecnici Arpa e alla strumentazione utilizzata.

Terza parte

- la valutazione della qualità delle acque marine e di transizione.

Prima parte - normativa europea e nazionale per la valutazione della qualità delle acque marino-costiere e di transizione

- ❖ **2000-Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE)**
recepita dal **D.Lgs. 152/2006** e s.m.i.
- ❖ **2008-Direttiva “Strategia Marina” (2008/56/CE)**
recepita dal **D.Lgs. 190/2010**

Fine anni '70: la legislazione considerava la qualità della **acque per specifica destinazione**

- ❖ 1976-Acque di balneazione (76/160/EEC)
- ❖ 1978-Acque idonee alla vita dei pesci (78/659/EEC)
- ❖ 1979-Acque destinate alla molluschicoltura (79/923/EEC)

Anni '90: la legislazione basata maggiormente sui **valori limite di emissione (approccio chimico)**

- ❖ 1991-Direttiva sul trattamento delle acque reflue urbane (91/271/EEC)
- ❖ 1991-Direttiva sui Nitrati (91/676//EEC)

Anni 2000: approccio integrato che considera gli **“obiettivi di qualità ambientale”**

2000-Direttiva Quadro sulle Acque (2000/60/CE)

2008-Direttiva europea “Strategia Marina” (2008/56/CE)

“APPROCCIO ECOSISTEMICO”

**Direttiva Quadro Acque
(2000/60/CE)
D.Lgs.152/2006 s.m.i.**

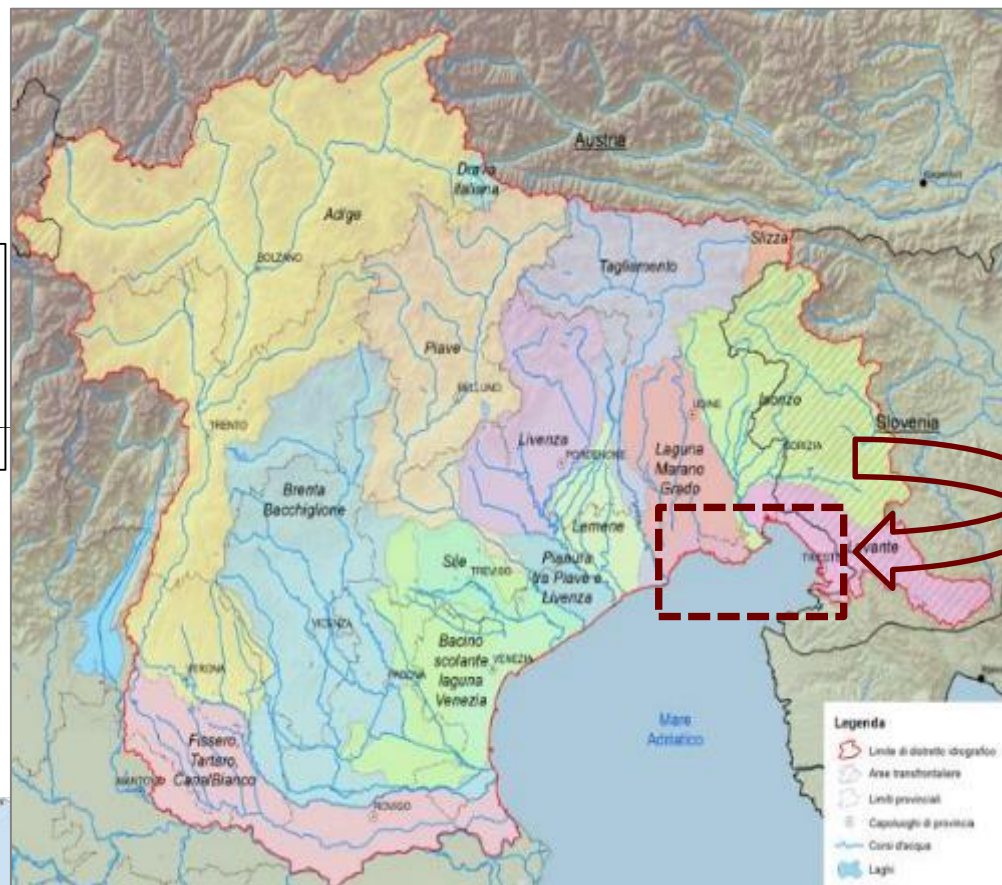
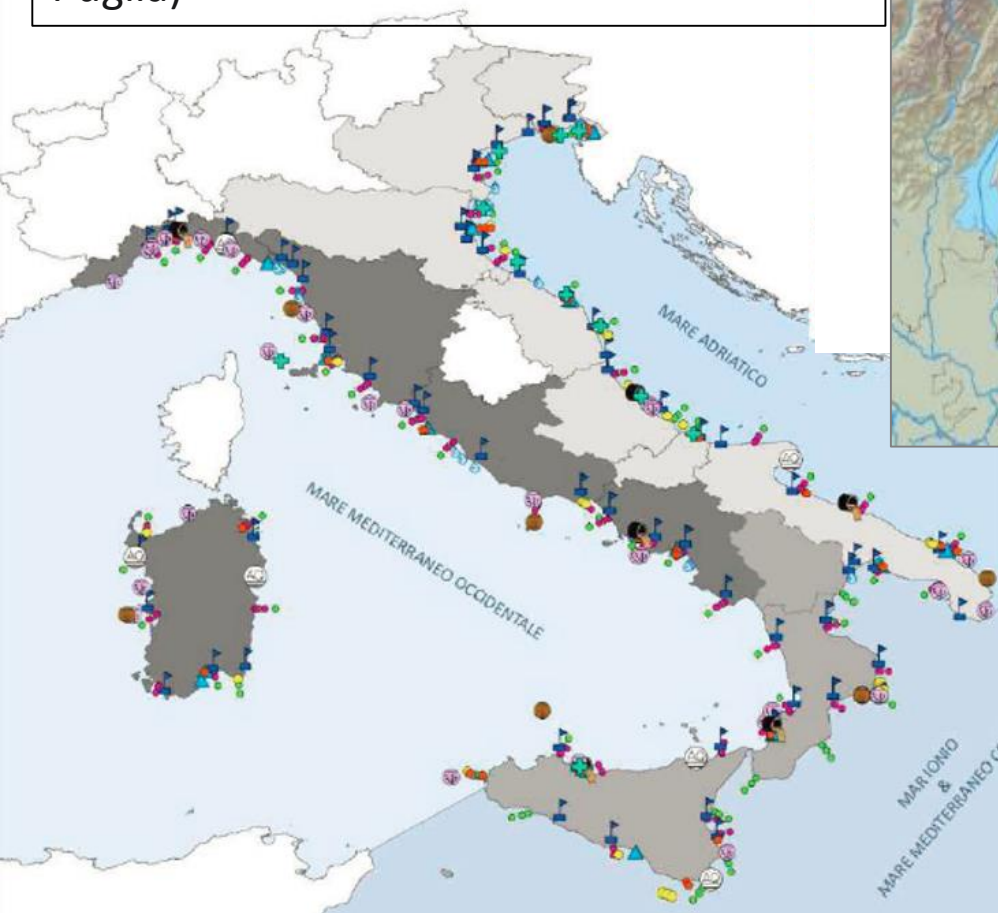
- Proteggere e migliorare la qualità degli ecosistemi acquatici **(raggiungimento o mantenimento del buono stato per tutte le acque)**;
- Promuovere un uso sostenibile dell'acqua basata su una gestione integrata a lungo termine;
- Ridurre/eliminare l'inquinamento delle acque;
- Garantire la disponibilità di una giusta quantità e qualità dell'acqua

