

## Indicatore trofico acque marino-costiere

2003 - 2020

### Contesto di riferimento

La costa laziale si estende per una lunghezza di circa 360 km, isole comprese, e si presenta generalmente sabbiosa ed uniforme, con fondali medio-bassi, interrotta dagli speroni montuosi del Capo Linaro, Monte Circeo e del Promontorio di Gaeta. Solo brevi tratti rocciosi sono presenti nei pressi di Torre Sant'Agostino e Santa Severa, in provincia di Roma. Anche il litorale antistante i comuni di Fiumicino e Roma, esteso per circa 41 km, è formato da un vasto arenile sabbioso e profondo, che prosegue piatto e lineare fino al promontorio di Anzio. Oltre Nettuno, la costa prosegue bassa fino a Torre Astura. Lunghi tratti sabbiosi separano dal mare lagune lunghe e strette, come quelle di Fogliano, Sabaudia e Fondi. L'ambito costiero laziale, caratterizzato da importanti insediamenti produttivi (turismo, pesca, energia) e residenziali, è segnato da un profondo contrasto tra aree densamente urbanizzate e lembi di costa allo stato naturale. Le attività umane hanno inciso fortemente nel corso degli anni sullo stato di conservazione degli *habitat* delle coste laziali, seppur mitigate da azioni di contenimento e tutela articolatesi con la realizzazione di infrastrutture depurative, la costituzione di aree sottoposte a tutela speciale (SIC, ZPS, Aree Marine Protette) e il controllo qualitativo degli ambienti attuato con campagne sistematiche di monitoraggio.

### Definizione e significato dell'indicatore

L'indice TRIX definisce lo stato di qualità ambientale delle acque marino-costiere, sulla base di parametri che correlano la crescita algale con la presenza di nutrienti quali azoto e fosforo. Il TRIX è un indice di stato trofico ed è calcolato sulla base delle concentrazioni misurate in stazioni di campionamento poste entro i 3 km dalla linea di costa.

I parametri analitici che compongono l'indice sono:

- Clorofilla *a* ( $\mu\text{g/l}$ )
- Azoto inorganico disciolto ( $\mu\text{g/l}$ )
- Fosforo totale ( $\mu\text{g/l}$ )
- Ossigeno disciolto (% sat.)

Come da allegato 1 del d.lgs. 152/99, l'indice è calcolato sulla base della formula:

$$\text{TRIX} = [\log_{10} (\text{Cha} \times \text{D\%O} \times \text{N} \times \text{P}) - (-1,5)] / 1,2$$

Ai fini della classificazione viene considerato il valore medio derivato dai valori delle singole misure durante il complessivo periodo di indagine. Il campionamento delle acque ha una frequenza stagionale.

Nel protocollo originariamente previsto dal d.lgs 152/99 sono state considerate quattro classi di valori dell'indice per rappresentare altrettanti stati di qualità, con relativo giudizio di stato ambientale e colore convenzionale per la rappresentazione cartografica (elevato, buono, mediocre e scarso). Con il passaggio al d.lgs 152/06 l'indice trofico ha perso importanza rispetto agli indicatori biologici introdotti per la valutazione dello stato di qualità (Posidonia oceanica, macroinvertebrati, macroalghe e fitoplancton), mantenendo gli stati di 'buono' e 'sufficiente', a supporto delle valutazioni degli altri elementi di qualità ambientale.

Tale indice ci informa su una specifica tipologia di inquinamento dovuta a nutrienti, tipicamente azoto e fosforo, mediante una formulazione studiata per ottenere una rappresentazione sintetica del livello di eutrofizzazione.

## **La rete di campionamento**

La rete di campionamento originaria (istituita ai sensi del d.lgs 152/99 e attiva tra il 2005 e il 2011) si componeva di 60 stazioni, suddivise in 20 transetti da 3 stazioni l'uno, collocate a 500, 1.000 e 3.000 metri dalla costa. Ciascuna stazione di campionamento veniva monitorata tutti gli anni.

La successiva rete, conforme al d.lgs 152/06 e alla WFD (2000/60/CE) è stata attuata nel 2012 e ha modificato il numero delle stazioni e la frequenza di campionamento. Nello specifico, è stata mantenuta la stazione più interna della terna componente il transetto originario (500 m), riducendo la frequenza del monitoraggio in annuale, per il programma operativo, e in triennale, per quello di sorveglianza. Dal 2017 il monitoraggio dei corpi idrici marino-costieri conta 22 stazioni di cui 17 in operativo e 5 in sorveglianza.

## Tendenza a lungo termine

Poiché il passaggio dalla vecchia alla nuova normativa ha modificato sensibilmente il numero delle stazioni di campionamento e la loro localizzazione generale, ai fini della valutazione delle tendenze a lungo termine la correlazione non è semplice: infatti, i set dati disponibili per il periodo 2003-2010 e per il periodo 2011-2017 non sono omogenei e quindi non direttamente paragonabili.

