



Legenda colonna Tema ambientale

Tema ambientale
Qualità dei corpi idrici

Quadro sinottico degli indicatori

DPSIR	Tema ambientale	Nome Indicatore / Indice	Altre aree tematiche interessate	Copertura		Trend	Pag.
				Spaziale	Temporale		
DETERMINANTI		Uso prevalente in essere del territorio costiero	Acque interne, Suolo, Rifiuti	Comune	2003	☹️	225
		Densità turistico ricettiva costiera	Aria, Suolo, Rifiuti	Provincia	2001-2008	☹️	228
		Densità residenziale costiera	Acque interne, Aria, Suolo, Rifiuti	Provincia	2004-2008	☹️	234
		Densità turistica costiera	Acque interne, Aria, Suolo, Rifiuti	Provincia	2004-2008	☹️	236
		Densità abitativa costiera mensile	Acque interne, Aria, Suolo, Rifiuti	Provincia	2006-2008	☹️	239
STATO		Indice trofico TRIX	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	1996-2008	☹️	243
		Indice di Qualità Batteriologica	Acque interne, Suolo, Rifiuti	Regione	2004-2008	☹️	249
		Concentrazione di fosforo	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	1982-2008	☹️	253
		Concentrazione di azoto	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	1982-2008	☹️	257
		Concentrazione di sostanze pericolose nei mitili (cadmio, mercurio, piombo, PCB, DD's, IPA)	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	2001-2008	☹️	262
		Concentrazione di sostanze pericolose nei sedimenti (cadmio, mercurio, piombo, cromo, zinco, rame, PCB's, DD's, IPA)	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	2001-2008	☹️	265
IMPATTO		Indice di torbidità TRBIX	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	2008	☹️	269
		Presenze microalgali di Diatomee, Dinoflagellate e altre	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	2008	☹️	272
		Ossigeno sul fondo, aree di anossia	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	1995-2008	☹️	275
		Concentrazione clorofilla "a"	Acque interne, Natura e biodiversità	Regione	1992-2008	☹️	279
RISPOSTE		Zone permanentemente e/o temporaneamente balneabili		Regione	2008	☹️	283



Introduzione

L'attività trentennale di controllo e monitoraggio delle acque marino costiere dell'Emilia-Romagna ha permesso di conoscere non solo l'evoluzione dello stato qualitativo, ma anche l'efficacia delle azioni di risanamento mirate alla mitigazione del fenomeno eutrofizzazione, che rappresenta a tutt'oggi il principale problema ambientale dell'Adriatico Nord - occidentale. Le acque costiere sono il recettore finale di un complesso sistema idrografico. I settori produttivi, comprendenti l'agrozoootecnia ed il settore civile, rappresentano le principali fonti di generazione dei nutrienti. La lettura dei diversi indicatori selezionati deve essere comunque fatta in un contesto più ampio, in quanto deve essere necessariamente considerato l'insieme dei fattori morfologici, idrografici, biologici e meteorologici. Oltre alla quantità e qualità degli apporti di nutrienti (azoto e fosforo in particolare), sono da valutare la scarsa profondità dell'Adriatico settentrionale, la conformazione della linea di costa, la scarsa dinamicità (soprattutto nel periodo estivo) e le condizioni meteorologiche. Queste ultime, rappresentate soprattutto dal vento e dalle correnti, dal moto ondoso, possono favorire la risoluzione di stati distrofici in atto e, nel contempo, favorire la diluizione e dispersione dei carichi eutrofizzanti provenienti dagli apporti terrigeni. Al contrario, diffuse e persistenti precipitazioni atmosferiche determinano un incremento dei carichi di nutrienti veicolati a mare e, conseguentemente, favoriscono lo sviluppo di *blooms*¹ algali. Le manifestazioni spazio temporali degli eventi eutrofici sono molto diversificate; in estrema sintesi si può affermare che, nella zona compresa tra il delta del Po e Ravenna (dighe foranee del porto), i processi di fioritura microalgale sono più frequenti e più intensi rispetto alla parte centrale e meridionale della costa. Anche la distribuzione degli elementi fertilizzanti e dell'indice di biomassa microalgale seguono un modello con andamento in diminuzione da Nord a Sud, da costa verso il largo e dalla superficie verso il fondo. La formazione di situazioni anossiche² delle acque di fondo è la principale conseguenza dell'eutrofizzazione, in quanto determina effetti distrofici³ sugli equilibri degli ecosistemi bentonici, con impatto diretto sul comparto della pesca e un riflesso negativo sul turismo, per lo spiaggiamento di organismi morti e lo sviluppo di odori sgradevoli derivati dai processi di degradazione della sostanza organica.

Fino al 2007 si è osservato una diminuzione delle concentrazioni dei nutrienti nelle acque marino costiere con conseguente riduzione dei fenomeni eutrofici e dei casi di anossia/ipossia anche in termini di intensità e durata; purtroppo tale tendenza nel 2008 si è invertita.

Dalla classificazione trofica effettuata in ottemperanza alle disposizioni del DLgs 152/99 risulta che le acque marino costiere a partire dal 2007 si sono attestate nello stato di "Buono-Mediocre" con un valore medio annuale di TRIX pari a 4,96, riscontrando negli ultimi anni un trend in lieve miglioramento. Nel 2008 il valore medio annuale di TRIX è salito a 5,43, attribuendo uno stato di qualità "Mediocre" alle acque marino costiere. Il raggiungimento e mantenimento dell'obiettivo "Buono", nei tempi richiesti dalla normativa, richiede un ulteriore sforzo indirizzato all'abbattimento dei carichi di nutrienti.

¹ Elevatissima proliferazione di cellule algali

² Condizione di carenza dell'ossigeno disciolto nelle acque di fondo; i valori che indicano tale condizione sono compresi tra 0-1,0 mg/l. Le condizioni di anossia provocano sofferenze e morte degli organismi che vivono nelle acque di fondo.

³ Alterazione del buono stato ambientale con effetti negativi sulle componenti biotiche (comunità animali e vegetali) e abiotiche (componente fisica) dell'ecosistema.



Determinanti

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Uso prevalente in essere del territorio costiero</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Percentuale</i>	FONTE	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2003</i>
AGGIORNAMENTO DATI		ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Suolo, Rifiuti</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>LR 20/00</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Suddivisione percentuale del territorio in relazione alla tipologia di utilizzo (urbanizzato; industriale, commerciale servizi; agricolo; naturale)</i>		

Descrizione dell'indicatore

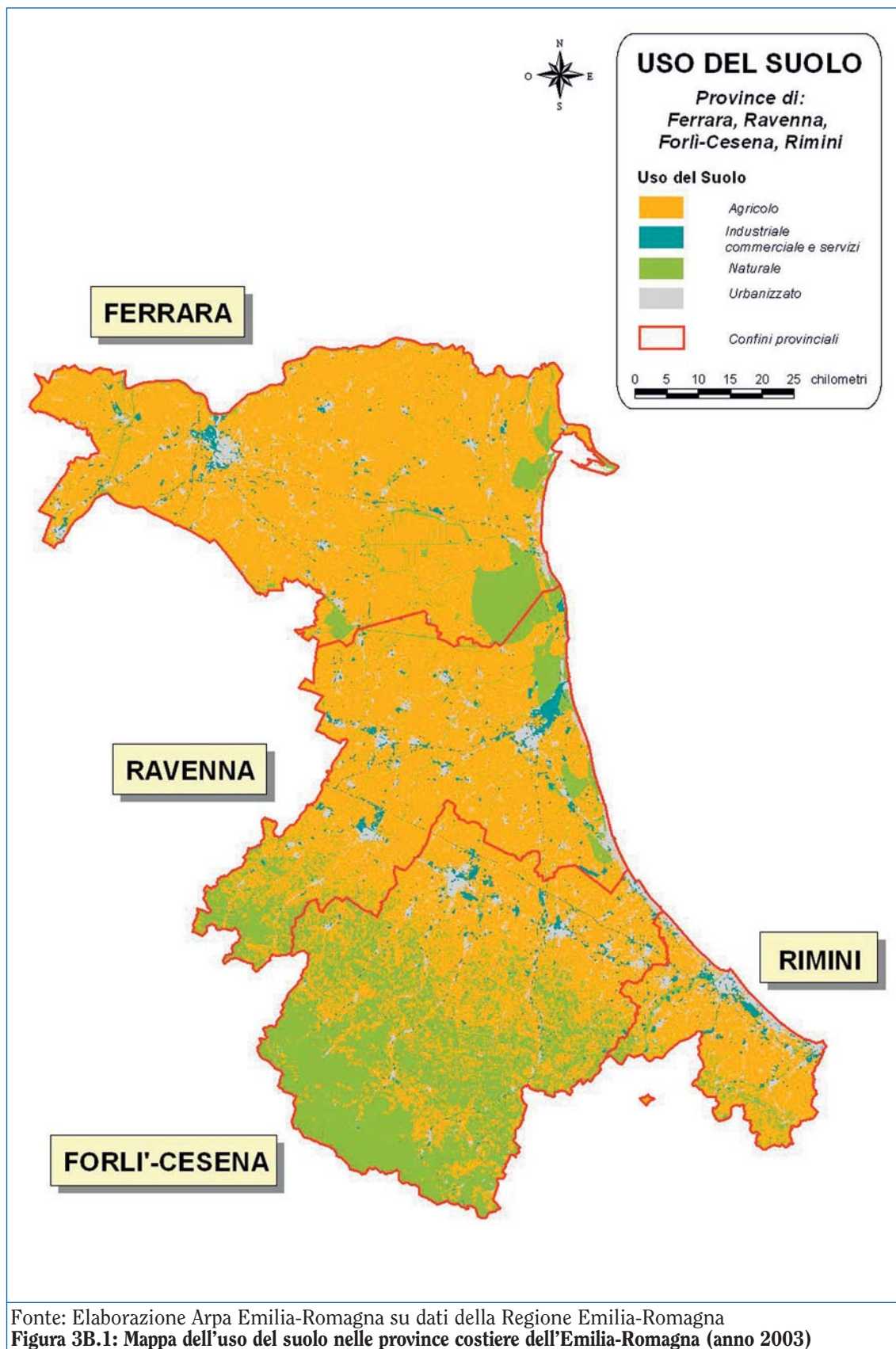
L'antropizzazione del territorio e il suo sfruttamento spesso finisce per condizionare in maniera più o meno rilevante anche la qualità delle diverse matrici ambientali. A seguito del processo di antropizzazione, infatti, l'uso del suolo, nonché le diverse modalità più o meno sostenibili che lo caratterizzano, può infatti rappresentare un importante fattore di pressione sugli ecosistemi; una sua adeguata e precisa conoscenza risulta quindi fondamentale, anche ai fini di una migliore rappresentazione e valutazione della qualità delle risorse ambientali.

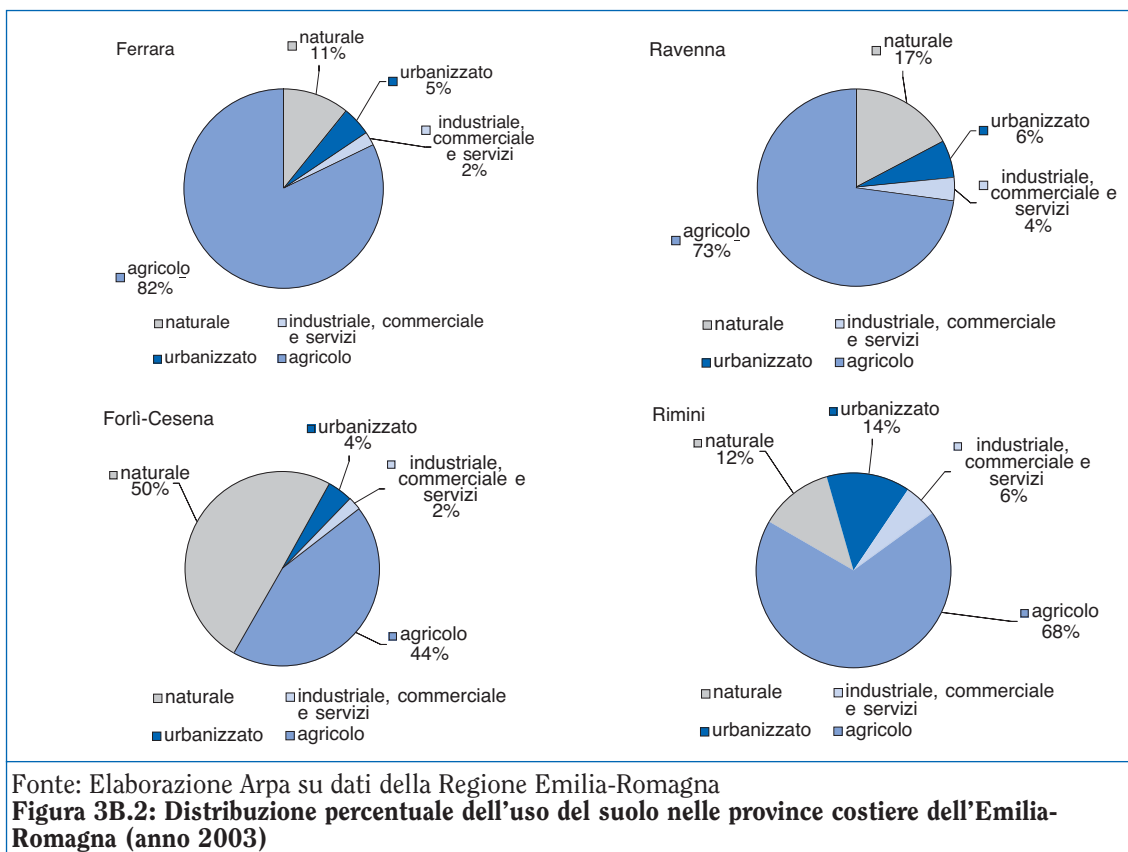
Scopo dell'indicatore

La valutazione dell'uso in essere del territorio costiero contribuisce alla individuazione dei fattori che possono favorire il manifestarsi di eccessi di carico o pressione sull'ambiente, facilitando eventuali interventi correttivi a livello pianificatorio.



Grafici e tabelle





Commento ai dati

La foto-interpretazione e la suddivisione del territorio nelle varie classi di uso del suolo ha ricalcato, per buona parte, la classificazione adottata nel progetto Corine Land Cover. Alla luce dei dati raccolti, le valutazioni confermano, ancora una volta, il maggiore sfruttamento del suolo nella provincia di Rimini. Il trend evolutivo nel decennio 1994-2003, infatti, vede incrementare le due macrocategorie dell'urbanizzato e dell'industriale, sommato al commerciale e servizi, di oltre il 200% per la provincia di Rimini, mentre di una percentuale che si attesta, mediamente, fra 60% ed il 70% per le altre tre province. Il grado di copertura del suolo, in termini di aree impermeabilizzate rispetto alle superfici complessive delle singole province, evidenzia, inoltre, valori che vanno dal 6,3% di Forlì-Cesena, al 7% di Ferrara, fino al 9,8% di Ravenna ed al 19,1% di Rimini.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Densità turistico ricettiva costiera</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>N. strutture ricettive, n. posti letto /chilometro quadrato</i>	FONTI	<i>Regione Emilia-Romagna, Province</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2001-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Aria, Suolo, Rifiuti</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Suddivisione delle strutture ricettive turistiche per territorio provinciale e per tipologia Raffronto con superficie provinciale</i>		

Descrizione dell'indicatore

In questa scheda la capacità turistica è valutata in termini di numero di strutture ricettive e posti letto distinti per categoria e per unità di superficie. Al fine di uniformare diverse fonti - ISTAT, Ufficio Statistico Regionale, LR 16/2004 - è stato adottato il seguente glossario: le strutture ricettive sono distinte in tre tipologie: strutture alberghiere (alberghi e residence), strutture complementari (campeggi, villaggi turistici, case per ferie, ostelli, rifugi, case e appartamenti per vacanze a gestione imprenditoriale (iscritti al REC), agriturismi, country house, bed & breakfast) e alloggi privati gestiti in forma non imprenditoriale. Quest'ultima tipologia non viene inclusa nelle statistiche regionali - in analogia a quanto fa l'ISTAT a livello nazionale - perché la metodologia di rilevazione non è omogenea per tutte le province e i dati non sono quindi facilmente confrontabili. In questa scheda si considerano solo le strutture alberghiere e quelle complementari.