**Direttiva Strategia Marina
(2008/56/CE)
D.Lgs.190/2010**

- Proteggere e migliorare la qualità degli ecosistemi acquatici **(raggiungimento o mantenimento del buono stato ecologico dell'ambiente marino)**
- Diminuire le pressioni sulle risorse naturali marine
- Proteggere e salvaguardare l'ambiente marino
- Mantenere la biodiversità e preservare la vitalità di mari e oceani

Sottoregione Adriatica

(FVG, Veneto, ER, Marche, Abruzzo, Puglia)



Distretto idrografico (area di terra e di mare, costituita da uno o più bacini idrografici limitrofi e dalle rispettive acque sotterranee e costiere che costituisce la principale unità per la gestione dei bacini idrografici) **delle Alpi Orientali**

**Direttiva Quadro
Acque (2000/60/CE)
D.Lgs.152/2006 s.m.i.**

➤ Lo stato di qualità ambientale delle acque marino - costiere e di quelle di transizione viene definito a livello di **corpo idrico**

**Direttiva Strategia
Marina (2008/56/CE)
D.Lgs.190/2010**

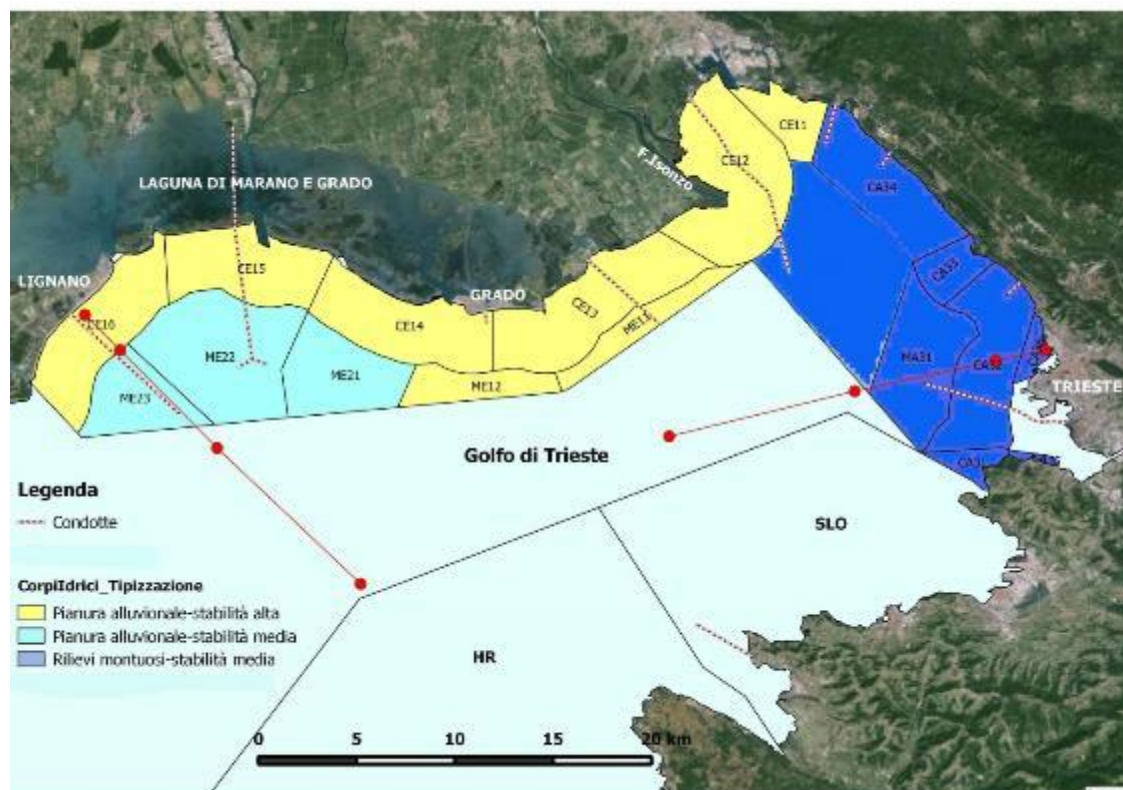
➤ Lo stato di qualità del mare viene valutato utilizzando 11 **descrittori ambientali**