In particolare, va considerato che:

- le stazioni mantenute nella nuova rete di monitoraggio sono quelle più vicine alla costa, nelle quali mediamente la concentrazione di clorofilla è più elevata,
- l'incidenza delle fluttuazioni statistiche sulla nuova rete è molto superiore (il numero di stazioni considerate è inferiore e la frequenza ridotta rispetto al precedente assetto).

Detto questo, con il nuovo assetto è possibile osservare (fig. 1) una percentuale di stazioni in stato inferiore al buono generalmente sotto al 30%, coerentemente con il mantenimento delle stazioni più prossimali alla costa degli originari transetti. L'incremento della percentuale dei non buoni indica, come atteso, che le stazioni più prossimali hanno un carico organico maggiore rispetto a quelle distali.

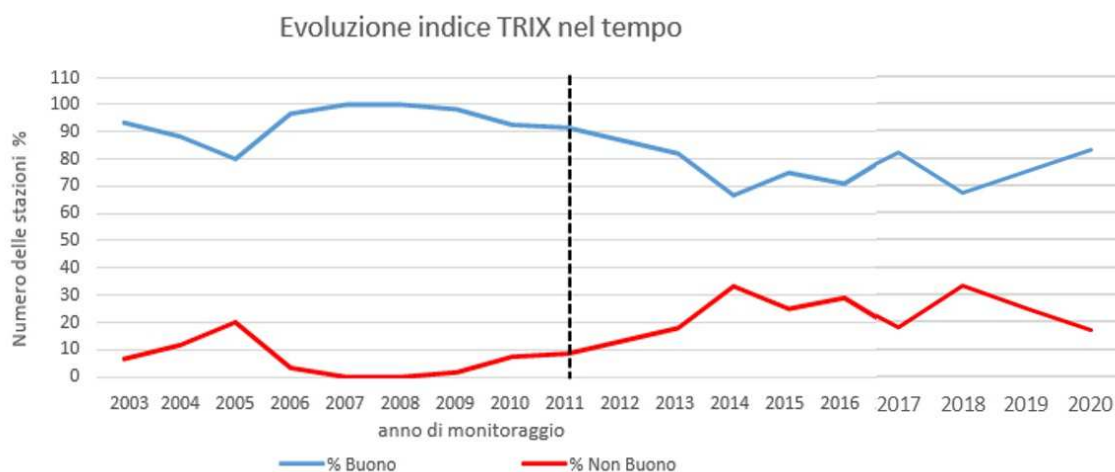


Figura 1 – Comparazione dei dati di Trix – periodo 2003 - 2020

La tabella successiva mostra i giudizi dell'indice TRIX, per ciascuna stazione di monitoraggio, negli ultimi cicli di valutazione che sono tra loro confrontabili.

Nome Corpo Idrico	Codice Stazione	TRIX 11-13	TRIX 14-15	TRIX 15-17	TRIX 18-20
Da Torre Astura a Torre Paola	M2.42	Buono	Sufficiente	Buono	Buono
Da Porto S.F.Circeo a P. Stendardo	M2.45	Buono	Buono	Buono	Sufficiente
Bacino Garigliano	M2.48	Sufficiente	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Zannone	M2.51	Buono	Buono	Buono	Buono
Da Porto S.F.Circeo a P. Stendardo	M2.57	Buono	Sufficiente	Buono	Buono
Da Torre Astura a Torre Paola	M2.71	Buono	Sufficiente	Buono	Buono
Da Torre Paola a Porto S.F.Circeo	M2.72	Buono	Buono	Buono	Buono
Da P. Stendardo a Vindicio	M2.73	Sufficiente	Buono	Buono	Buono
Da Vindicio a Bacino Garigliano	M2.74	Sufficiente	Buono	Buono	Buono
Ventotene	M2.75	Buono	Buono	Buono	Buono
Da F. Mignone a Rio Fiume	M4.32	Buono	Buono	Buono	Buono
Da F. Mignone a Rio Fiume	M4.35	Buono	Buono	Buono	Buono
Da Rio Fiume a Pratica di Mare	M4.38	Sufficiente	Buono	Buono	Sufficiente
Da Rio Fiume a Pratica di Mare	M4.44	Buono	Sufficiente	Buono	Buono
Da Rio Fiume a Pratica di Mare	M4.47	Buono	Buono	Buono	Buono
Da Pratica di Mare a Rio Torto	M4.50	Buono	Buono	Sufficiente	Buono
Da Rio Torto a Lido dei Pini	M4.53	Buono	Buono	Buono	Buono
Da Lido dei Pini a Grotte di Nerone	M4.56	Buono	Buono	Buono	Buono
Da Grotte di Nerone a Torre Astura	M4.59	Buono	Buono	Sufficiente	Buono
Bacino Fiora	M5.39	Buono	Sufficiente	Buono	Sufficiente
Da Bacino Fiora a F. Mignone	M5.42	Buono	Buono	Buono	Sufficiente
Da F. Chiarone a Bacino Fiora	M5.70	Buono	Sufficiente	Buono	Buono