Scopo dell'indicatore

La conoscenza delle capacità ricettive del territorio e della tipologia delle strutture turistico-ricettive è strumento importante per prevedere il carico antropico potenziale e per predisporre infrastrutture e servizi adeguati alla quantità e qualità della presenza turistica. È inoltre utile alla valutazione dell'utilizzo del territorio ed è base di calcolo per valutare la capacità turistica.

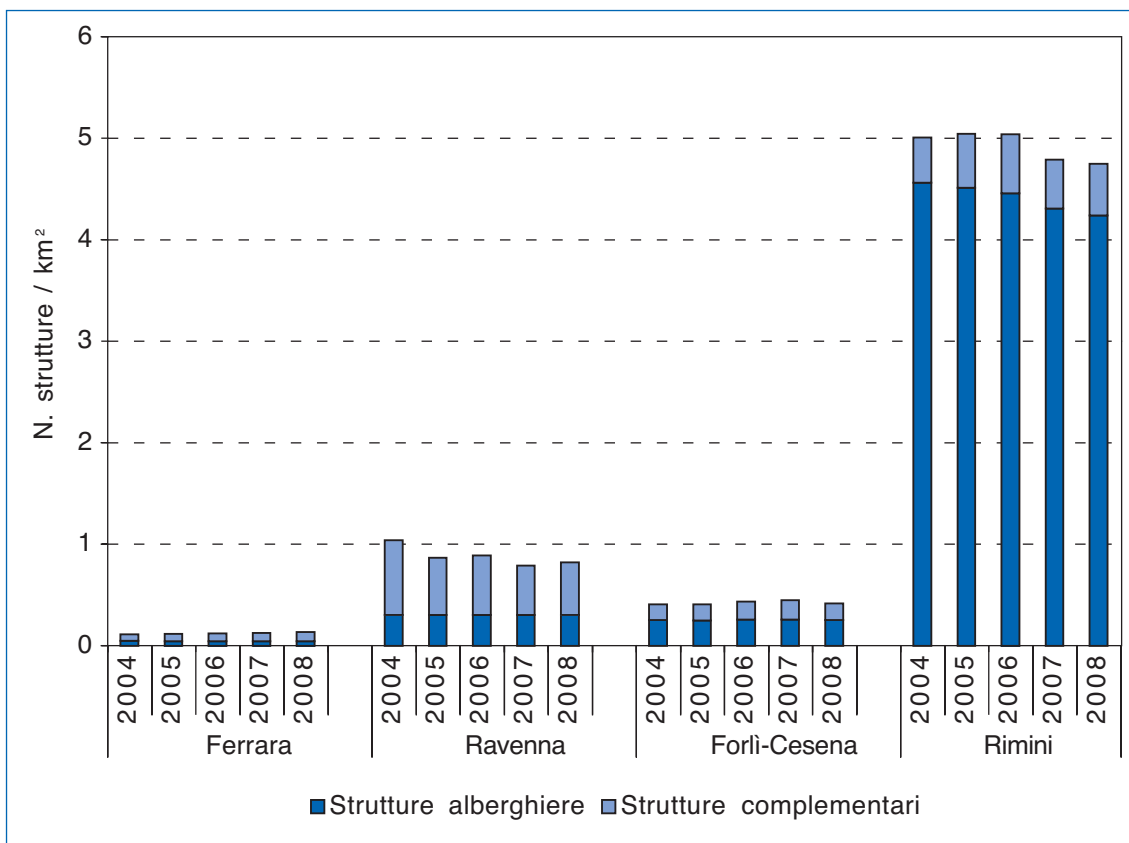


Grafici e tabelle

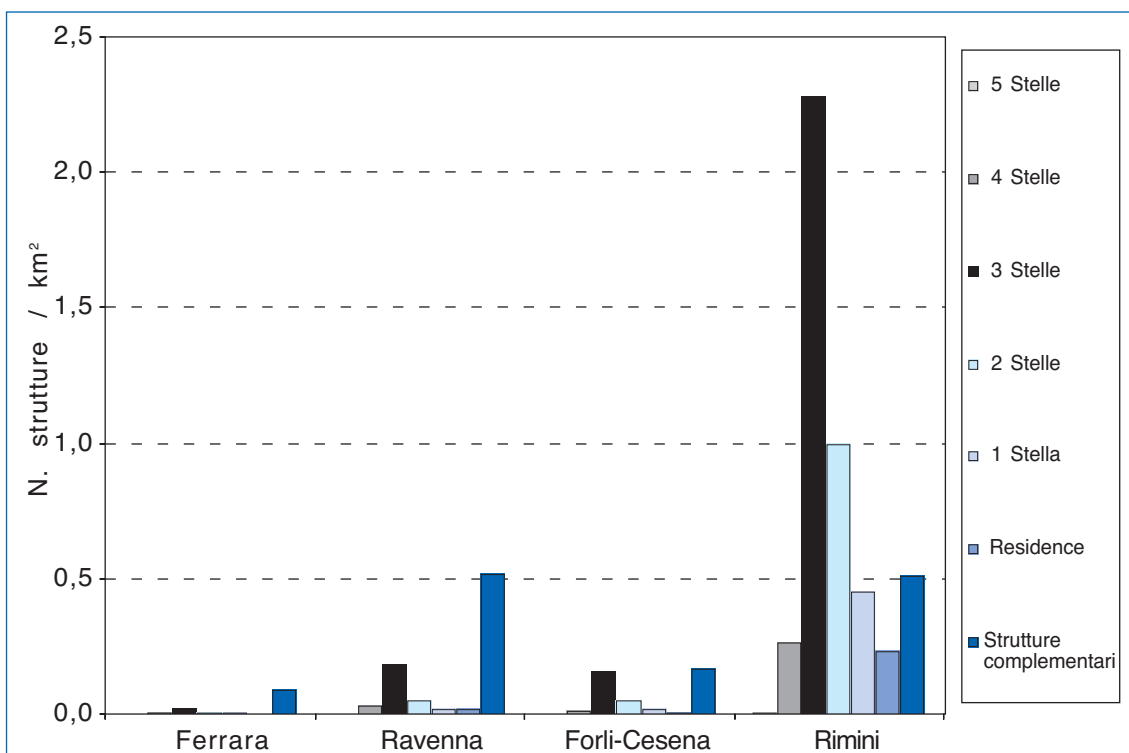
Tabella 3B.1: Numero di strutture turistico-ricettive (anni 2001-2008)

Provincia	Anno	5 Stelle	4 Stelle	3 Stelle	2 Stelle	1 Stella	Residence	Strutture complementari	Totale
Ferrara	2001	1	14	38	25	26	2	62	168
	2002	1	13	40	26	26	2	88	196
	2003	1	14	39	26	25	3	111	219
	2004	1	15	41	27	26	4	171	285
	2005	1	15	42	24	25	4	194	305
	2006	1	15	42	26	24	5	202	315
	2007	1	17	43	21	20	7	212	321
	2008	1	17	44	19	20	8	241	350
Ravenna	2001	-	39	332	131	55	13	1.208	1.778
	2002	-	42	336	124	49	14	1.249	1.814
	2003	1	47	338	116	42	18	1.256	1.818
	2004	1	49	338	115	38	21	1.366	1.928
	2005	2	52	337	111	36	24	1.042	1.604
	2006	2	53	341	104	35	27	1.090	1.652
	2007	2	53	341	104	35	27	902	1.464
	2008	3	62	337	94	31	32	960	1.519
Forlì - Cesena	2001	-	24	298	183	84	9	161	759
	2002	-	30	303	177	73	13	191	787
	2003	-	30	317	166	68	15	349	945
	2004	-	32	322	163	63	14	372	966
	2005	-	32	322	150	63	18	380	965
	2006	-	36	345	147	64	16	418	1.026
	2007	-	37	353	139	60	14	451	1.054
	2008	-	37	364	129	49	13	393	985
Rimini	2001	2	94	1.069	854	493	60	161	2.733
	2002	2	104	1.148	771	438	70	182	2.715
	2003	2	107	1.149	740	392	79	191	2.660
	2004	2	112	1.140	720	377	93	238	2.682
	2005	2	129	1.213	643	327	104	285	2.703
	2006	2	133	1.200	628	306	118	312	2.699
	2007	2	134	1.182	592	287	110	258	2.565
	2008	2	143	1.223	533	244	125	274	2.544

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Province



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia Romagna su dati di Assessorati al Turismo regionale e provinciali
Figura 3B.3a : Densità delle strutture turistico-ricettive (anni 2004-2008)



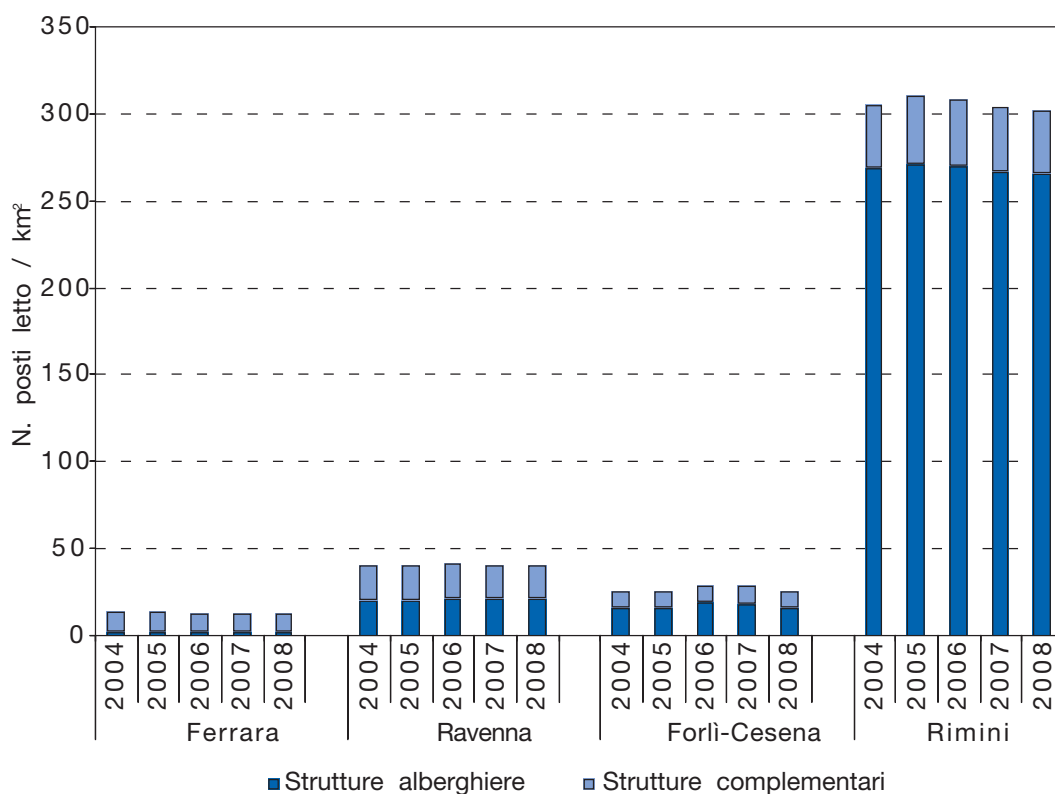
Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Assessorato al Turismo provinciale
Figura 3B.3b: Densità strutture turistico-ricettive distinte per tipologia (anno 2008)



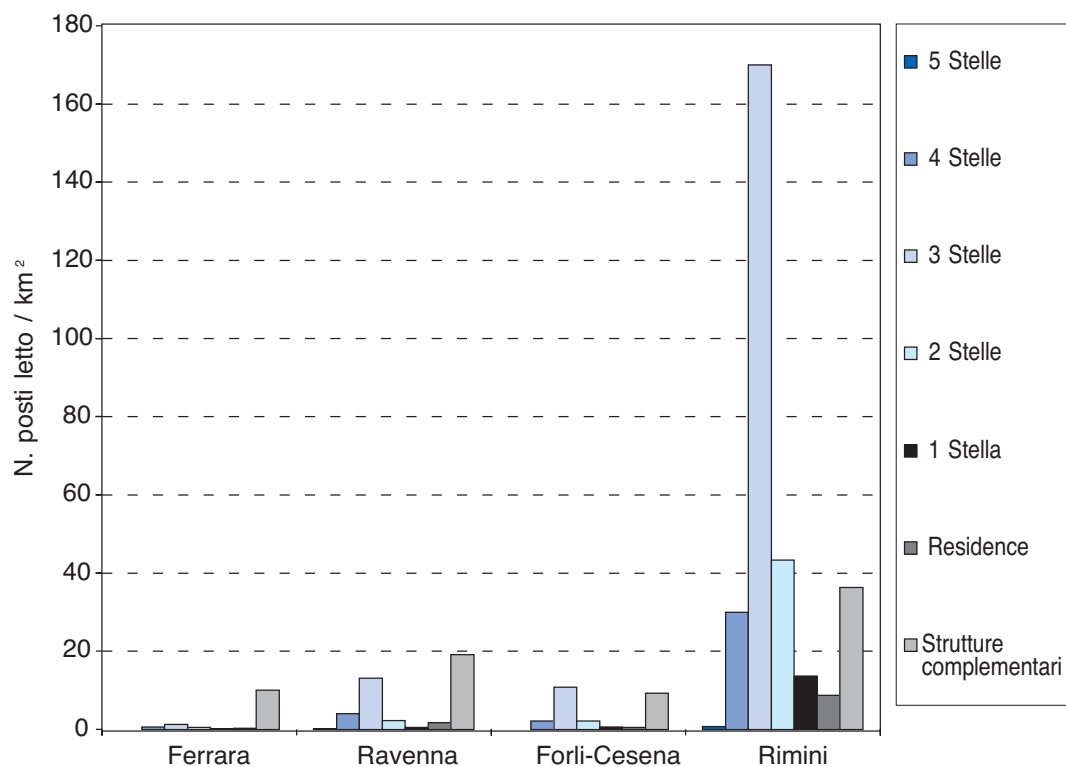
Tabella 3B.2: Numero di posti letto nelle strutture turistico-ricettive (anni 2001-2008)

Provincia	Anno	5 Stelle	4 Stelle	3 Stelle	2 Stelle	1 Stella	Residence	Strutture complementari	Totale
Ferrara	2001	53	1.441	3.016	988	591	34	20.000	26.123
	2002	53	1.260	3.099	1.015	585	34	22.263	28.309
	2003	53	1.415	3.120	1.010	471	58	21.699	27.826
	2004	53	1.418	3.444	1.038	466	82	29.111	35.612
	2005	53	1.421	3.493	942	464	82	29.077	35.532
	2006	53	1.413	3.439	1.413	458	122	27.870	34.768
	2007	53	1.605	3.215	1.185	364	419	26.621	33.462
	2008	53	1.533	3.097	1.088	360	471	26.166	32.768
Ravenna	2001	-	4.674	24.144	5.676	1.674	1.105	36.414	73.687
	2002	-	5.236	24.155	5.341	1.457	1.444	36.615	74.248
	2003	152	5.585	24.248	4.883	1.186	1.756	36.192	74.002
	2004	160	5.788	24.502	4.814	1.070	1.771	37.115	75.220
	2005	410	6.157	24.203	4.702	1.011	2.212	36.646	75.341
	2006	340	6.405	25.514	4.461	995	2.502	36.515	76.732
	2007	220	6.794	25.580	4.144	957	2.637	35.346	75.678
	2008	276	7.361	24.321	3.998	877	3.004	35.434	75.271
Forlì - Cesena	2001	-	2.925	21.571	8.539	2.598	464	22.451	58.548
	2002	-	3.694	22.028	8.087	2.272	641	22.755	59.477
	2003	-	3.718	22.991	7.377	2.115	675	23.503	60.379
	2004	-	3.919	23.288	7.161	1.981	666	24.124	61.139
	2005	-	3.984	23.842	6.323	1.958	926	23.274	60.307
	2006	-	5.027	29.677	6.663	2.110	1.302	24.452	69.231
	2007	-	5.396	29.972	6.082	1.832	1.121	24.584	68.987
	2008	-	4.852	25.466	4.996	1.379	1.001	21.946	59.640
Rimini	2001	379	10.815	75.091	36.305	13.587	2.332	20.008	158.517
	2002	379	12.197	82.209	33.611	12.327	2.743	19.996	163.462
	2003	379	12.374	82.084	32.468	11.178	3.038	19.875	161.396
	2004	379	12.934	83.260	32.814	11.156	3.458	19.712	163.713
	2005	379	14.447	88.911	28.320	9.603	3.818	21.072	166.550
	2006	379	14.765	88.261	27.774	9.001	4.240	21.144	165.564
	2007	379	14.925	88.123	26.994	8.740	4.100	19.501	162.762
	2008	379	16.015	91.054	23.169	7.301	4.610	19.424	161.952

Fonte: Regione Emilia-Romagna, Province



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Assessorati al Turismo regionale e provinciali
Figura 3B.4a: Densità di posti letto nelle strutture turistiche ricettive (anni 2004-2008)



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Assessorato al Turismo provinciale
Figura 3B.4b: Densità di posti letto nelle strutture turistiche ricettive distinte per tipologia (anno 2008)



Commento ai dati

Il dato più evidente è che la maggior concentrazione di strutture turistico-ricettive grava su Rimini. Si notano alcune situazioni in cui l'andamento dei dati fa pensare alla necessità di verificare il metodo di raccolta, soprattutto nell'ambito della categoria delle strutture complementari.