I corpi idrici marino-costieri in FVG

A2=rilievi montuosi,
media stabilità

E1=pianura alluvionale,
alta stabilità

E2=pianura alluvionale,
media stabilità



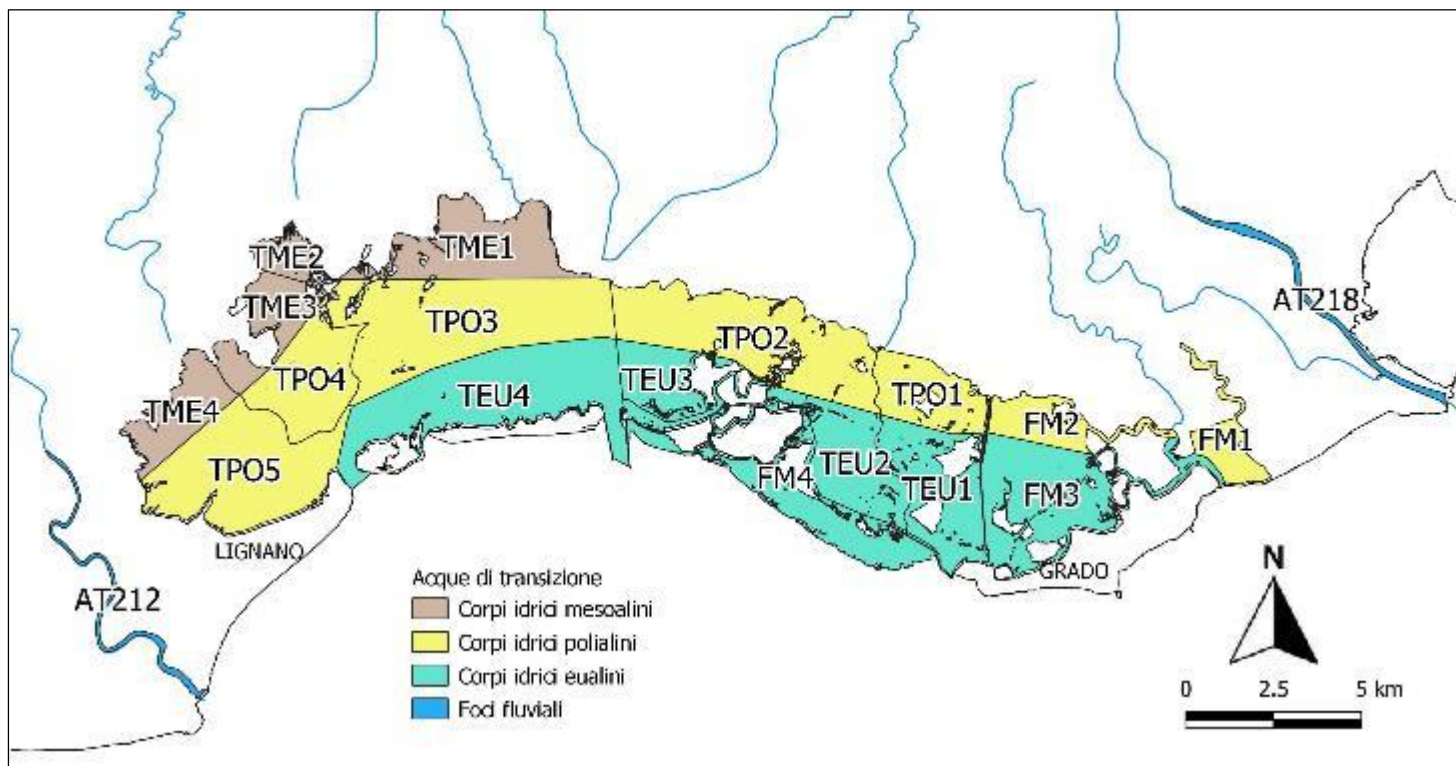
I corpi idrici di transizione in FVG

Mesoalina (5-20)

Polialina (20-30)

Eualina (30-40)

FM sono siti fortemente modificati



Gli EQB nella classificazione dei corpi idrici

Fitoplancton



Gli EQB nella classificazione dei corpi idrici

Macrofite



Gli EQB nella classificazione dei corpi idrici

Macroinvertebrati bentonici



Gli EQB nella classificazione dei corpi idrici

Fauna ittica



Engraulis encrasicolus
(acciuca)

Atherina boyeri
(latterino)



Colonna d'acqua

- Parametri chimico-fisici da sonda multiparametrica: temperatura, salinità, ossigeno, pH;
- Trasparenza;
- Nutrienti;
- Sostanze non prioritarie (più di 100)
- **Sostanze elenco di priorità in acqua (45) e biota (12)**

Sedimento

- Tipo e composizione del substrato;
- Sostanze elenco di priorità;

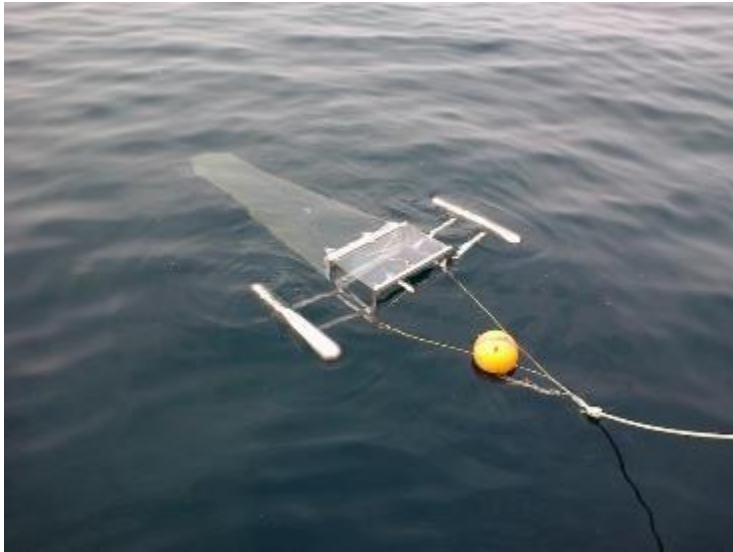


Parametri chimico-fisici colonna d'acqua e contaminanti in superficie

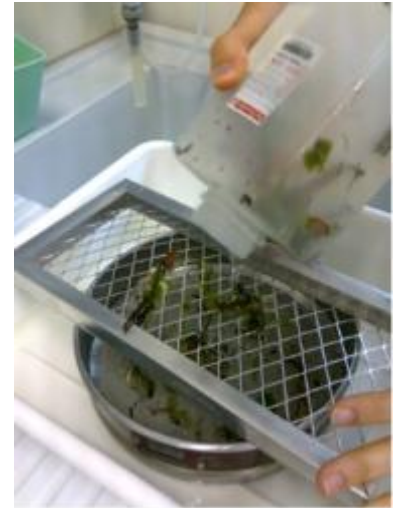


Habitat pelagici





Analisi delle microplastiche





**Rifiuti
spiaggiati**

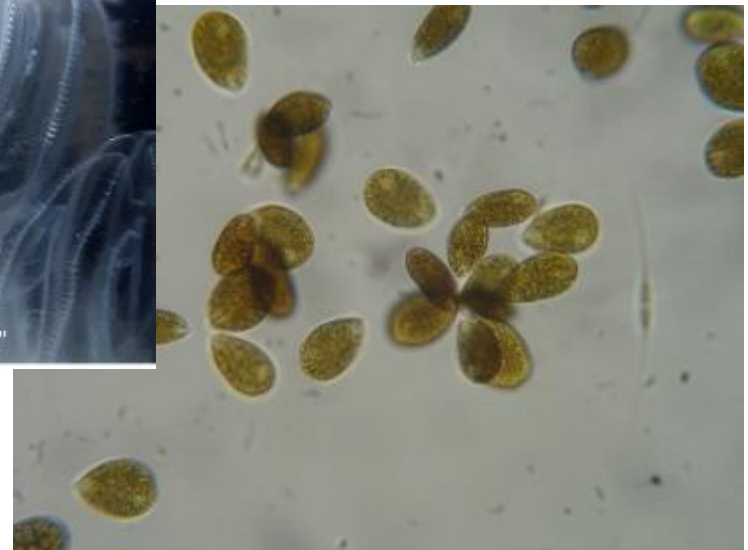




Specie non indigene



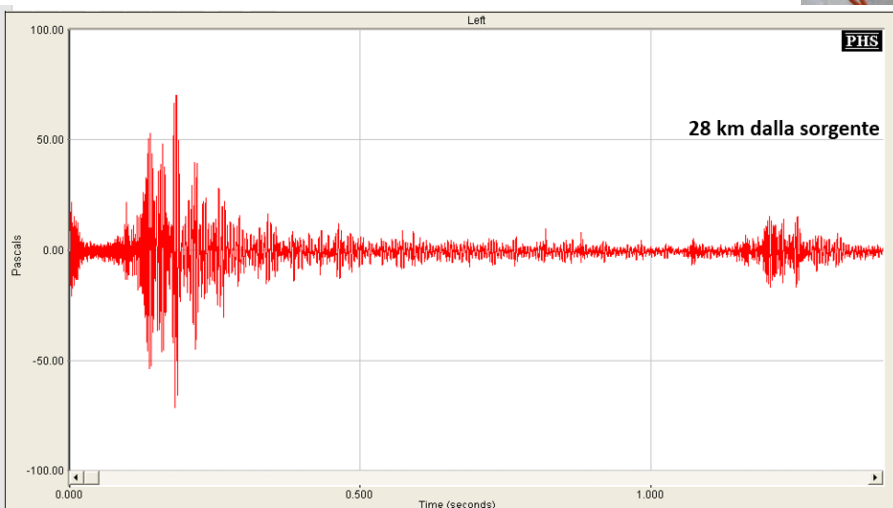
Foto: Arpaè - Struttura Ocean. "Daphne"



Specie ed habitat protetti



Rumore subacqueo



**Direttiva Quadro
Acque (2000/60/CE)
D.Lgs.152/2006 s.m.i.**

➤ Cicli di monitoraggio
sessennali:

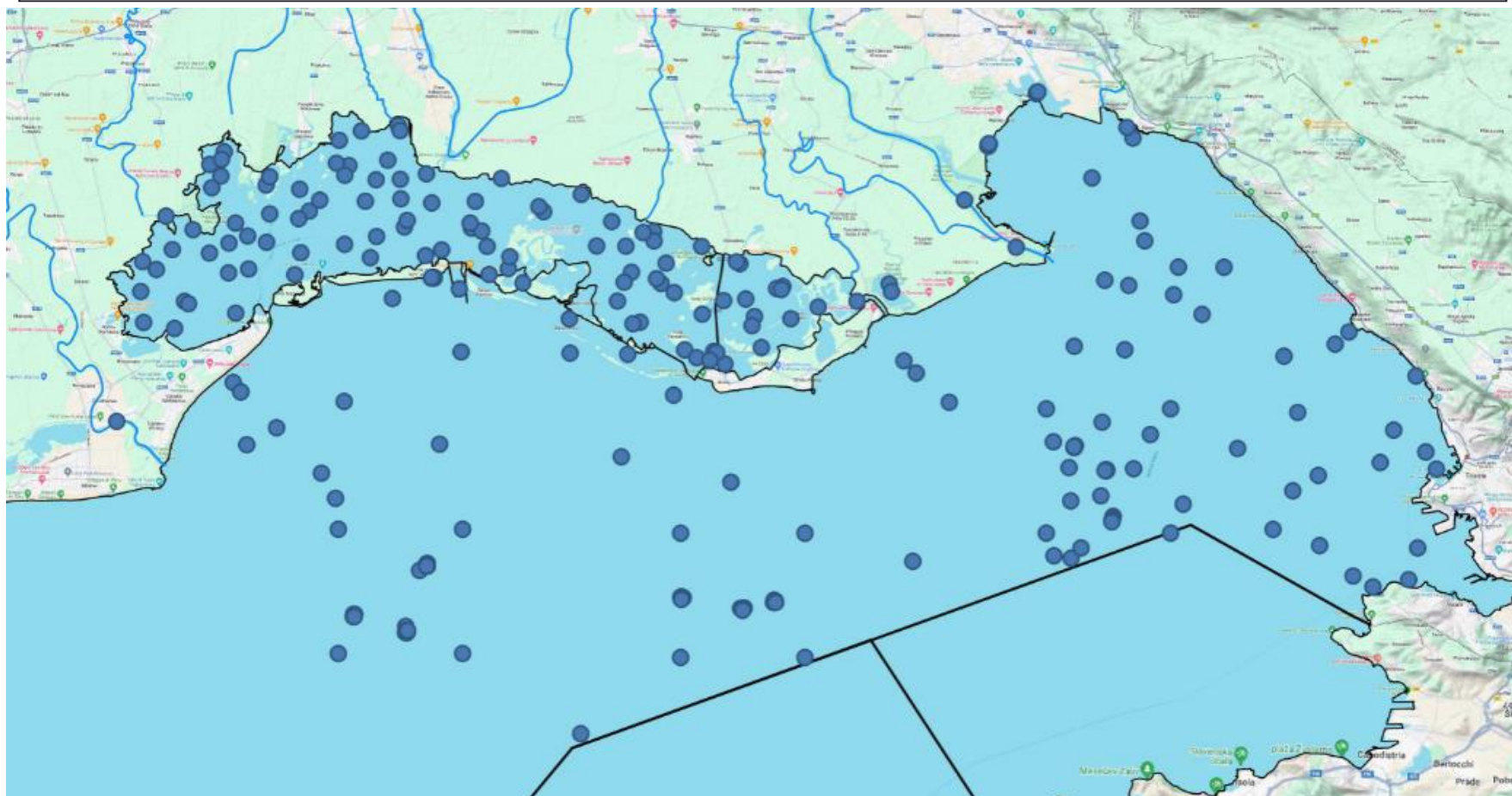
- I ciclo 2009 – 2013
- II ciclo 2014 – 2019
- III ciclo 2020 - 2025

**Direttiva Strategia
Marina (2008/56/CE)
D.Lgs.190/2010**

➤ Cicli di monitoraggio
sessennali:

- I ciclo 2015 – 2020
- II ciclo 2021 - 2026

Stazioni di campionamento Direttiva Quadro Acque e Direttiva Strategia Marina



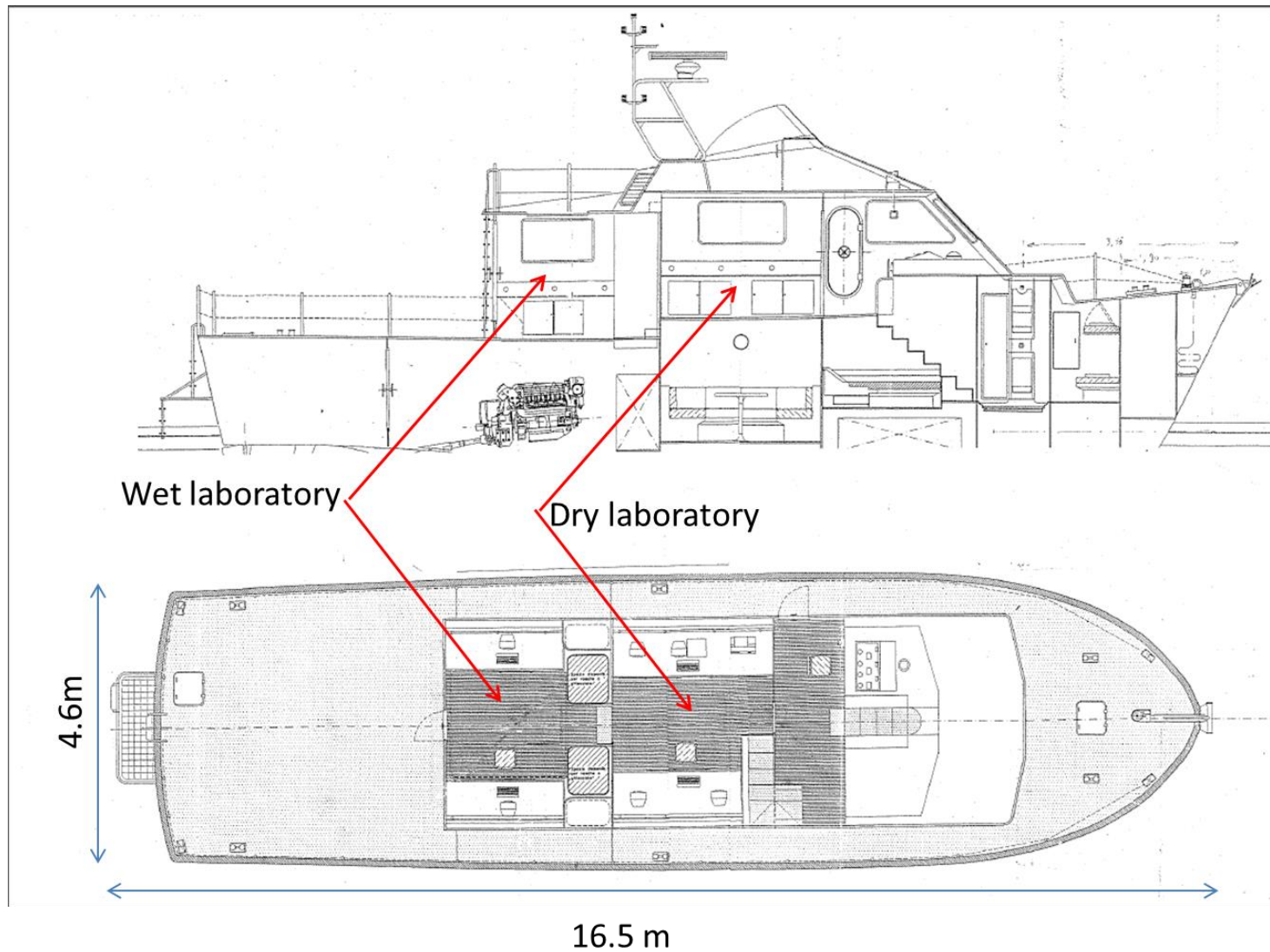
- **Gestione delle unità navali utilizzate in relazione all'area geografica indagata e alle condizioni meteomarine**
- **ARPA FVG è impegnata nel...**
- - monitoraggio dei parametri fisico-chimici e biologici delle masse d'acqua e dei sedimenti costituenti l'ambiente marino costiero e di transizione;
- - monitoraggio, durante la stagione balneare con campionamenti mensili, per il controllo dell'idoneità alla balneazione in tutte le aree di balneabili regionali.

M/B "Effevegli"

Lunghezza: 16,8 m

- Anno di costruzione: 1995
- n. 2 motori Scania da 700 CV
- Autonomia: 6/8 ore, corrispondenti a 40 NM; utilizzo:
 - acque costiere e al largo
- Area poppiera, dotata di portale con verricello e gruetta, adibita ai campionamenti. Laboratori "umido" e "secco" per la gestione dei campioni e l'acquisizione di dati oceanografici.





- M/B “Folaga”
- Lunghezza: 10,1 m
- Anno di costruzione: 1995
- n.2 motori Cummins Mercruiser da 100 CV
- Autonomia: 5/6 ore, corrispondenti a 25 NM; utilizzo: acque costiere e al largo
- Dotata di gruetta poppiera e sbraccio laterale con verricello, adibiti ai campionamenti. Laboratori “umido”/“secco” per la gestione dei campioni e l’acquisizione di dati oceanografici.



- ➔ **M/B “Pontoon boat”**
- ➔ Lunghezza: 7,5 m
catamarano (telonato in
inverno)
- ➔ Anno di costruzione: 2007
- ➔ n.1 motore fuoribordo
Mercury da 150 cv
- ➔ Autonomia: 4/5 ore;
utilizzo: acque costiere e
lagunari su bassi fondali



- M/B "Saver"
- Lunghezza: 5,3 m
- Anno di costruzione: 2003
- n.1 motore fuoribordo Mercury da 75 CV
- Autonomia: 3/4 ore, distanze limitate, utilizzo: acque costiere e lagunari.



ADDEMPIMENTI MANUTENTIVI E DI SICUREZZA	
M/B EFFEVIGI	SCADENZA
Tagliando motore	Annuale
Tagliando generatore elettrico	Annuale
Alaggio varo antivegetativa sostituzione zinchi	Ogni 2 anni
Manutenzione assi e eliche	Ogni 4 anni
VHF licenza	Ogni 5 anni
Compensazione bussola e giri bussola	Ogni 2 anni
Bureau Veritas e capitaneria per Annotazioni di sicurezza	Ogni 2 anni
Verifica estintori	Ogni 6 mesi
Verifica Zattera di bordo	Annuale
Verifica cassette di medicinali	Ogni 6 mesi
Ormeggio saltuario Porto San Rocco	
Ormeggio a Lignano Marina Punta Faro	Annuale
M/B SAVER	SCADENZA
Tagliando motore	Annuale
Alaggio varo antivegetativa sostituzione zinchi	Annuale
Bureau Veritas e capitaneria per Annotazioni di sicurezza	Ogni 2 anni
Verifica estintori	Ogni 6 mesi
Verifica cassette di medicinali	Annuale
Ormeggio a Lignano Porto Vecchio	Annuale