Confrontando i dati del 2004 con quelli del 2008, si evidenzia che il numero di strutture ricettive è aumentato a Ferrara (65 unità pari al +22,8%) e a Forlì-Cesena (19 unità pari al +2%) mentre è diminuito nelle due province più prettamente costiere, Ravenna (409 unità pari al -21,2%) e Rimini (138 unità pari al -5,2%), ravvisandosi un trend costante solo a Rimini, di ridimensionamento, e a Ferrara, in senso opposto.

L'offerta turistica è differenziata lungo la costa: la prevalenza delle strutture complementari su quelle alberghiere si osserva a Ferrara e a Ravenna (nell'ultimo anno, rappresentano rispettivamente il 69% e il 63% del totale ed a Ravenna la variazione nel tempo della consistenza ricettiva è legata unicamente a questi esercizi, rimanendo costante il numero di quelli alberghieri); a Forlì-Cesena, invece, le strutture complementari rappresentano il 40% ed a Rimini solo l'11%.

Dal 2004 al 2008 si è avuta una generale riduzione di esercizi alberghieri (Rimini -7,1%, Ferrara -4,4%, Ravenna -0,5%, Forlì-Cesena -0,3%) accanto ad un aumento (con l'eccezione di Ravenna, -9,7%) di esercizi complementari (Ferrara +40,9%, Rimini +15,1%, Forlì-Cesena + 5,7%). Nel valutare queste variazioni percentuali bisogna sempre considerare che esse corrispondono a valori assoluti il cui ordine di grandezza è maggiore a Rimini rispetto alle altre province.

Comune a tutta la riviera è la diminuzione di alberghi a una e due stelle, a fronte di un aumento di quelli a tre e quattro.

Il numero di posti letto, considerati nel loro insieme, non segue esattamente l'andamento delle strutture, notandosi una contrazione più o meno consistente (-8% a FE, -2,5% a FC, -1,1% a RN) salvo che a Ravenna dove, dopo lievi fluttuazioni, nel 2008 è pari a quello del 2004; considerando invece le sole strutture alberghiere, a fronte di una riduzione di esercizi, si ha un aumento di posti letto (+1,6% a FE, +4,5% a RA, +1,8% a FC), tranne che a RN (-1%).



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Densità residenziale costiera</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Numero residenti / chilometro quadrato</i>	FONTE	<i>Regione Emilia-Romagna, ISTAT</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2004-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Aria, Suolo, Rifiuti,</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Numero di abitanti nel corso degli anni valutato in relazione alla superficie complessiva del territorio provinciale</i>		

Descrizione dell'indicatore

La densità residenziale indica il numero degli abitanti rispetto all'estensione (in km²) del territorio. Dividendo il numero di residenti per l'area della provincia si ottiene un dato confrontabile nello spazio e nel tempo. Questo parametro contiene indicazioni diverse sia di tipo socio economico, che possiamo collegare al livello di qualità della vita, sia di tipo ambientale, in quanto fornisce informazioni sulla pressione antropica sul territorio.

Scopo dell'indicatore

Il calcolo della densità residenziale è essenziale per la valutazione dell'entità e distribuzione dei carichi antropici ed è l'indicatore di base nei differenti tipi di analisi per lo sviluppo sostenibile di un'area geografica. È inoltre componente importante per altri indicatori che misurano impatti pro capite.

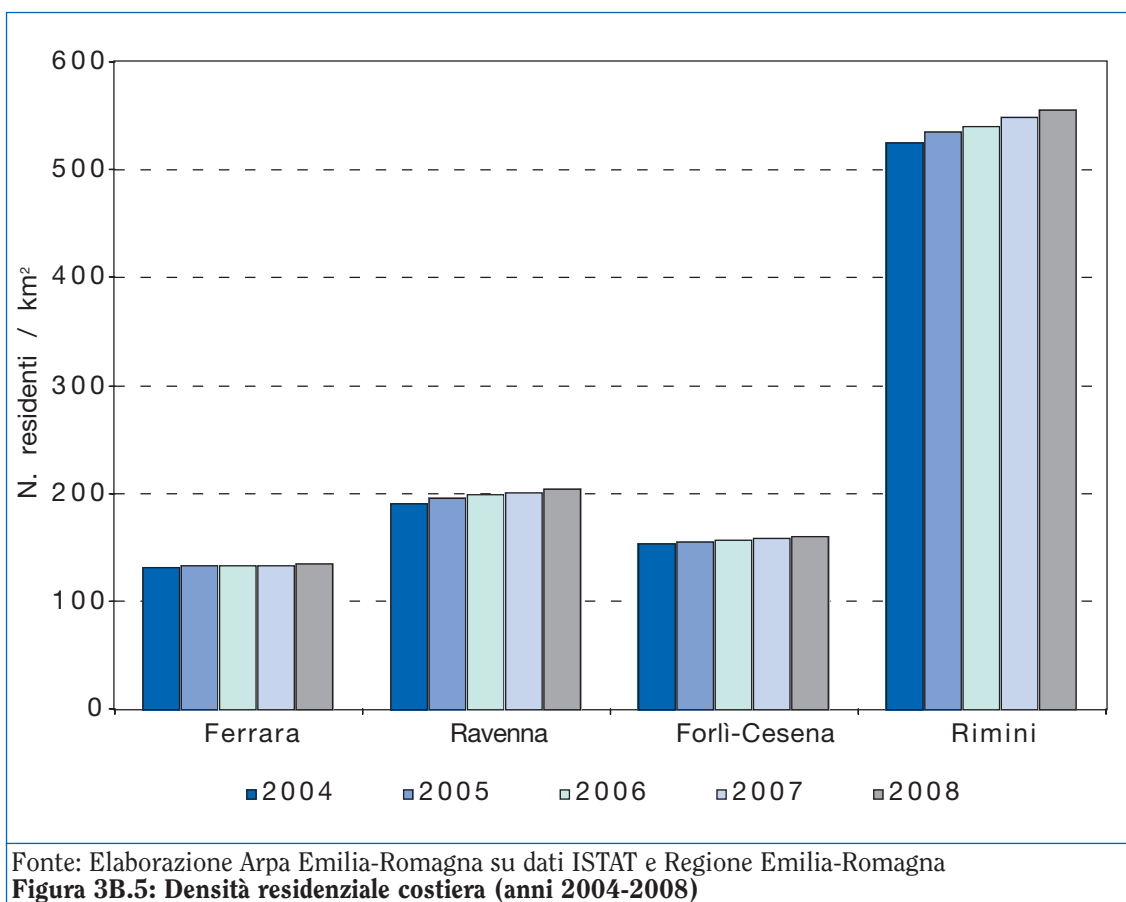


Grafici e tabelle

Tabella 3B.3: Popolazione residente (anni 2004-2008)

Provincia	Estensione in km ²	Anno				
		2004	2005	2006	2007	2008
Ferrara	2.635	347.360	349.774	351.452	353.303	355.809
Ravenna	1.860	355.395	365.369	369.427	373.449	379.468
Forlì-Cesena	2.378	366.805	371.318	374.678	377.993	383.043
Rimini	536	281.344	286.796	289.932	294.074	298.294

Fonte: ISTAT, Regione Emilia-Romagna



Commento ai dati

Dall'analisi dei dati emerge che, mentre le tre province più a nord (Ferrara, Ravenna e Forlì-Cesena) hanno un numero di abitanti per chilometro quadrato relativamente simile (135, 161 e 161), il territorio riminese si distacca notevolmente con i suoi 557 residenti per chilometro quadrato. L'arco temporale preso in considerazione (2004-2008) mette in evidenza una densità abitativa in leggera crescita (+2,4%) per la provincia di Ferrara, a fronte di un trend evolutivo in deciso aumento per le altre tre province che vede, progressivamente, Forlì-Cesena aumentare del 4,4%, Rimini del 6% e Ravenna del 6,8%.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Densità turistica costiera</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>N. di presenze turistiche / chilometro quadrato</i>	FONTI	<i>Regione Emilia-Romagna, Province</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2004-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Aria, Suolo, Rifiuti,</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Calcolo del rapporto fra numero di presenze turistiche sul territorio e la sua estensione</i>		

Descrizione dell'indicatore

Secondo le raccomandazioni dell'Organizzazione Mondiale del Turismo la definizione di "presenza turistica" implica che vi sia un pernottamento ed è in questa accezione che il termine è usato in questa sede, pur avendo presente il ruolo, altrettanto importante ma al momento non rilevabile, che possono giocare i visitatori non pernottanti in termini d'impatto ambientale.

Il numero di turisti per unità di superficie è un fattore legato alle pressioni sui beni ecologici e culturali e sulle infrastrutture, capace di influenzare diversi aspetti della sostenibilità a medio e lungo termine. Pur ritenendo statisticamente non corretto considerare dati raccolti a livello provinciale con metodologie non omogenee che ne inficiano la confrontabilità, per non trascurare un fenomeno che comunque contribuisce alla determinazione del carico antropico totale, abbiamo considerato, mantenendole distinte, anche le presenze turistiche stimate presso alloggi privati gestiti in forma non imprenditoriale.

Scopo dell'indicatore

Permette una valutazione del carico antropico derivante dalle attività turistiche ed è quindi informazione di base necessaria per tutte le forme di pianificazione e gestione di un territorio, dato chiave per comprendere e prevedere la pressione potenziale sullo stesso e componente importante per altri indicatori che misurano impatti pro capite.



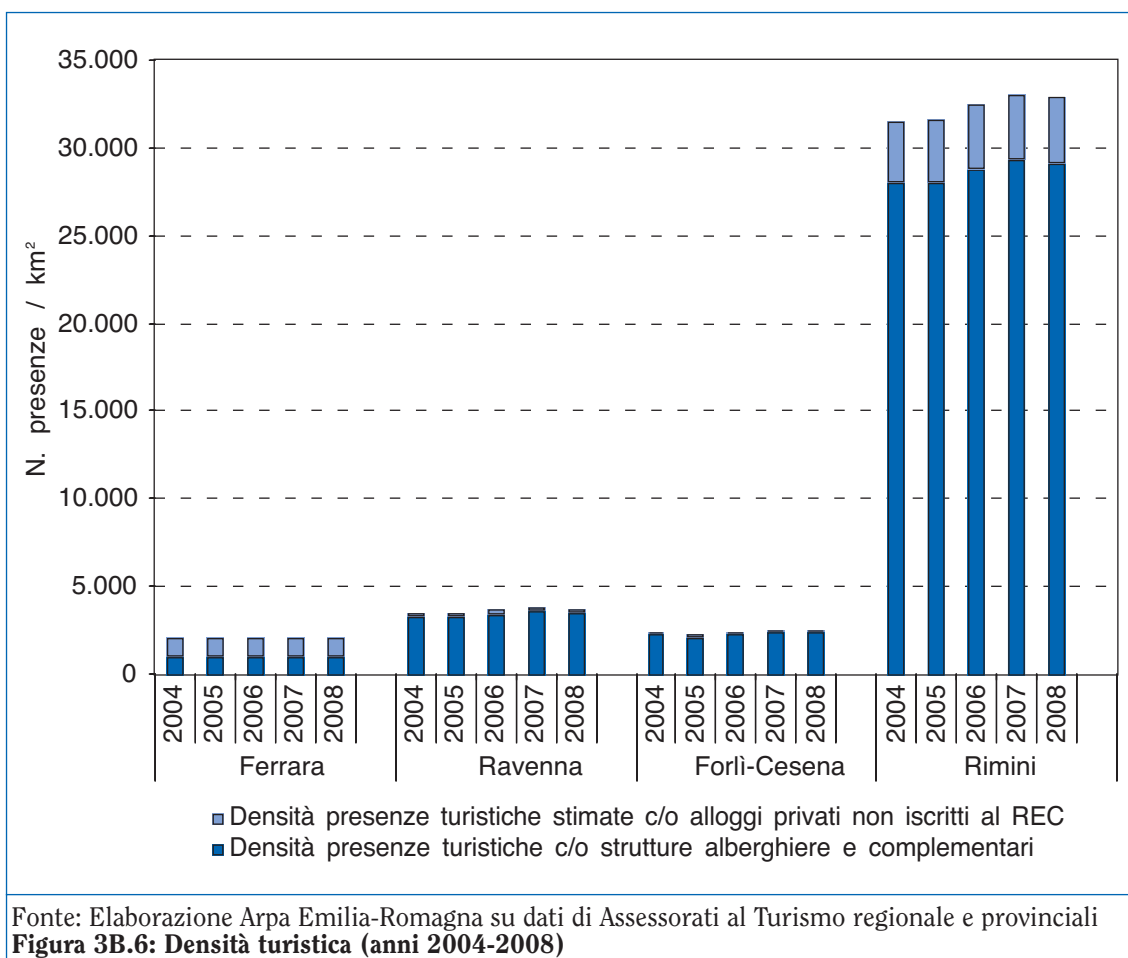
Grafici e tabelle

Tabella 3B.4: Presenze turistiche presso strutture ricettive e presso alloggi privati gestiti in forma non imprenditoriale (anni 2004-2008)

Provincia	Anno	Presenze c/o strutture alberghiere e complementari	*Presenze c/o alloggi privati non iscritti al REC	Totale presenze
Ferrara	2004	2.615.974	2.848.381	5.464.355
	2005	2.468.792	3.036.264	5.505.056
	2006	2.589.967	2.976.400	5.566.367
	2007	2.601.156	2.832.348	5.433.504
	2008	2.520.626	3.026.890	5.547.516
Ravenna	2004	6.073.871	503.792	6.577.663
	2005	6.080.373	510.638	6.591.011
	2006	6.365.500	475.474	6.840.974
	2007	6.619.680	482.440	7.102.120
	2008	6.519.893	471.301	6.991.194
Forlì-Cesena	2004	5.365.931	405.749	5.771.680
	2005	4.971.765	413.071	5.384.836
	2006	5.355.513	358.730	5.714.243
	2007	5.601.687	369.352	5.971.039
	2008	5.671.300	335.398	6.006.698
Rimini	2004	14.988.520	1.909.023	16.897.543
	2005	15.013.693	1.930.706	16.944.399
	2006	15.445.703	1.986.695	17.432.398
	2007	15.721.893	1.993.484	17.715.377
	2008	15.571.144	2.071.388	17.642.532

Fonte: Regione Emilia Romagna e Province

* dati stimati



Commento ai dati

Nel commento che segue le cifre riportate, per maggior chiarezza espositiva, sono arrotondate e fanno riferimento al 2008.

Dal confronto fra le quattro province spicca l'elevata densità turistica complessiva di Rimini (33.000 presenze/km²) su cui insiste anche la maggiore densità residenziale; a livelli notevolmente più bassi si collocano Ravenna (3.800), Forlì-Cesena (2.500) e Ferrara (2.100).

È interessante notare la diversa distribuzione di presenze in strutture di tipo diverso: a Ferrara la quota di turisti ospitati presso alloggi privati non iscritti al REC supera quella delle strutture alberghiere e complementari (rispettivamente 3.027.000 e 2.520.000 presenze: le prime sono pari al 55% del totale) mentre nelle altre province la percentuale di presenze di questo tipo sul totale è di gran lunga inferiore (il 6% a Forlì-Cesena, il 7% a Ravenna, il 12% a Rimini).