Terza parte - la valutazione della qualità delle acque marine e di transizione

**Direttiva Quadro
Acque (2000/60/CE)
D.Lgs.152/2006 s.m.i.**

➤ Questa fase viene eseguita dalla Regione FVG in collaborazione con Arpa FVG

**Direttiva Strategia
Marina (2008/56/CE)
D.Lgs.190/2010**

➤ Questa fase viene eseguita dal Ministero in collaborazione con ISPRA

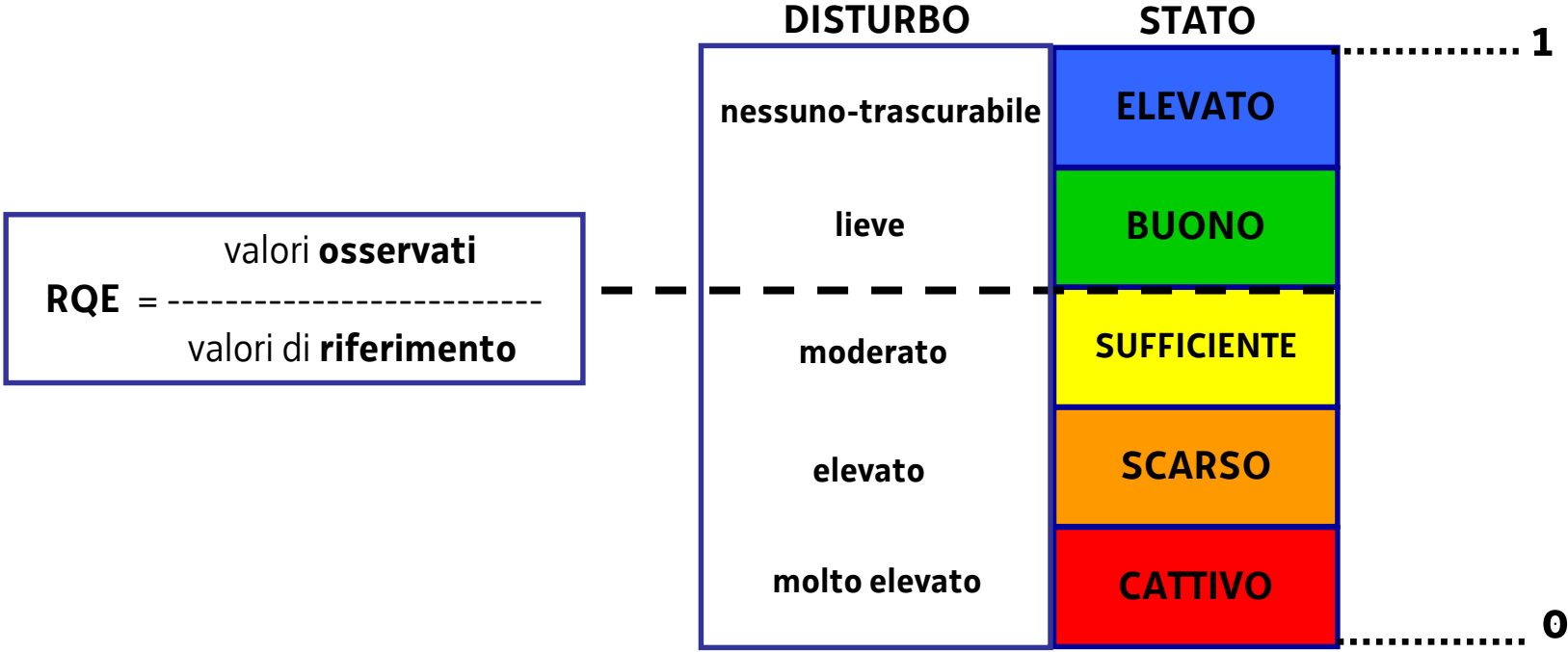
La valutazione della qualità ambientale delle acque marino costiere e di transizione ai sensi della Direttiva Quadro Acque

- Valutazione dello stato ecologico
- Valutazione dello stato chimico

Valutazione dello stato ecologico

Gli elementi di qualità biologica vengono valutati utilizzando degli **INDICI** applicati per facilitare l'interpretazione dei dati biologici: l'indice **somma in un unico valore una serie di informazioni di carattere ecologico, che possono essere più facilmente comparabili.**

Lo **stato di qualità** deriva dal rapporto tra i valori ottenuti dal monitoraggio e i valori di riferimento (condizione di scarso/nullo impatto antropico).



Gli EQB nella classificazione dei corpi idrici

Fitoplancton



ACQUE MARINO-COSTIERE: per definire lo stato di qualità di questo EQB, si considera la concentrazione di **clorofilla a** in superficie, determinata mediante sonda multiparametrica, che fornisce una stima della biomassa microalgale. Il calcolo finale viene effettuato come $G_{\text{mean Chl-a}}$.

B/S: varia a seconda della tipologia di acqua.

- $1,5 \mu\text{g l}^{-1}$ Tipo II A Adriatico (34,5-37,5 salinità);
- $5,0 \mu\text{g l}^{-1}$ Tipo I Adriatico (< 34.5 salinità).

ACQUE DI TRANSIZIONE: si usa il Multimetric Phytoplankton Index (MPI) che prende in considerazione l'insieme dei parametri composizione, abbondanza e biomassa del fitoplancton richiesti dalla Direttiva Quadro sulle Acque (Facca et al., 2014).

5 classi: 0-0,2 (cattivo); 0,21-0,4 (scarso); 0,41-0,6 (suff), 0,61-0,80 (buono); 0,81-1,0 (alto).

Gli EQB nella classificazione dei corpi idrici

Macrofite

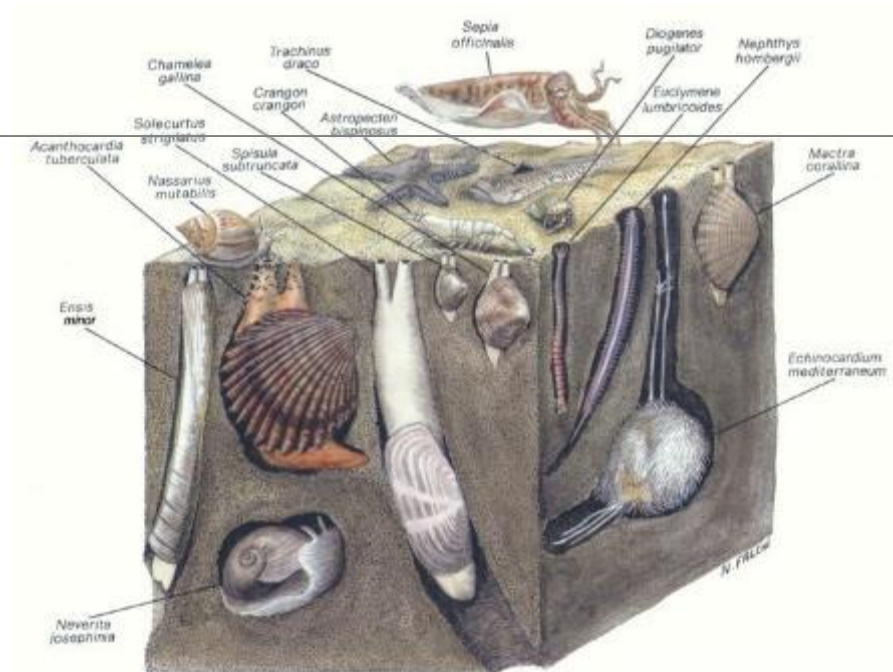


Acque di transizione: indice MaQI (Macrophyte Quality Index, *Sfriso et al., 2014*): è basato sulla **dominanza, copertura e/o presenza/assenza di taxa di particolare interesse ecologico**.

Macroinvertebrati bentonici

Acque di mare e di transizione: si applica l'indice multivariato M-AMBI sia per le acque marino-costiere che di transizione, che integra tre componenti:

- Indice AMBI (specie sensibili/tolleranti);
- Diversità specifica;
- Numero di specie.



Gli EQB nella classificazione dei corpi idrici

Fauna ittica



Acque di transizione: 'applicazione dell'**indice HFBI (Habitat Fish Bio Indicator)**, che combina vari descrittori ecologici, tra i quali la ricchezza in specie, la biomassa, l'appartenenza di ciascuna specie ai vari gruppi funzionali (ad es. estuarino residenti ES, marino migratori MM, diadromi Di) e ai gruppi trofici (ad es. planctivori, bentivori, piscivori, erbivori, onnivori).