Prendendo in esame le serie storiche dal 2004 al 2008 si nota ovunque un incremento di presenze totali: Ravenna +6,3%, Rimini +4,4%, Forlì-Cesena +4%, Ferrara +2,6%. Considerando le variazioni all'interno delle strutture ricettive, si nota che a Ferrara aumentano gli ospiti degli alloggi privati e diminuiscono quelli degli esercizi alberghieri, al contrario di quanto succede a Ravenna e Forlì-Cesena; a Rimini l'incremento totale di presenze è sostenuto da entrambe le componenti.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Densità abitativa costiera mensile</i>	DPSIR	<i>D</i>
UNITA' DI MISURA	<i>N. turisti + n. residenti / chilometro quadrato</i> <i>N. turisti / 100 residenti</i>	FONTE	<i>Regione Emilia-Romagna, Province</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Provincia</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2006-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Mensile</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Aria, Suolo, Rifiuti,</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI			
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<p><i>Il calcolo della densità abitativa (residenti + turisti) mensile è effettuato come di seguito descritto, equiparando i turisti ai residenti (=residenti equivalenti):</i></p> <p><i>Densità residenziale (DR) = residenti / km²</i></p> <p><i>Residenti equivalenti mensili (TREM) = giornate di presenza turistica mensile / gg del mese</i></p> <p><i>Densità turistica mensile (DTM) = TREM / km²</i></p> <p><i>Densità abitativa mensile = DR + DTM</i></p> <p><i>Indice di pressione turistica (IPT) = TREM / 100 residenti</i></p>		

Descrizione dell'indicatore

Nelle zone costiere ad alta densità di strutture ricettive e con volumi turistici elevati e concentrati in periodi di tempo limitati, si verificano annualmente rilevanti fluttuazioni nei carichi antropici. Nasce la necessità di quantificare le presenze turistiche a livello mensile per evidenziare il grado di stagionalità della domanda, che può essere indice di potenziali squilibri e pressioni sulla comunità e sull'ambiente. Per definire la densità abitativa che grava sul territorio nei vari mesi dell'anno sono state calcolate la densità residenziale e quella turistica (in termini di residenti equivalenti mensili): la densità abitativa è la somma delle due componenti. Successivamente abbiamo cercato di mettere in evidenza il "peso" esercitato dai turisti sulla comunità locale mediante il calcolo di un Indice di Pressione Turistica (IPT) definito come numero di turisti-residenti equivalenti / 100 residenti. Sono esclusi in questa scheda i turisti ospitati in alloggi privati gestiti in forma non imprenditoriale.

Scopo dell'indicatore

Valutare il carico antropico globale, misurare la stagionalità; consentire lo scorporo dei carichi originati dal turismo rispetto a quelli prodotti dai residenti nei vari periodi dell'anno.

Nell'ambito della pianificazione di uno sviluppo sostenibile, la disaggregazione a livello mensile delle presenze turistiche può consentire l'individuazione di ulteriori margini di espansione o, viceversa, può indurre alla scelta, in relazione alla capacità di carico, di un ridimensionamento dei flussi o ancora indirizzare la gestione delle destinazioni turistiche verso programmi di diversificazione dell'offerta.

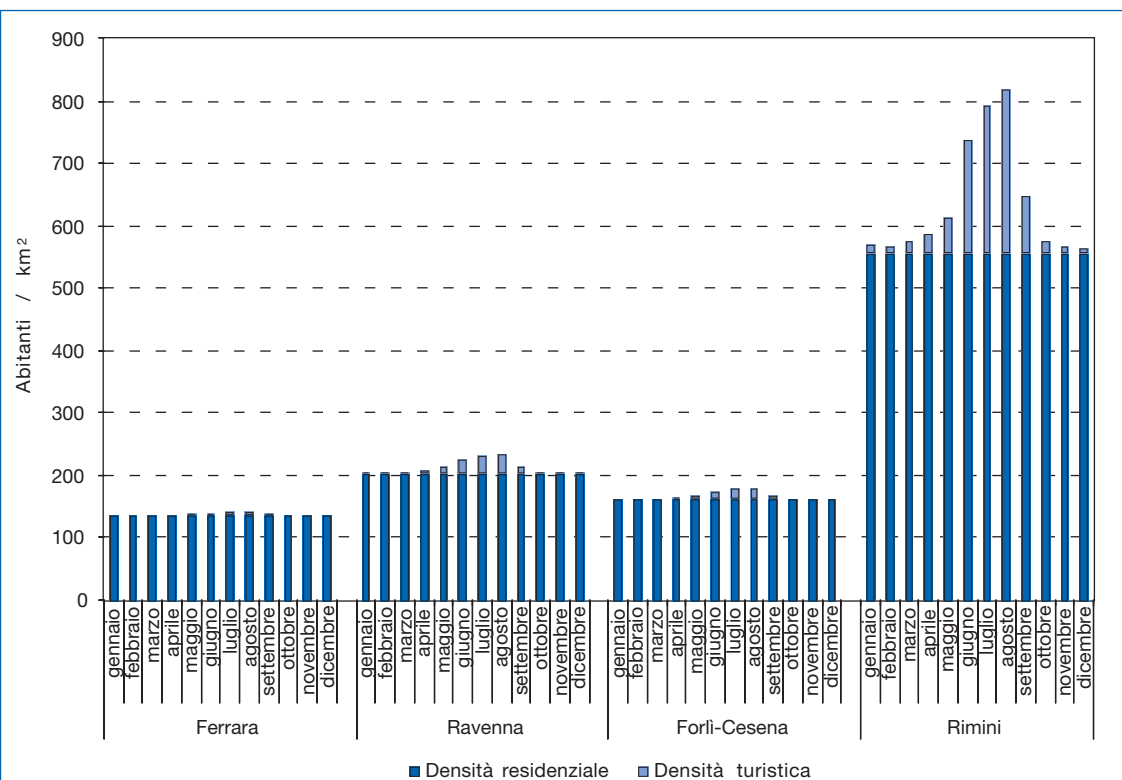


Grafici e tabelle

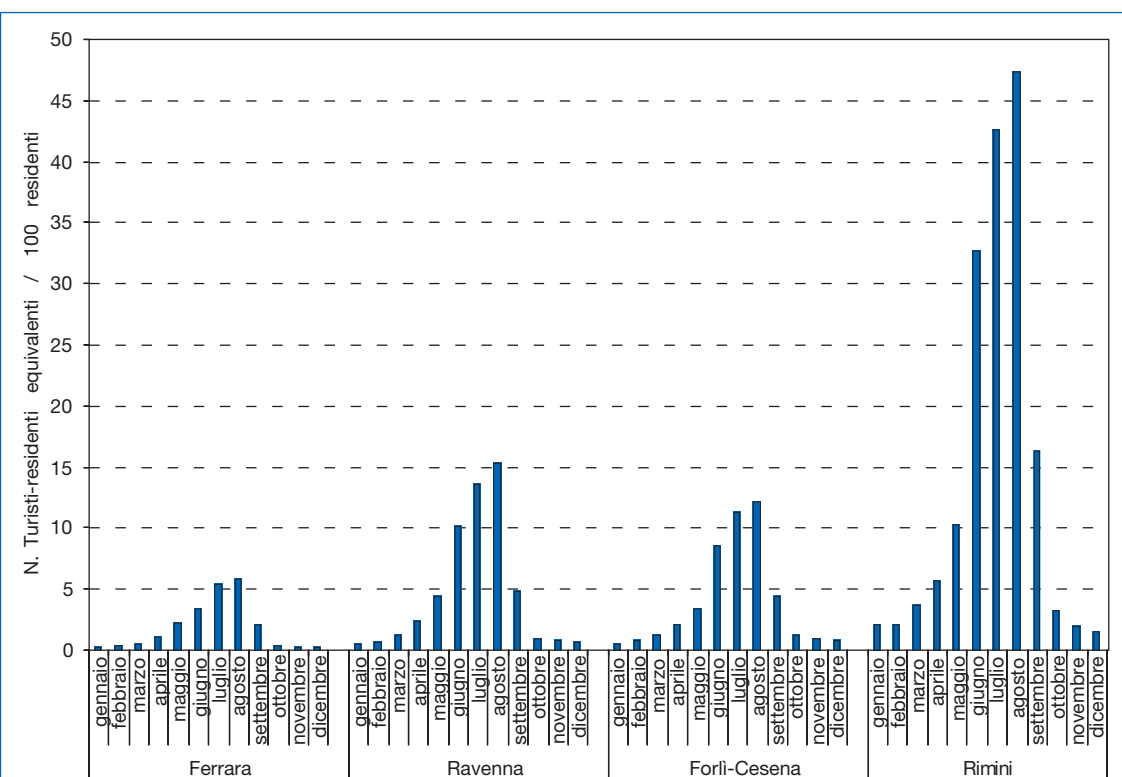
Tabella 3B.5: Presenze turistiche mensili (anni 2006-2008)

mese -anno	Ferrara	Ravenna	Forlì-Cesena	Rimini
gen-06	31.263	70.357	58.206	198.381
feb-06	32.771	74.784	62.268	182.202
mar-06	48.090	108.373	85.667	270.447
apr-06	124.811	369.966	293.337	702.637
mag-06	203.707	382.385	351.521	754.574
giu-06	430.550	1.207.252	972.658	2.981.774
lug-06	644.320	1.548.708	1.287.040	3.812.963
ago-06	701.506	1.733.160	1.378.564	4.308.212
set-06	232.192	571.979	530.715	1.563.398
ott-06	54.553	119.615	134.572	283.945
nov-06	43.367	91.547	99.751	200.385
dic-06	42.837	87.370	96.811	196.785
Totale	2.589.967	6.365.496	5.351.110	15.455.703
gen-07	36.348	77.930	80.987	206.822
feb-07	42.532	66.797	82.060	182.120
mar-07	64.004	116.834	142.168	258.783
apr-07	142.199	391.205	324.005	732.270
mag-07	221.988	426.154	394.428	807.939
giu-07	404.133	1.202.947	1.002.919	2.998.129
lug-07	617.814	1.597.472	1.299.454	3.865.525
ago-07	688.602	1.832.074	1.394.323	4.335.950
set-07	226.531	592.065	510.792	1.588.415
ott-07	66.130	140.155	143.474	318.041
nov-07	47.128	90.919	119.896	227.528
dic-07	43.747	85.276	107.181	197.463
Totale	2.601.156	6.619.828	5.601.687	15.718.985
gen-08	34.959	69.359	71.615	205.000
feb-08	41.019	77.170	89.573	184.209
mar-08	58.251	146.063	161.327	344.489
apr-08	116.946	270.518	249.452	512.779
mag-08	254.329	518.119	415.293	961.491
giu-08	363.381	1.162.261	991.253	2.931.367
lug-08	603.247	1.612.408	1.349.494	3.944.650
ago-08	648.931	1.802.155	1.456.333	4.381.092
set-08	229.519	558.072	513.277	1.469.682
ott-08	51.948	123.679	146.166	304.086
nov-08	34.603	91.779	119.059	183.334
dic-08	36.471	88.310	108.458	148.935
Totale	2.473.604	6.519.893	5.671.300	15.571.114

Fonte: Assessorati al Turismo Provinciali e Regionale



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Assessorati al Turismo Provinciali e Regionale
Figura 3B.7a: Densità abitativa residenziale e turistica mensile (anno 2008)



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Assessorati al Turismo Provinciali e Regionale
Figura 3B.7b: Indice di Pressione Turistica (anno 2008)



Commento ai dati

Dal confronto della densità abitativa mensile nelle quattro province costiere si nota che il periodo di maggior impatto turistico è, per tutte, la stagione estiva che va da maggio a settembre, in particolare i mesi di giugno, luglio ed agosto.

È evidente una spiccata stagionalità che, dai dati degli ultimi tre anni, sembra in via di attenuazione: dal 2006 al 2008 infatti la percentuale di presenze turistiche concentrate nel periodo maggio-agosto si è ridotta passando dall'85% al 76% a FE, dall'86% al 78% a RA, dall'84% al 74% a FC, dall'87% al 78% a RN.

Il mese di maggior presenza turistica è agosto. In questo periodo, come evidenziato dall' Indice di Pressione Turistica, la densità abitativa di Rimini aumenta del 47%, a fronte di incrementi più contenuti nelle altre province (+15% a RA, +12% a FC, +6% a FE). Il dato di Ferrara è influenzato più degli altri dal fatto di non aver considerato gli ospiti di alloggi privati, la cui stima annuale supera le presenze rilevate presso le altre strutture (vedi Tab. 3B.4). Si noti anche che l'IPT di settembre a Rimini supera quello di agosto delle altre province costiere.

Dalla Fig.3B.7a si osserva ancora che, nel mese di maggior afflusso turistico, la densità abitativa di Rimini (821) risulta essere 3,5 volte quella di Ravenna (235), 4,5 volte quella di FC (181), 5,7 volte quella di FE (143).



Stato

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Indice Trofico TRIX	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Adimensionale	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	1996-2008
AGGIORNAMENTO DATI	Settimanale/Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Acque interne, Natura e biodiversità
RIFERIMENTI NORMATIVI	L. 979/82 DLgs 152/99 DLgs 258/00		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Medie, mensili, stagionali e annuali delle stazioni costiere (0,5 km). Mappe di distribuzione stagionali (1200 km ²)		

Descrizione dell'indicatore

L'Indice Trofico TRIX permette di ottenere un'integrazione dei parametri trofici fondamentali in un insieme di semplici valori numerici, che renda le informazioni comparabili su un largo range di condizioni trofiche e, nello stesso tempo, consenta di evitare l'uso soggettivo di denominatori trofici.

La scala di Indice Trofico, puramente numerica, è stata messa a punto per poter validamente e correttamente caratterizzare un fenomeno da un punto di vista sia qualitativo che quantitativo. I parametri utilizzati sono coerenti sia con i fattori causali che determinano incrementi di biomassa algale (sali di azoto e fosforo), sia con gli effetti conseguenti all'incremento di biomassa (scostamento del valore dell'Ossigeno dal valore fisico di saturazione, concentrazione della clorofilla "a").

I parametri fondamentali che concorrono alla definizione di un indice di trofia devono essere pertinenti ad un disegno di Indice Trofico per le acque marino costiere e quindi rappresentativi in termini sia di produzione di biomassa fitoplanctonica, sia di dinamica della produzione stessa, identificando i fenomeni in maniera significativa e inequivocabile.

L'Indice Trofico TRIX definisce, in una scala da 1 a 10, il grado di trofia ed il livello di produttività delle aree costiere.

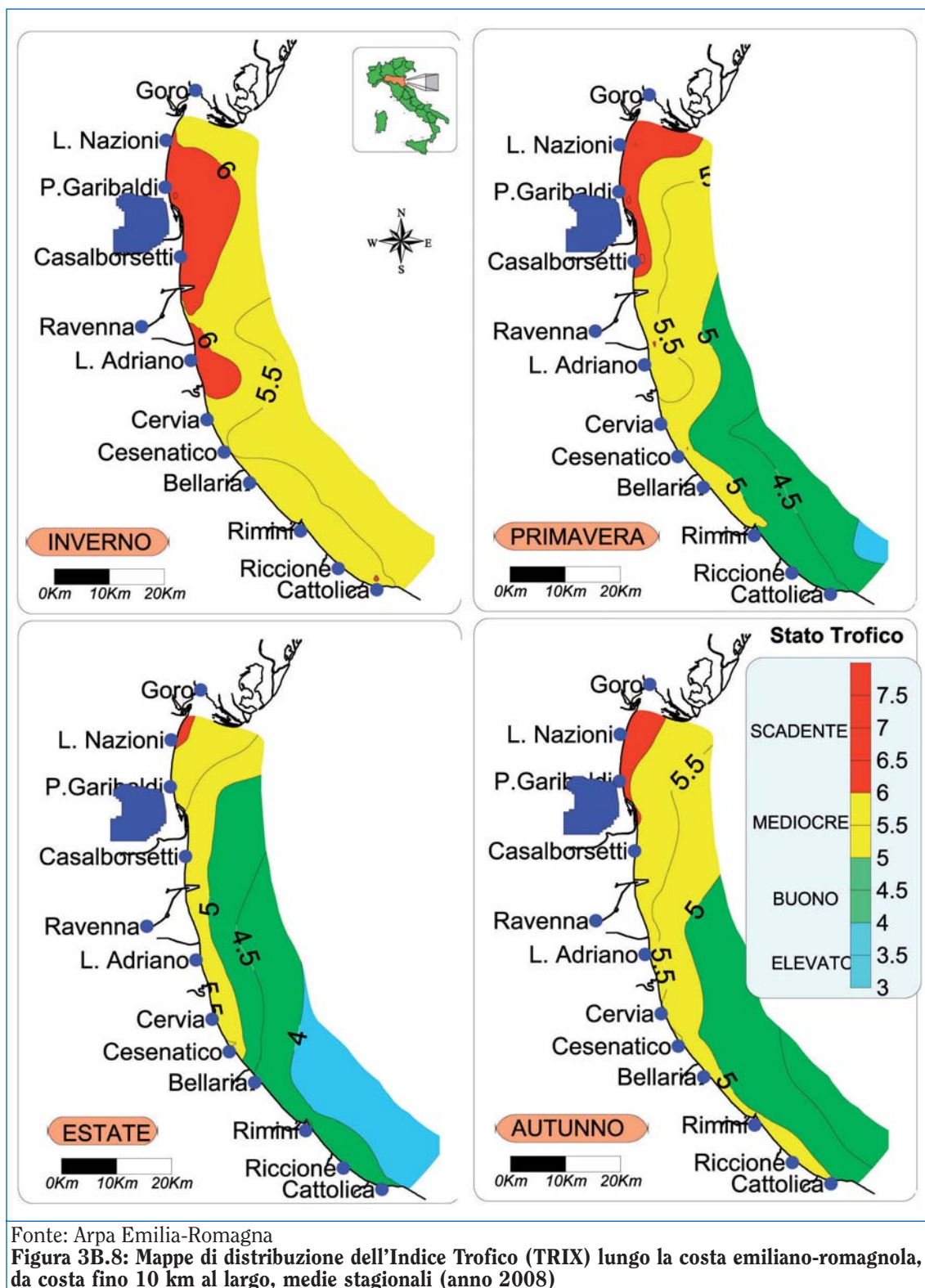
Scopo dell'indicatore

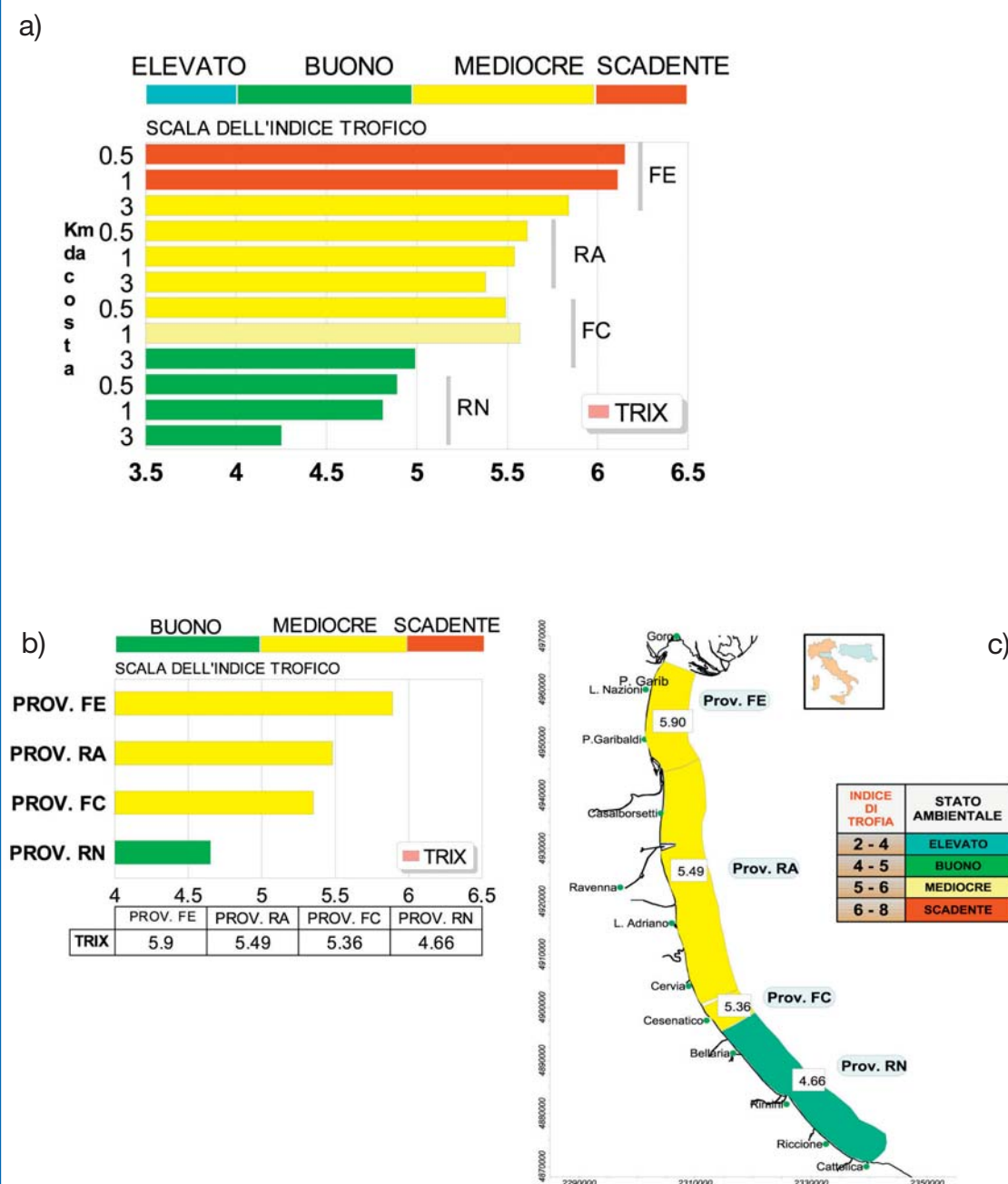
Ridurre la complessità del sistema marino costiero, eliminare valutazioni soggettive basate sui singoli parametri e su denominatori trofici non quantificabili, discriminare tra diverse situazioni spazio-temporali, rendendo possibile un confronto quantitativo e, quindi, fornire una classificazione dello stato trofico e qualitativo dell'ecosistema marino. In base al DLgs 152/99 e s.m.i., per valutare lo stato qualitativo ambientale viene applicato l'Indice Trofico TRIX, tenuto conto del giudizio emergente dalle indagini sul biota e sui sedimenti e di ogni elemento utile a definire il grado di allontanamento dalla naturalità delle acque costiere.

Ai fini della classificazione, deve essere considerato il valore medio annuale dell'Indice Trofico. Come obiettivo intermedio da raggiungere entro il 2008, per la costa emiliano-romagnola, considerata area sensibile ai sensi dell'Art. 5 del predetto Decreto, il TRIX non deve essere superiore a 5,0 unità.



Grafici e tabelle

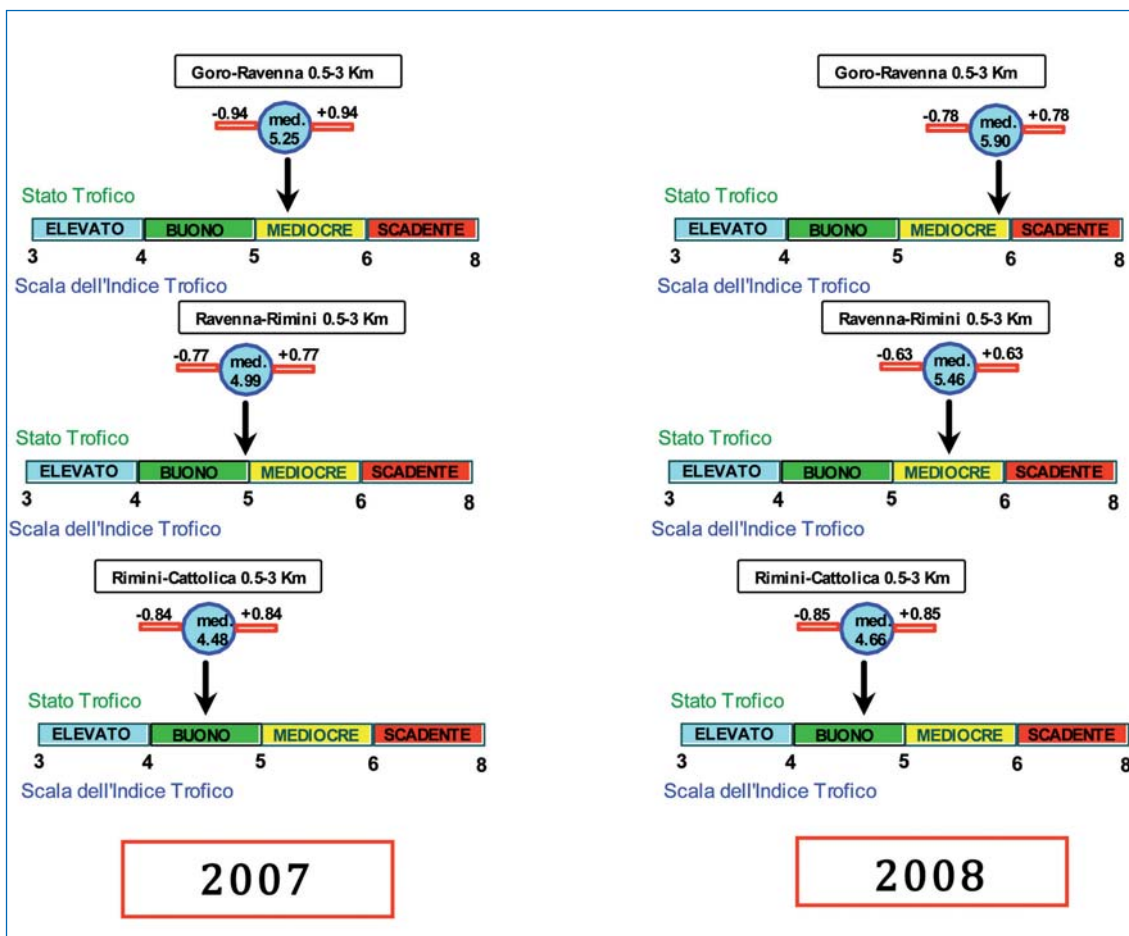




Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.9: Rappresentazione dello stato di qualità ambientale delle acque costiere dell'Emilia-Romagna nel 2008 ottenuto mediante l'applicazione del valore medio annuale dell'Indice Trofico TRIX nelle stazioni a 0,5, 1 e 3 km dalla costa (a) e per territorio provinciale (b, c)

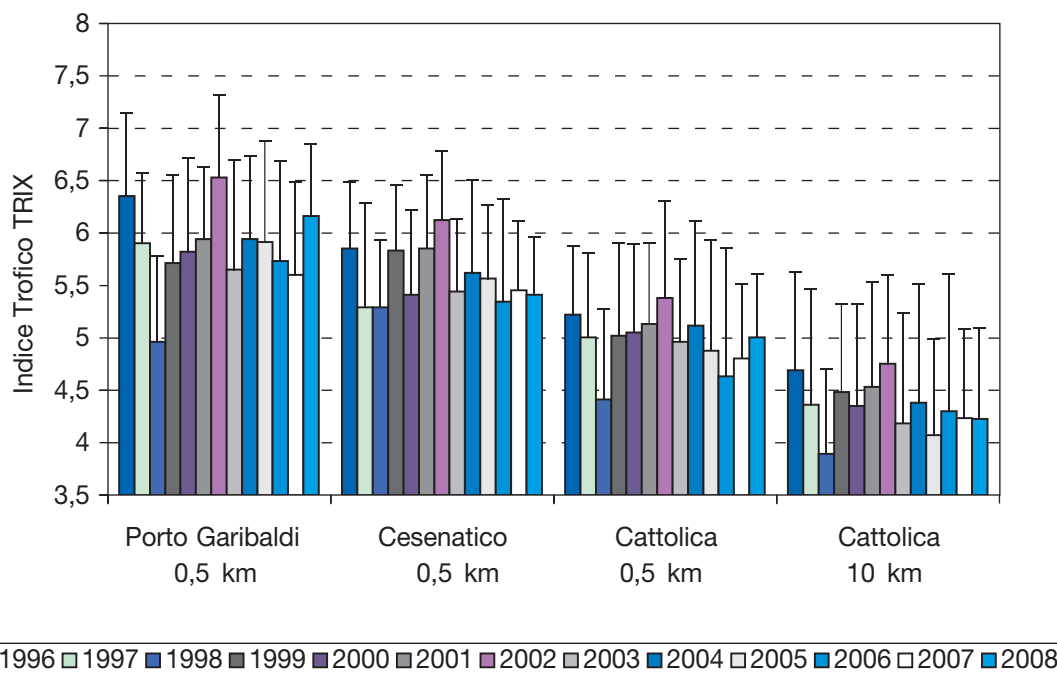
LEGENDA: Il colore delle barre orizzontali corrisponde alla scala dell'Indice Trofico ed al relativo stato ambientale



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.10: Applicazione dell'Indice Trofico TRIX calcolato come media per subarea nel 2007 e 2008

Nota: sono state individuate 3 aree da 0,5 a 3 km (cod. A 0,5, B 0,5, C 0,5), mettendo in evidenza il trend evolutivo del TRIX rispetto alla media e comparando le situazioni nei due anni.



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.11: Confronto tra il valore medio annuale del TRIX dal 1996 al 2008 in tre stazioni costiere (P. Garibaldi, Cesenatico, Cattolica) e una stazione off-shore a 10 km al largo di Cattolica

Commento ai dati

Confrontando gli andamenti medi annuali (figura 3B.11), dal 1996 al 2008, dei valori di TRIX rilevati, a seguito dell'attività di monitoraggio effettuata periodicamente da Goro a Cattolica, in tre stazioni costiere (P. Garibaldi, Cesenatico e Cattolica) ed in una stazione situata 10 km al largo di Cattolica, si osserva che, nella parte settentrionale della costa, il valore dell'Indice TRIX nel 2008 si posiziona all'interno della condizione "Scadente". Tale condizione identifica acque fortemente produttive, livello di trofia molto elevato, elevata torbidità delle acque, diffuse e persistenti anomalie nella colorazione delle acque, diffuse e persistenti ipossie/anossie nelle acque bentiche, morie di organismi bentonici, alterazioni/semplificazioni delle comunità bentoniche, danni economici nei settori del turismo, pesca ed acquacoltura. Sempre nella parte settentrionale della costa si osserva un peggioramento dello stato trofico rispetto al 2007; infatti da una condizione "Mediocre" rilevata nel 2007 si passa ad una condizione "Scadente" nel 2008. Nella parte centrale della costa l'Indice TRIX nel 2008 si posiziona all'interno della condizione "Mediocre", che identifica una situazione di acque molto produttive, livello di eutrofia elevato, scarsa trasparenza, anomale colorazioni delle acque, ipossie ed occasionali anossie delle acque bentiche, stati di sofferenza a livello dell'ecosistema bentonico. In questa parte della costa le condizioni sono le stesse di quelle rilevate nell'anno precedente con una lieve diminuzione del valore dell'Indice TRIX.

I dati indicano un trend in diminuzione da Nord a Sud e da costa al largo, tale da configurare una riduzione della classe di appartenenza, da "Scadente" a "Mediocre", dell'area che si estende dal Delta Po a Ravenna.