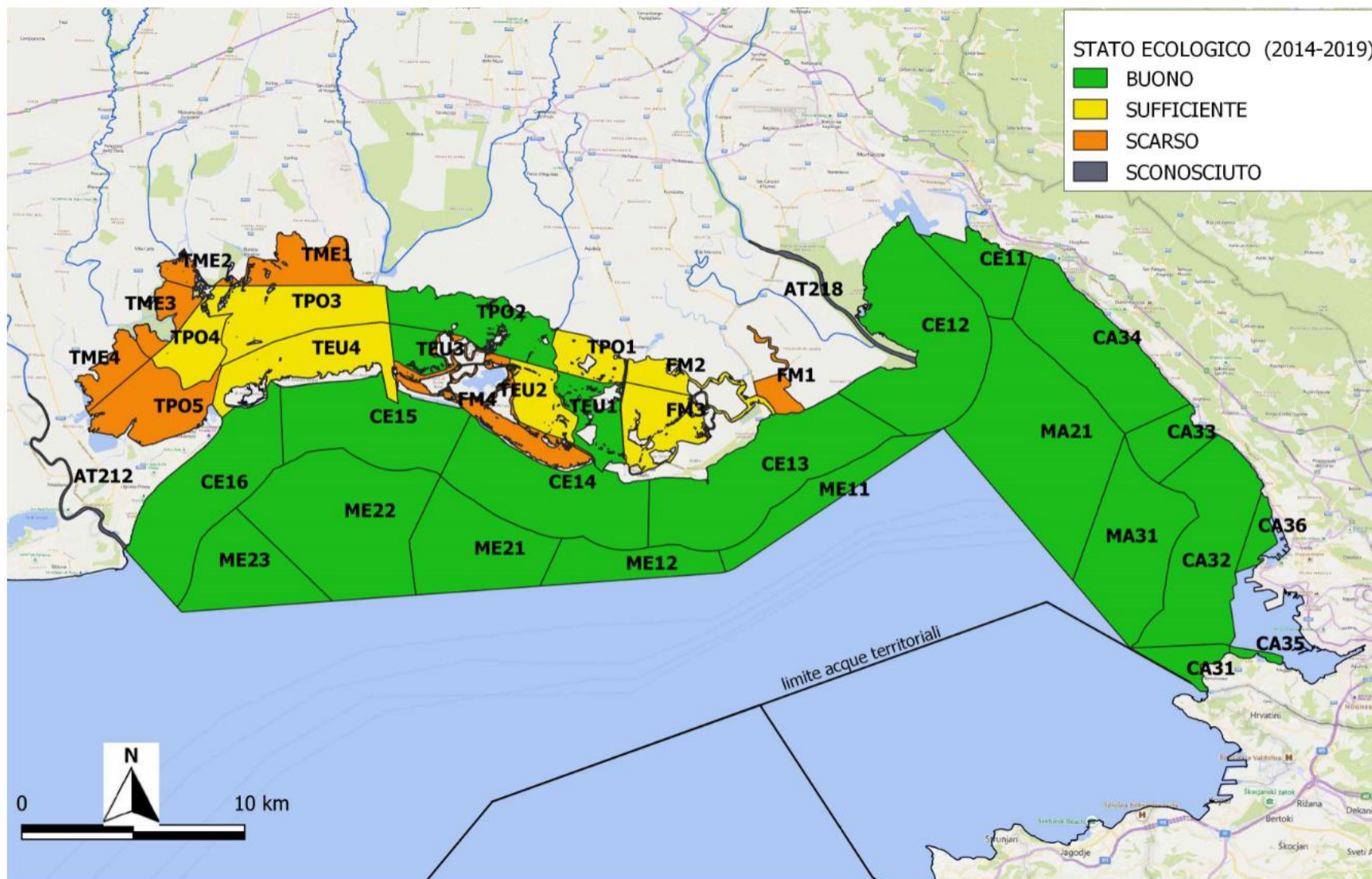
Engraulis encrasicolus
(acciuga)

Atherina boyeri
(latterino)



Valutazione dello stato ecologico

Corpo idrico	Fitoplancton	Macrofite	Macroinvertebrati bentonici	Fauna ittica	Nutrienti	Sostanze non prioritarie	STATO ECOLOGICO 2014 - 2016	STATO ECOLOGICO 2014 - 2019
TPO4	sufficiente	sufficiente	sufficiente	buono	sufficiente	elevato	SUFFICIENTE	SUFFICIENTE
Corpo idrico	Fitoplancton	Macrofite	Macroinvertebrati bentonici	Fauna ittica	Nutrienti	Sostanze non prioritarie	STATO ECOLOGICO 2017-2019	
TPO4	buono	sufficiente	buono	elevato	sufficiente	sufficiente	SUFFICIENTE	