Nella zona meridionale della costa emiliano-romagnola e soprattutto nelle acque al largo, l'Indice Trofico medio si assesta generalmente nella condizione di stato "Buono". Nel 2008 si osserva che i valori medi del TRIX sono superiori rispetto al 2007 a Porto Garibaldi e nella stazione costiera di Cattolica; si riscontrano invece valori leggermente inferiori rispetto al 2007 a Cesenatico e nella stazione off shore di Cattolica. La figura 3B.10 mostra lo stato trofico raggiunto nel 2008 in 3 aree della costa emiliano-romagnola (da 0,5 a 3 km di distanza dalla costa); confrontando tali valori di TRIX con quelli relativi al 2007 si osserva un peggioramento dello stato trofico nel 2008 lungo tutto il litorale emiliano-romagnolo. L'intera area della costa emiliano-romagnola ha rag-



giunto nel 2008, in applicazione al DLgs 152/99, il valore medio annuale di TRIX pari a 5,43, che la colloca in un stato trofico "Mediocre". Disaggregando i dati per stazione (posizionate a diversa distanza da costa, figura 3B.9a), si osserva che le stazioni collocate a 0,5 e 1 km dalla costa nella provincia di Ferrara si trovano in uno stato "Scadente". Tutte le stazioni dell'area centrale della costa si trovano in stato "Mediocre", mentre solo le stazioni a 3 km dalla costa della provincia di Forlì-Cesena e tutte quelle della costa della provincia di Rimini si trovano in uno stato "Buono". Nelle figure 3B.9b, c, sono riportati i dati elaborati per territorio costiero provinciale; nelle province di Ferrara, Ravenna e Forlì-Cesena si presenta un TRIX medio equivalente ad uno stato ambientale "Mediocre", mentre Rimini ha raggiunto un TRIX medio equivalente ad uno stato ambientale "Buono". Relativamente alla distribuzione stagionale del TRIX (figura 3B.8), nel 2008 si evidenzia che in inverno le acque marine della costa centro-settentrionale presentano condizioni qualitative assimilabili alla classe "mediocre" e "scadente" sotto costa. La parte più meridionale si colloca nella posizione "Mediocre" della scala trofica. In primavera, il TRIX dell'area settentrionale risulta "Scadente" sotto costa e "Mediocre" verso il largo. Al centro lo stato trofico è prevalentemente "Mediocre", con una piccola zona in stato trofico "Buono". L'area meridionale della costa è prevalentemente in uno stato trofico "Buono", con una piccola fascia sotto costa caratterizzata da una condizione trofica "Mediocre". Nel periodo estivo, con la riduzione del carico di nutrienti e con conseguente riduzione della biomassa microalgale, si osserva una diminuzione dei valori del TRIX su tutta l'area, con stato trofico prevalentemente "Buono" ed "Elevato" nell'area centro-meridionale della costa, che sottende acque scarsamente produttive, buona trasparenza, livello di trofia basso, assenza di anomale colorazioni delle acque e assenza di stati di sottosaturazione di ossigeno. Nell'area settentrionale si osserva una piccola zona in stato trofico "Scadente" in prossimità della foce del Po di Volano e una zona più vasta in condizione "Mediocre" che si estende sotto costa fino a Cesenatico. Nei mesi autunnali, a seguito dell'incremento delle portate, in particolare del fiume Po e del relativo carico eutrofico, si rileva una situazione che si avvicina molto a quella rilevata in primavera. I valori medi annuali riportati in figura 3B.10 sono stati calcolati utilizzando tutti i parametri rilevati settimanalmente nel 2008. Tale frequenza di monitoraggio è maggiore rispetto a quella richiesta dal DLgs 152/99 e s.m.i., ciò è dettato dalla necessità di avere una conoscenza più puntuale del fenomeno eutrofico. Gli andamenti delle stazioni collocate nelle singole aree mostrano che a 0,5-3 km, l'area Goro-Ravenna, investita direttamente dagli apporti padani, si colloca nella condizione "Mediocre", anche se molto vicina a quella "Scadente", l'area Ravenna-Rimini è pienamente "Mediocre", mentre l'area Rimini-Cattolica si trova in una condizione di stato "Buono". In figura 3B.10, per ciascuna area costiera è stato calcolato il valore medio ed il trend evolutivo dell'Indice Trofico nel 2008 rispetto ai valori del 2007. Si può osservare la diminuzione del TRIX procedendo da nord verso sud ed un aumento dell'Indice nel corso del 2008 rispetto all'anno precedente su tutta la costa emiliano-romagnola.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Indice di Qualità Batteriologica</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTI	<i>Arpa Emilia-Romagna, AUSL</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2004-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale - Quindicinale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Suolo, Rifiuti</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DPR 470/82 e successive modifiche</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>IQB = 95° percentile [Valore determinato Coliformi Totali /Valore limite Coliformi Totali + Valore determinato Coliformi Fecali /Valore limite Coliformi Fecali + Valore determinato Streptococchi Fecali /Valore limite Streptococchi Fecali]</i> <i>Considerato che il parametro coliformi fecali è spesso unico responsabile di campioni sfavorevoli, è stato attribuito un peso diverso ai tre parametri microbiologici:</i> <i>A) Coliformi fecali: coefficiente 0,5; B) Coliformi totali: coefficiente 0,3; C) Streptococchi fecali: coefficiente 0,2.</i>		

Descrizione dell'indicatore

L'Indice di Qualità Batteriologica (IQB) è calcolato a partire dai dati relativi ai Coliformi totali, Coliformi fecali e Streptococchi fecali, aventi rilevanza di tipo sanitario in quanto forniscono un'indicazione sulla possibile presenza di organismi patogeni altrimenti difficili da individuare in un monitoraggio di routine per l'estrema variabilità temporale e spaziale della popolazione batterica. Il semplice calcolo percentuale dei campioni conformi o non conformi, riferiti al totale dei campioni prelevati al termine della stagione balneare (sei mesi), non sempre consente di apprezzare di quale entità siano gli apporti di inquinanti che hanno prodotto le non conformità microbiologiche rispetto ai limiti previsti dalla normativa. Esiste, pertanto, la necessità di differenziare i punti della rete di monitoraggio delle acque di balneazione in base alla qualità microbiologica, determinata attraverso i tre parametri specifici, Coliformi totali, Coliformi fecali, Streptococchi fecali, anche per quei punti i cui dati analitici hanno sempre fornito esiti rientranti nei limiti normativi.

Scopo dell'indicatore

L'Indice si propone di fornire un'indicazione di tipo probabilistico sul livello di alterazione delle acque di balneazione causata da immissioni di acque contaminate da scarichi civili.

L'IQB viene calcolato per cercare di mettere in evidenza ogni evento sfavorevole, dal punto di vista della contaminazione batteriologica delle acque di balneazione, che possa verificarsi durante la stagione balneare, cercando di discriminare le zone costiere i cui campioni analizzati abbiano fornito valori al di sopra dei limiti dalle zone nelle quali i campioni prelevati forniscono dati analitici che si avvicinano al valore soglia o largamente al di sotto di esso.



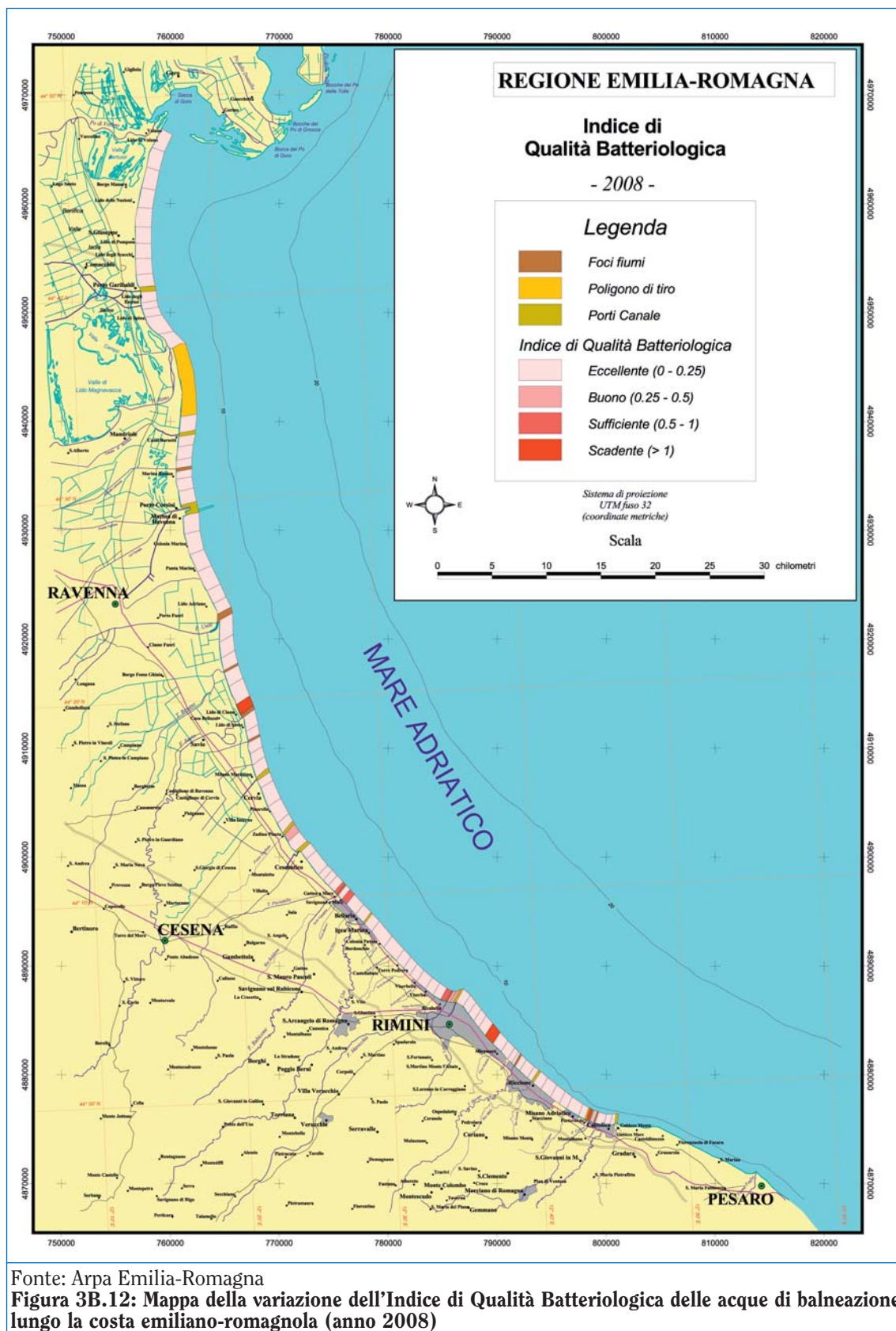
Grafici e tabelle

Tabella 3B.6: Indice di Qualità Batteriologica nei punti di prelievo della rete di monitoraggio delle acque di balneazione della costa emiliano-romagnola (Confronto 2004-2008)

Codice regionale	Codice ministeriale	Punto di prelievo	2004	2005	2006	2007	2008
1	038.006.003	Comacchio - Lido di Volano (Bagno Nelson)	0,16	0,21	0,13	0,19	0,17
2	038.006.004	Comacchio - Lido di Volano (Spiaggia Roma)	0,10	0,12	0,10	0,40	0,17
3	038.006.005	Comacchio - Lido di Volano - Lido Nazioni	0,05	0,07	0,08	0,05	0,12
4	038.006.006	Comacchio - Lido Nazioni - Hotel Nazioni	0,04	0,23	0,11	0,07	0,16
5	038.006.007	Comacchio - Lido Nazioni (Bagno I Camini)	0,06	0,03	0,13	0,06	0,05
6	038.006.008	Comacchio - Lido di Pomposa (Bagno Rocca's)	0,02	0,01	0,07	0,01	0,07
7	038.006.009	Comacchio - Lido degli Scacchi (H. Alfiere)	0,04	0,01	0,05	0,01	0,02
8	038.006.010	Comacchio - Porto Garibaldi (Camping Spiaggia e Mare)	0,02	0,02	0,08	0,03	0,02
9	038.006.011	Comacchio - P. Garibaldi (Bagno Roma - 100 m N P.Canale)	0,07	0,03	0,13	0,07	0,11
10	038.006.078	Comacchio - Lido degli Estensi (100 m S P.Canale)	0,05	0,10	0,52	0,05	0,14
11	038.006.079	Comacchio - Lido degli Estensi - Logonovo	0,07	0,05	0,38	0,09	0,14
12	038.006.014	Comacchio - Lido di Spina (Bagno Marinella)	0,05	0,05	0,45	0,02	0,13
13	038.006.015	Comacchio - Lido di Spina (Bagno le Piramidi)	0,06	0,03	0,07	0,01	0,09
14	039.014.143	Ravenna - Foce Canale Bellocchio (50 m N)	0,10	0,02	0,09	0,00	0,09
15	039.014.080	Ravenna - Casal Borsetti (100 m N Canale destra Reno)	0,24	0,05	0,25	0,11	0,08
16	039.014.081	Ravenna - Casal Borsetti (100m S Canale destra Reno)	0,19	0,05	0,28	0,05	0,08
17	039.014.082	Ravenna - Casal Borsetti (Camping Pineta (pontile))	0,17	0,03	0,31	0,04	0,06
18	039.014.083	Ravenna - Marina Romea (100m N P.Canale, F. Lamone)	0,17	0,07	0,93	0,02	0,04
19	039.014.084	Ravenna - Marina Romea (100m S P.Canale, F. Lamone)	0,06	0,03	0,41	0,04	0,11
20	039.014.021	Ravenna - Marina Romea (Bagno Aloa)	0,02	0,01	0,47	0,00	0,09
21	039.014.022	Ravenna - Porto Corsini (Bagno Tarifa)	0,02	0,01	0,46	0,01	0,06
22	039.014.023	Ravenna - Marina di Ravenna (Parco Hotel)	0,01	0,01	0,01	0,00	0,02
23	039.014.024	Ravenna - Marina di Ravenna (Riva Verde - Bagno Corallo)	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
24	039.014.025	Ravenna - Punta Marina Terme - Bagno 34 (Bagno Mare Blu)	0,01	0,03	0,01	0,00	0,01
25	039.014.085	Ravenna - Punta Marina (Foce Canale Molino)	0,03	0,06	0,04	0,01	0,03
26	039.014.027	Ravenna - Lido Adriano (Bagno 007)	0,11	0,01	0,01	0,01	0,06
27	039.014.028	Ravenna - Lido Adriano (500m N Foce F. Uniti)	0,12	0,02	0,09	0,01	0,05
28	039.014.029	Ravenna - Lido di Dante (150m S Foce F. Uniti)	0,04	0,03	0,17	0,07	0,05
29	039.014.086	Ravenna - Lido di Dante (2,15 km S Foce F. Uniti)	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02
30	039.014.145	Ravenna - Foce Bevano (100m N)	0,03	0,02	0,01	0,01	0,02
31	039.014.146	Ravenna - Foce Bevano (100m S)	0,03	0,01	0,02	0,01	0,02
31A	039.014.147	Ravenna - condotta foce torrente Bevano - NUOVO PUNTO 2006			0,02	0,01	0,01
32	039.014.033	Ravenna - Lido di Classe (2,15km S Foce torrente, Bevano)	0,01	0,01	0,02	0,00	0,01
33	039.014.088	Ravenna - Foce F. Savio (50m N)	0,04	0,04	0,01	0,06	1,36
34	039.014.089	Ravenna - Foce F. Savio (50m S)	0,65	0,06	0,15	0,25	0,11
35	039.014.090	Cervia - Foce Scolo Cupa (Molo N)	4,33	0,11	0,13	0,02	0,09
36	039.007.037	Cervia - Foce Scolo Cupa (Molo S)	0,54	0,03	0,07	0,01	0,16
37	039.007.038	Cervia - Milano Marittima (150m N Canale Immissario Salina)	0,01	0,01	0,06	0,01	0,04
38	039.007.091	Cervia Milano Marittima - Porto Canale Cervia (100m N)	0,50	0,15	0,06	0,01	0,03
39	039.007.092	Cervia - Porto Canale Cervia (100m S)	0,21	0,01	0,04	0,02	0,01
40	039.007.041	Cervia - Cervia (Bagno Casadei)	0,00	0,05	0,09	0,00	0,01
41	039.007.042	Cervia - Pinarella di Cervia (Bagno Oasi)	0,00	0,01	0,06	0,00	0,02
42	040.008.093	Cesenatico (50m N P.Canale Tagliata)	0,02	0,07	0,03	0,02	0,07
43	040.008.094	Cesenatico (50m S P.Canale Tagliata)	0,02	0,03	0,08	0,01	0,30
44	040.008.045	Cesenatico (100m N Porto Canale)	0,02	0,49	0,13	0,04	0,07
45	040.008.046	Cesenatico (100m S Porto Canale)	0,50	0,37	0,23	0,11	0,21
46	040.008.047	Cesenatico (scaricatore di piena)	0,01	1,21	0,03	0,02	0,04
47	040.008.095	Cesenatico - Valverde Nord (canale di piena)	0,04	0,06	0,01	0,57	0,15
48	040.008.096	Cesenatico - Valverde Sud (canale di piena)	0,06	0,03	0,77	0,80	0,19
49	040.008.097	Cesenatico - Villa Marina (canale di piena)	0,07	0,05	0,07	0,95	0,14
50	040.016.098	Gatteo - Foce F. Rubicone (50m N)	0,29	0,84	1,53	3,70	0,90
51	040.045.099	Savignano sul R. - Foce F. Rubicone (50m S)	0,10	0,43	0,38	1,02	0,19
52	040.041.100	San Mauro - Vena 1	0,20	0,15	0,26	0,05	0,64
53	099.001.101	Bellaria - Igea M. (Vena 2)	5,67	0,54	0,15	0,55	0,22
54	099.001.102	Bellaria - I.M. (100m N Foce Uso - P.Canale)	2,47	0,21	110,50	0,95	0,22
55	099.001.103	Bellaria - I.M. (100m S Foce Uso - P.Canale)	1,71	0,03	1,03	0,32	0,13
56	099.001.104	Bellaria - I.M. (rio Pircio)	0,17	0,01	0,01	0,58	0,02
57	099.014.105	Rimini (Torre Pedrera - Canale Pedrera Grande)	0,08	0,02	0,02	0,02	0,05
58	099.014.106	Rimini (Torre Pedrera - Condotta Cavallaccio)	0,06	0,00	0,01	0,03	0,01
59	099.014.107	Rimini (Torre Pedrera - Condotta. Brancona)	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02
60	099.014.108	Rimini - Viserbella (condotta. La Turchia)	0,02	0,03	0,01	0,02	0,04
61	099.014.109	Rimini - Viserba (condotta. La Sortia)	0,03	0,28	0,05	0,01	0,04
62	099.014.110	Rimini - Viserba (condotta. Spina - Sacramora)	0,03	0,75	0,04	0,01	0,03
63	099.014.111	Rimini - Rivabella (condotta. Turchetta)	0,07	0,53	0,07	0,02	0,03
65	099.014.113	Rimini (Foce Marecchia - 50m N)	0,38	2,42	0,42	0,18	0,87
66	099.014.114	Rimini (Foce Marecchia - 50m S)	0,27	0,94	0,24	0,64	0,36
67	099.014.115	Rimini (Porto Canale - 200m N)	0,16	2,33	0,40	0,51	0,47
68	099.014.116	Rimini (Porto Canale - 100m S)	0,02	0,01	0,15	0,03	0,04
69	099.014.117	Rimini (condotta Ausa)	0,04	0,01	0,08	0,01	0,03
70	099.014.118	Rimini (condotta Pradella)	0,06	0,00	0,04	0,01	0,08
71	099.014.119	Rimini (condotta Colonella 1)	0,01	0,00	0,03	0,01	0,10
72	099.014.120	Rimini (Bellariva - condotta Colonella 2)	0,05	0,01	0,05	0,00	0,10
73	099.014.142	Rimini (Marebello - Ist. M. Polo)	0,02	0,01	0,09	0,01	6,89
74	099.014.121	Rimini (Rivazzurra - condotta Rodella)	0,05	0,01	0,43	0,01	0,06
75	099.014.122	Rimini (Miramare - condotta Roncasso)	0,01	0,07	0,40	0,05	0,08
76	099.013.123	Riccione (condotta rio Asse)	0,06	0,06	0,34	0,02	0,05
77	099.013.124	Riccione (Foce T. Marano - 50m N)	0,93	0,11	0,29	0,01	0,08
78	099.013.125	Riccione (Foce T. Marano - 50m S)	0,10	0,07	0,36	0,04	0,16
80	099.013.127	Riccione (condotta. Fogliano Marina)	0,03	0,14	0,40	0,02	0,06
82	099.013.129	Riccione (Foce Melo - 100m N)	0,06	0,57	0,11	0,04	0,04
83	099.013.130	Riccione (Foce Melo - 100m S)	0,07	0,16	0,54	0,02	0,03
85	099.013.132	Riccione (condotta Colonia Burgo)	0,06	0,06	0,22	0,00	0,04
86	099.013.133	Riccione (condotta rio Costa)	0,01	0,02	0,13	0,00	0,03
87	099.005.134	Misano Adriatico (rio Alberello)	0,08	0,03	0,03	0,01	0,00
88	099.005.135	Misano Adriatico (rio Agina)	0,04	0,09	0,14	0,00	0,01
89	099.005.136	Misano A. (Portoverde - P.Canale 100m N)	0,02	0,03	0,16	0,00	0,01
90	099.005.137	Misano A. (Foce Conca - 50m N)	0,06	0,15	0,35	0,03	1,04
91	099.002.138	Cattolica (Foce Conca - 50m S)	0,08	0,24	0,17	0,94	0,24
92	099.002.139	Cattolica (Foce Ventena - 50m N)	0,07	0,13	0,05	0,02	0,02
93	099.002.140	Cattolica (Foce Ventena - 50m S)	0,19	0,13	0,08	0,06	0,21
94	099.002.141	Cattolica (condotta Viale Fiume)	0,01	0,07	0,17	0,04	0,03
95	099.002.076	Cattolica (a sinistra darsena)	0,14	0,33	0,08	0,02	0,10

LEGENDA	
Eccellente	0 < IQB > 0,25
Buono	0,25 < IQB > 0,5
Sufficiente	0,5 < IQB > 1
Scadente	IQB > 1

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.12: Mappa della variazione dell'Indice di Qualità Batteriologica delle acque di balneazione lungo la costa emiliano-romagnola (anno 2008)



Commento ai dati

Anche nella stagione balneare 2008, come è avvenuto nel 2007, si mantiene il trend positivo della qualità dell'acqua di balneazione dal punto di vista batteriologico. Le zone di balneazione con IQB *eccellente* passano dall'85.9% del 2007 al 90.2% del 2008, mentre risulta pari a 3, a livello regionale, il numero delle aree a qualità *scadente*, in cui il valore di IQB supera l'unità. A queste si associano 2 ulteriori zone, in area costiera sud (Province di Forlì-Cesena e Rimini), che pur rientrando in una qualità *sufficiente* risultano prossime al limite dell'unità.

In particolare si può notare che il miglioramento si registra, rispetto al 2007, soprattutto nell'area compresa tra la stazione di monitoraggio Valverde Nord, nel comune di Cesenatico, e la foce del rio Pircio, nel comune di Bellaria-Igea Marina. Migliorano anche l'area del Lido di Volano, nel comune di Comacchio, e il punto di monitoraggio a sud della foce del Conca.

Eventi sporadici hanno poi evidenziato una situazione in flessione nelle aree di Ravenna (Foce F. Savio 50m N), di Cesenatico (50 m S P. Canale Tagliata), di Rimini (Istituto Marco-Polo) e di Misano Adriatico (Foce Conca 50 m N).



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Concentrazione di fosforo</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Microgrammi/litro</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1982-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Settimanale/Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99 DLgs 258/00 L 979/82</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Andamenti temporali, medie, medie geometriche mensili, stagionali e annuali</i>		

Descrizione dell'indicatore

Il fosforo arriva a mare dai fiumi e portocanali. Le sorgenti principali sono individuate nei comparti civili ed industriale (industrie conserviere, zuccherifici, mangimifici, altre industrie alimentari, ecc.). Il fosforo è un elemento nutritivo disciolto nell'acqua le cui componenti fosfatice analizzate sono rappresentate dal fosforo-ortofosfato ($P-PO_4$) e dal fosforo totale (Ptot). La prima componente è estremamente variabile, con tendenza a stabilizzarsi nelle stazioni più lontane dalla costa. Il fosforo, sotto questa forma, può essere immediatamente assimilato dal fitoplancton; la sua concentrazione in Adriatico presenta solitamente bassissime concentrazioni, a volte inferiori al limite di rilevabilità analitica. In presenza di intense fioriture algali, quando l'ortofosfato disponibile nella colonna d'acqua viene rapidamente consumato, è sicuramente ipotizzabile l'innescare di meccanismi di riciclo di questo nutriente (rapida mineralizzazione e successivo riutilizzo da parte della biomassa algale). Le concentrazioni di fosforo totale sono invece strettamente collegate alla presenza di particolato organico in sospensione nella colonna d'acqua, sia di origine detritica, e quindi direttamente correlato agli apporti fluviali, sia fitoplanctonica. Il Ptot è un parametro macrodescrittore utilizzato per la classificazione delle acque marino costiere (All. 1 DLgs 152/99). Alla fine del suo ciclo può essere immobilizzato nei sedimenti attraverso la formazione di complessi insolubili (in particolare con il calcio e con il ferro ossidato). In caso di situazioni di anossia a livello dell'interfaccia acqua-sedimento, il fosforo può essere rilasciato e tornare in soluzione come ortofosfato biodisponibile.

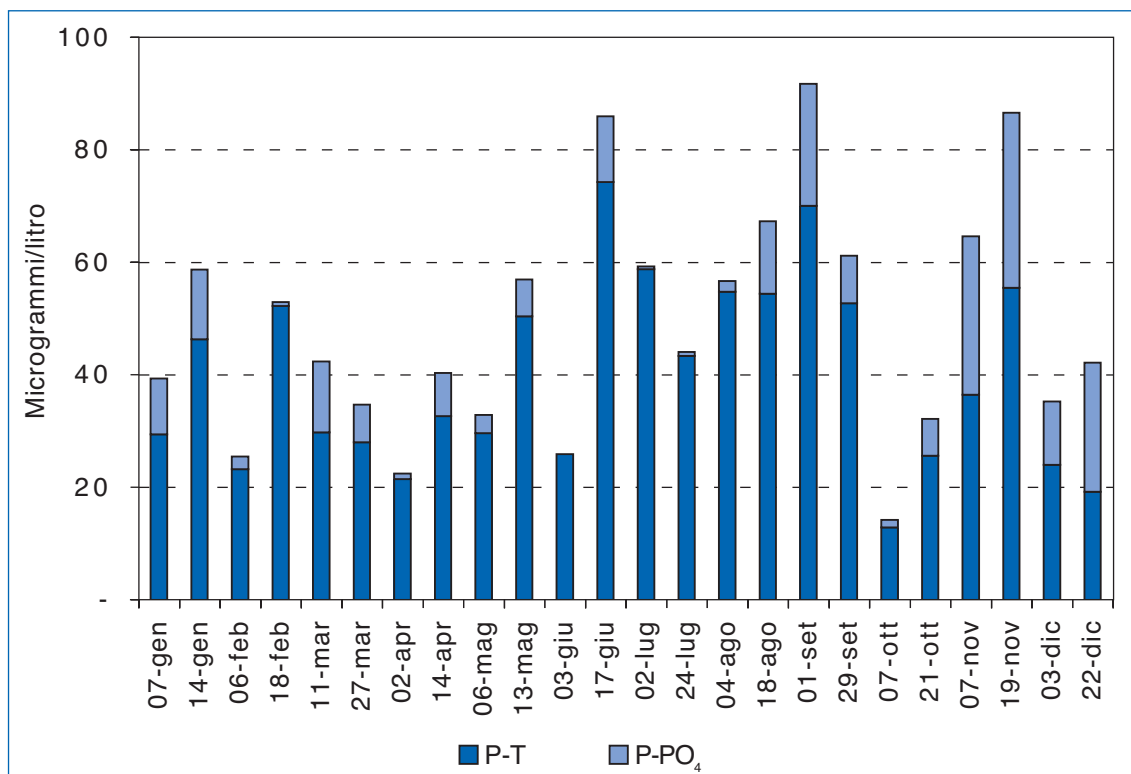
Scopo dell'indicatore

Lo sviluppo dei fenomeni eutrofici è dipendente dagli apporti di nutrienti veicolati a mare dai bacini costieri adriatici, soprattutto dal Po; conoscere quindi le concentrazioni di fosforo in mare permette di valutare e controllare il fenomeno eutrofico.

Al fine di ridurre i fenomeni eutrofici, e quindi di migliorare lo stato qualitativo delle acque costiere, è necessario rimuovere e controllare i carichi di nutrienti generati e liberati dai bacini, in modo da abbassare sostanzialmente le concentrazioni di nutrienti a mare di fosforo (e di azoto). Nelle acque costiere emiliano – romagnole, e in generale in tutto l'Adriatico settentrionale, il fosforo è il fattore limitante la crescita algale, pertanto rimane l'elemento su cui maggiormente devono essere concentrati gli sforzi per contrastare l'eutrofizzazione costiera.

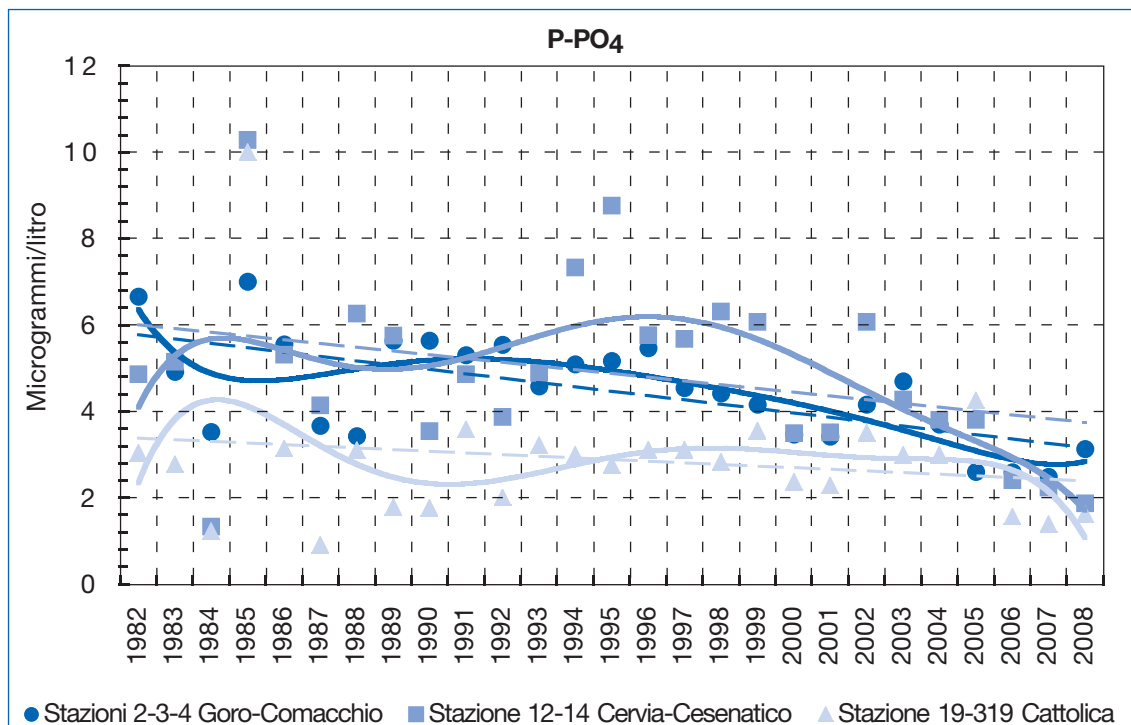


Grafici e tabelle



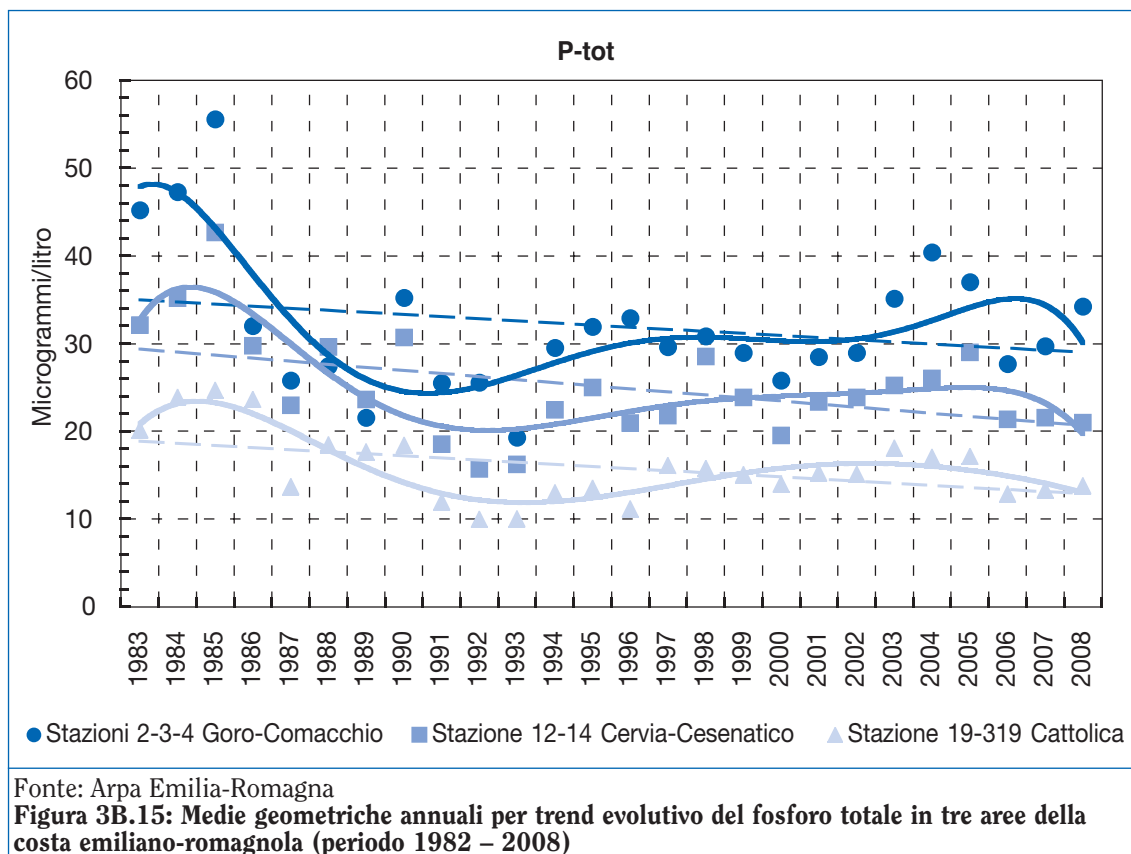
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.13: Istogrammi in pila relativi agli andamenti temporali del fosforo ortofosfato e fosforo totale nel 2008 nella stazione costiera di Goro (0,5 km da costa)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.14: Medie geometriche annuali per trend evolutivo fosforo ortofosfato in tre aree della costa emiliano-romagnola (periodo 1982-2008)