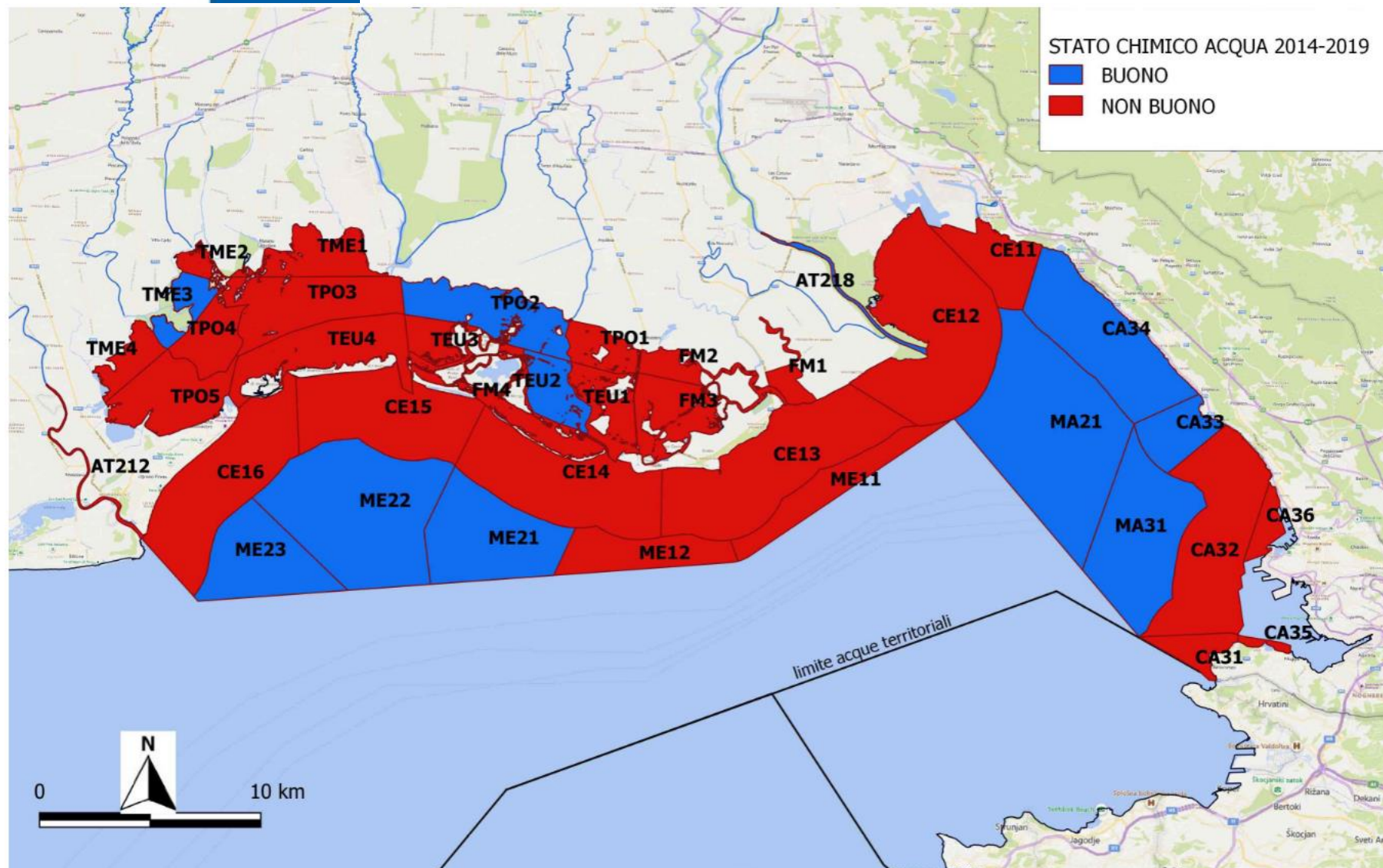


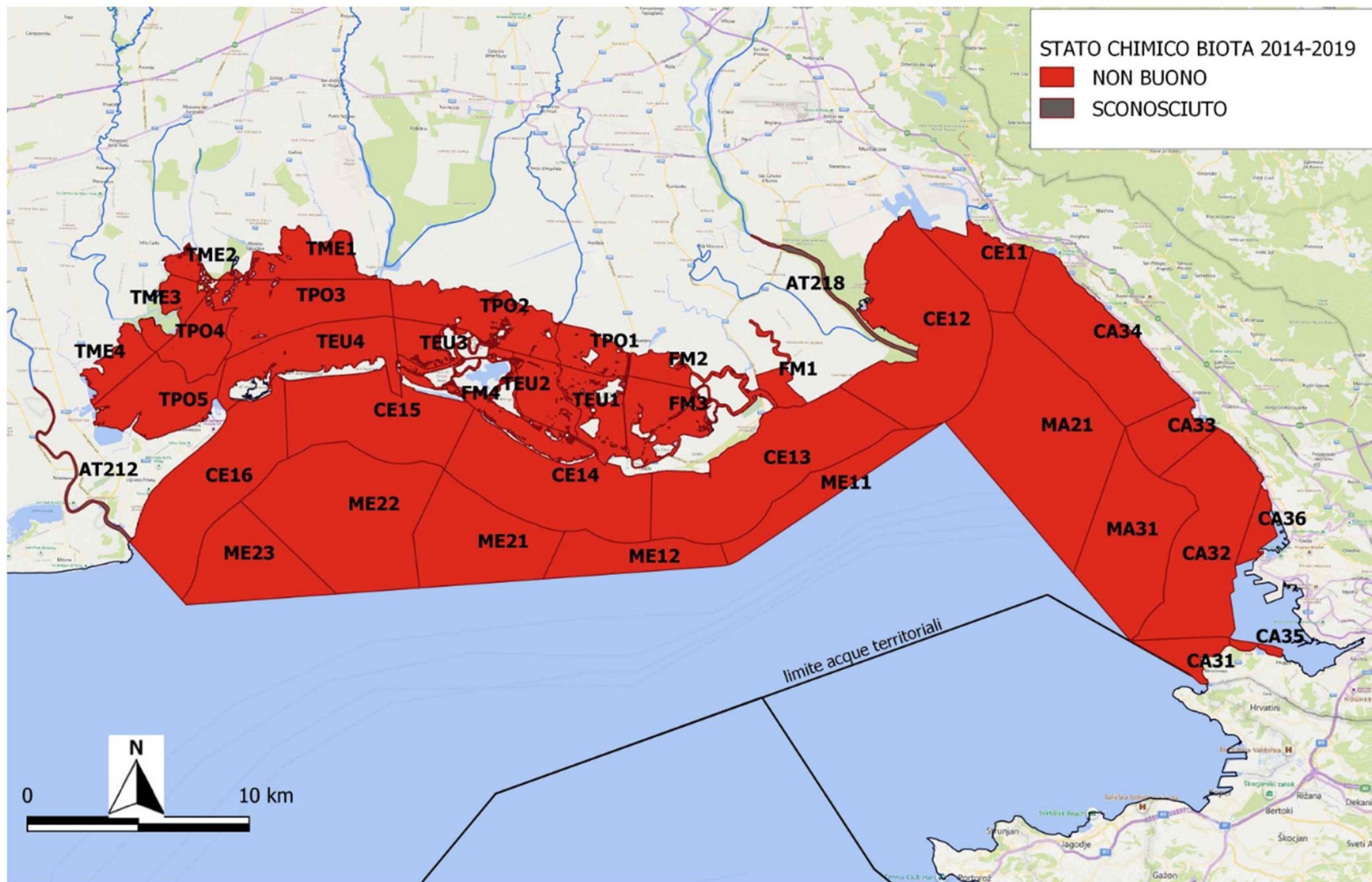
Valutazione dello stato chimico

Lo stato chimico viene valutato sia in acqua (al momento vengono analizzate 45 sostanze prioritarie) sia in pesci e molluschi (al momento vengono analizzate 12 sostanze prioritarie).

Il corpo idrico è valutato in classe Non Buono se una sola sostanza supera il valore dell'SQA-MA

Corpo idrico	BIOTA 2017	BIOTA 2018	BIOTA 2019	BIOTA 2014-2019
CA31	NON BUONO (PBDE, Hg)		NON BUONO (PBDE, Hg)	NON BUONO
CA34	NON BUONO (PBDE, Hg)		NON BUONO (PBDE, Hg)	NON BUONO
CE16	NON BUONO (PBDE, Hg)	NON BUONO (PBDE, Hg)	NON BUONO (PBDE, Hg)	NON BUONO
Corpo idrico	STATO CHIMICO ACQUA 2014-2016	STATO CHIMICO ACQUA 2017-2019	STATO CHIMICO ACQUA 2014-2019	
CA31	NON BUONO (TBT)	NON BUONO (TBT, B(a)P)	NON BUONO	
CA34	BUONO	BUONO	BUONO	
CE16	NON BUONO (PBDE)	BUONO	NON BUONO	





**Direttiva Quadro sulle Acque
(2000/60/CE)
D.Lgs.152/2006 s.m.i.**

- a) attività conoscitiva;
- b) determinazione dei requisiti del buono stato ambientale;
- c) definizione dei traguardi ambientali;
- d) elaborazione dei programmi di monitoraggio;
- e) elaborazione dei programmi di misure per il conseguimento e il mantenimento del buono stato ambientale

**Direttiva Strategia Marina
(2008/56/CE)
D.Lgs.190/2010**

- a) valutazione iniziale dello stato ambientale delle acque marine;
- b) determinazione dei requisiti del buono stato ambientale;
- c) definizione dei traguardi ambientali;
- d) elaborazione dei programmi di monitoraggio;
- e) elaborazione dei programmi di misure per il conseguimento e il mantenimento del buono stato ambientale

Il modello DPSIR

EEA – Environmental European Agency