Commento ai dati

Il fosforo ortofosfato è un parametro molto variabile che risente dei contributi degli insediamenti costieri (figura 3B.14). La sua distribuzione presenta un trend in diminuzione da costa verso largo e da superficie verso il fondo, ad eccezione dei casi in cui si verificano condizioni di ipossia/anossia degli strati profondi, con conseguente solubilizzazione dell'ortofosfato. Il fosforo totale presenta anch'esso variabilità, soprattutto nella parte settentrionale della costa direttamente investita dagli apporti del Po. Risultano molto marcate le differenze di concentrazione dei due parametri, con accentuata prevalenza della componente totale, soprattutto nei mesi primaverili ed estivi (figura 3B.13). Ciò è dovuto al fatto che in tali periodi, caratterizzati da ridotti apporti, la componente ortofosfatica è la forma che viene immediatamente assimilata e che di conseguenza non presenta concentrazioni apprezzabili nell'acqua. Nelle acque costiere emiliano-romagnole, il fosforo ortofosfato presenta concentrazioni molto basse, in molti casi al limite della rilevanza strumentale (nel 2008 il 9,5% dei valori rilevati nelle stazioni a 0,5 km da costa); sempre nel 2008, il 58,6% dei dati rilevati nelle stazioni costiere sono risultati inferiori a 10 µg/l, mentre per il P totale il 38,2 % dell'insieme dei dati rilevati rientra in una classe di concentrazione tra il limite di rilevanza strumentale e 25 µg/l. Nelle figure 3B.14 e 3B.15 sono stati elaborati i trend evolutivi delle due forme di fosforo in alcune stazioni. I valori riportati sono le medie geometriche annuali calcolate in tre aree costiere. Le stazioni di Goro e Comacchio delimitano l'area più settentrionale che risente degli apporti del Po e presenta elevati livelli trofici per molti mesi dell'anno, le stazioni di Cattolica delimitano l'area più meridionale che risente in misura minore degli apporti padani e presenta bassi livelli trofici ed infine le stazioni costiere centrali della costa emiliano-romagnola, ubicate a Cervia e Cesenatico, in cui si rileva una situazione trofica intermedia caratterizzata anche dagli apporti dei bacini locali, soprattutto nel periodo estivo. In tutte e tre le aree esaminate si è verificata, nel lungo periodo, una diminuzione delle concentrazioni del fosforo totale, corrispondente ad una diminuzione dei carichi di circa il 30%; meno marcata



la diminuzione del fosforo ortofosfato. Nei diagrammi sono rappresentate le tendenze di tipo lineare (rette tratteggiate), che mostrano in termini assoluti l'evoluzione complessiva dei sistemi, e quelle di ordine superiore (linee continue), che consentono di evidenziare eventuali fenomeni di ciclicità interannuale. La tendenza di ordine superiore evidenzia due cicli di circa 10 anni, ciascuno con i massimi raggiunti rispettivamente nel 1985 e 1997 per entrambe le forme di fosforo e un ulteriore picco nel 2005 per il P totale. Rispetto al 2007, si osserva una lieve diminuzione nei valori medi per entrambe le forme fosfatiche nelle stazioni costiere centrali della costa emiliano-romagnola; nelle altre stazioni costiere si osserva un lieve aumento.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Concentrazione di azoto</i>	DPSIR	<i>S</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Microgrammi/litro</i>	Fonte	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1982-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Settimanale/Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99 DLgs 258/00 L 979/82</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Andamenti temporali, medie, medie geometriche mensili, stagionali e annuali</i>		

Descrizione dell'indicatore

Le sorgenti principali sono individuate nei comparti agricolo e zootecnico e, rispetto a quanto evidenziato per il fosforo, gli apporti più rilevanti di azoto derivano da sorgenti diffuse provenienti dai suoli coltivati.

Tali nutrienti azotati, provenienti da sorgenti puntiformi (città, aree urbane), a seguito del dilavamento dei terreni determinato dalle precipitazioni atmosferiche, arrivano a mare dai fiumi e portocanali. L'azoto è un microelemento nutritivo disciolto nell'acqua le cui componenti azotate sono rappresentate da composti minerali solubili, quali azoto nitrico (N-NO_3), azoto nitroso (N-NO_2) e azoto ammoniacale (N-NH_3), e dall'azoto totale (N_{tot}). Le componenti solubili possono essere rappresentate anche come DIN (*Dissolved Inorganic Nitrogen*), che corrisponde alla somma delle concentrazioni delle singole componenti ($\text{N-NO}_3 + \text{N-NO}_2 + \text{N-NH}_3$). Le componenti azotate presentano una elevata variabilità stagionale, con le concentrazioni minori registrate nel periodo estivo in coincidenza con i minimi di portata dei fiumi afferenti la costa; di conseguenza l'andamento di questi parametri è in genere ben correlato con la salinità. L'azoto ammoniacale presenta anch'esso analogo andamento, ma risente, in alcuni casi in maniera evidente, anche di apporti provenienti dagli insediamenti costieri caratterizzati da elevata densità di popolazione. Un ulteriore incremento dell'azoto ammoniacale si registra negli strati profondi nei periodi estivo – autunnali, in concomitanza di fenomeni ipossici/anossici dovuti ai processi di degradazione della sostanza organica (in questo caso le concentrazioni maggiori sono ben correlate a bassi valori di ossigeno disciolto).

Le concentrazioni di azoto totale sono invece strettamente collegate alla presenza di particolato organico in sospensione nella colonna d'acqua, di origine sia fitoplanctonica, sia, soprattutto, di origine detritica e quindi direttamente correlato agli apporti fluviali.

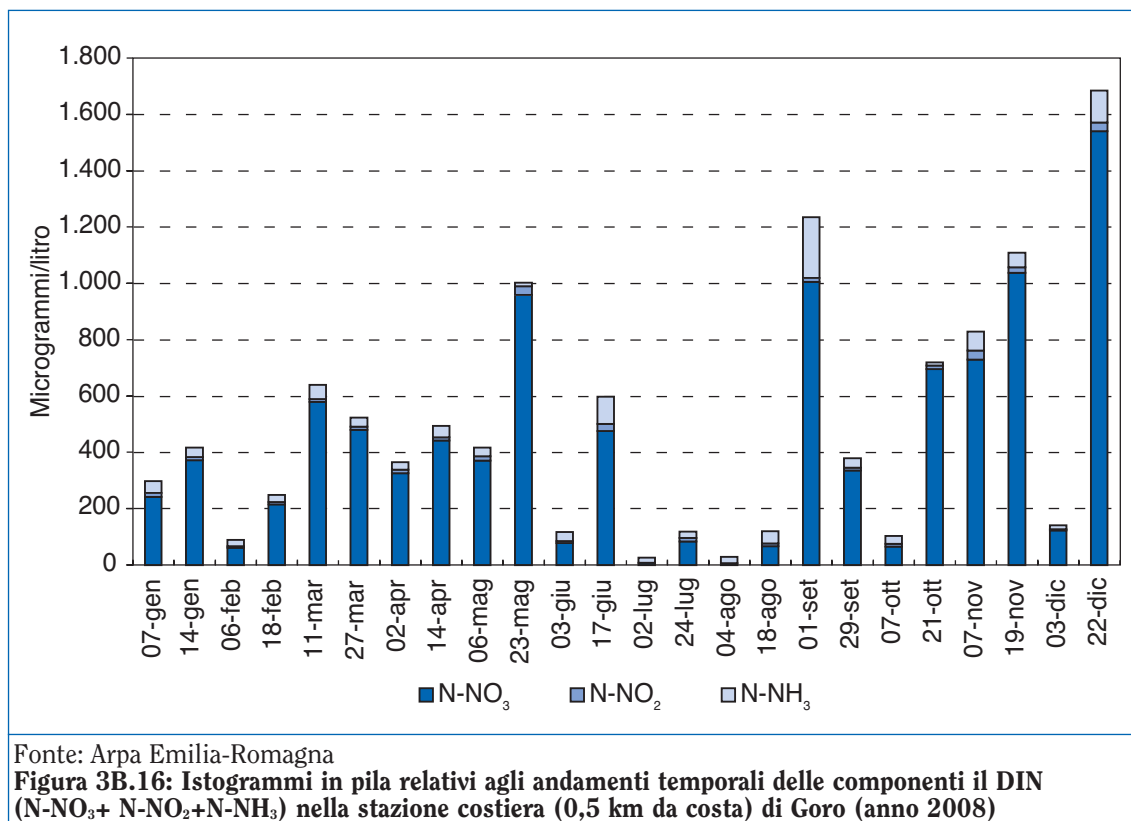
Scopo dell'indicatore

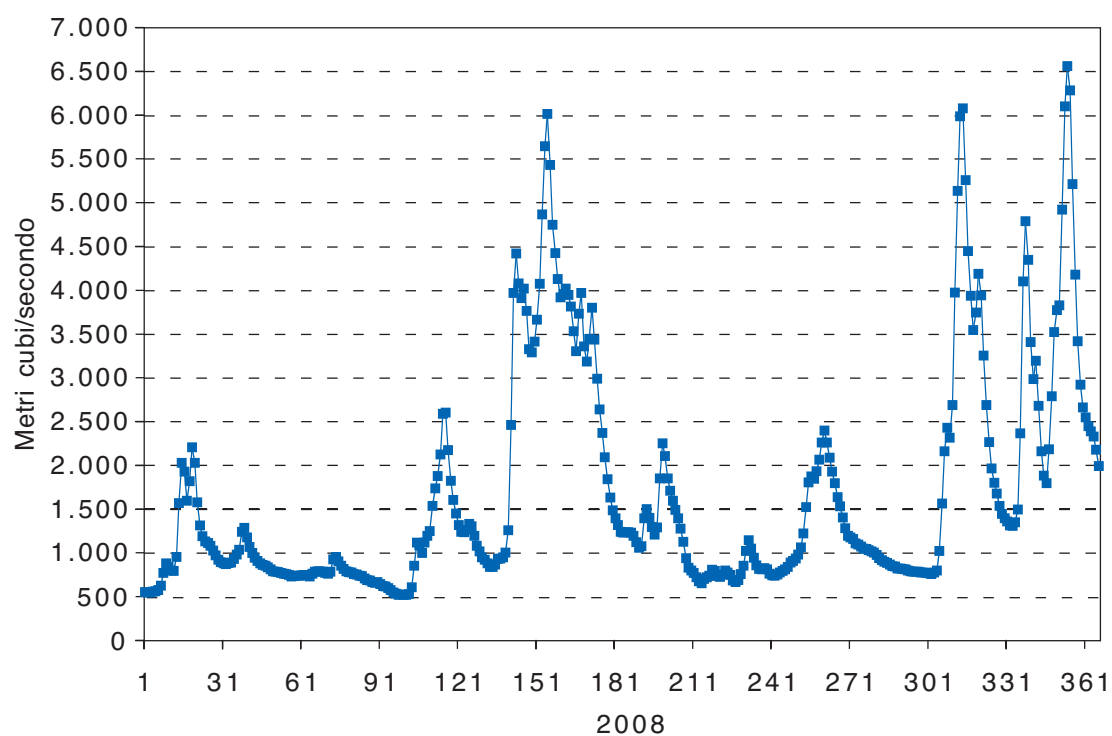
Lo sviluppo dei fenomeni eutrofici è dipendente dagli apporti di nutrienti veicolati a mare dai bacini costieri adriatici, soprattutto dal Po. Conoscere quindi le concentrazioni di azoto in mare permette di valutare e controllare il fenomeno eutrofico. Al fine di ridurre i fenomeni eutrofici, e quindi di migliorare lo stato qualitativo delle acque costiere, è necessario rimuovere e controllare i carichi di nutrienti generati e liberati dai bacini, in modo da abbassare sostanzialmente le concentrazioni di nutrienti a mare, oltre che di fosforo anche di azoto. La componente DIN viene utilizzata con il P-PO_4 nel calcolo del rapporto N/P. Nelle acque costiere emiliano-romagnole il fosforo è sempre stato l'elemento chiave che limita e controlla i fenomeni eutrofici, mentre l'azoto riveste un ruolo non limitante. Il processo alla base di questa considerazione è legato al meccanismo secondo il quale il fitoplancton assume i nutrien-



ti in soluzione secondo lo stesso rapporto molare che questi elementi hanno all'interno della biomassa algale, cioè N/P elementare = 16, riferito al peso atomico $N/P = 7,2$. Se il rapporto nell'acqua di mare supera il valore N/P di 7,2 si afferma che il fosforo è il fattore limitante la crescita algale e l'azoto in eccesso presente nelle acque non può essere utilizzato dalle alghe. Questo significa che gli interventi di risanamento per migliorare lo stato qualitativo delle acque eutrofiche devono prevedere una riduzione degli apporti di fosforo. In genere la fosforo limitazione è il fattore che caratterizza acque costiere con livelli trofici mediamente elevati, l'azoto limitazione è invece riscontrabile nelle acque costiere in cui il rischio eutrofico è molto limitato se non assente.

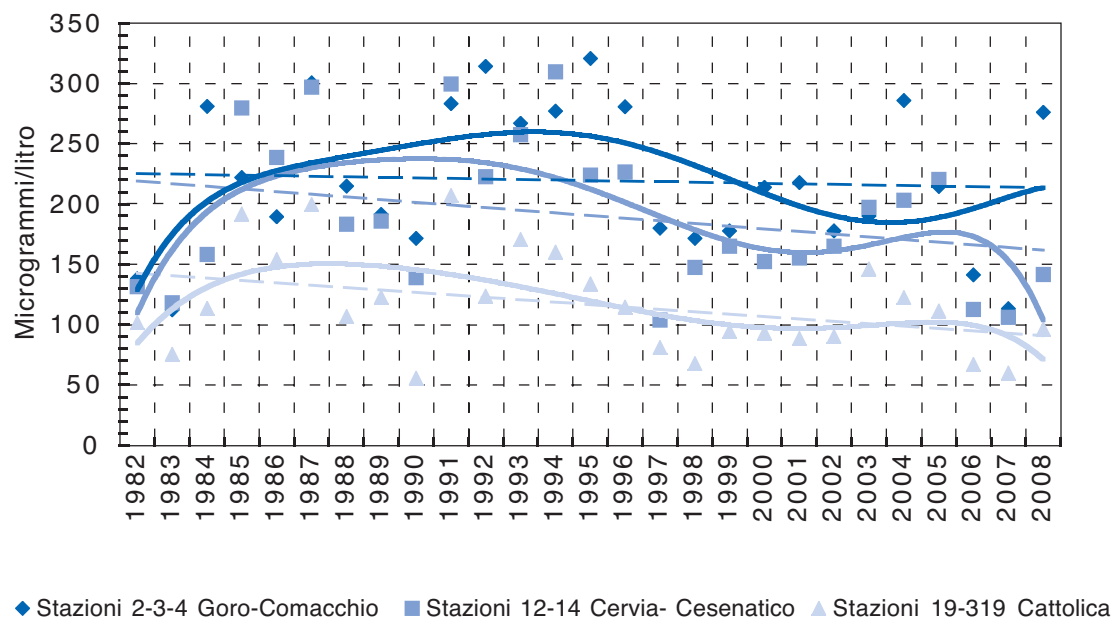
Grafici e tabelle





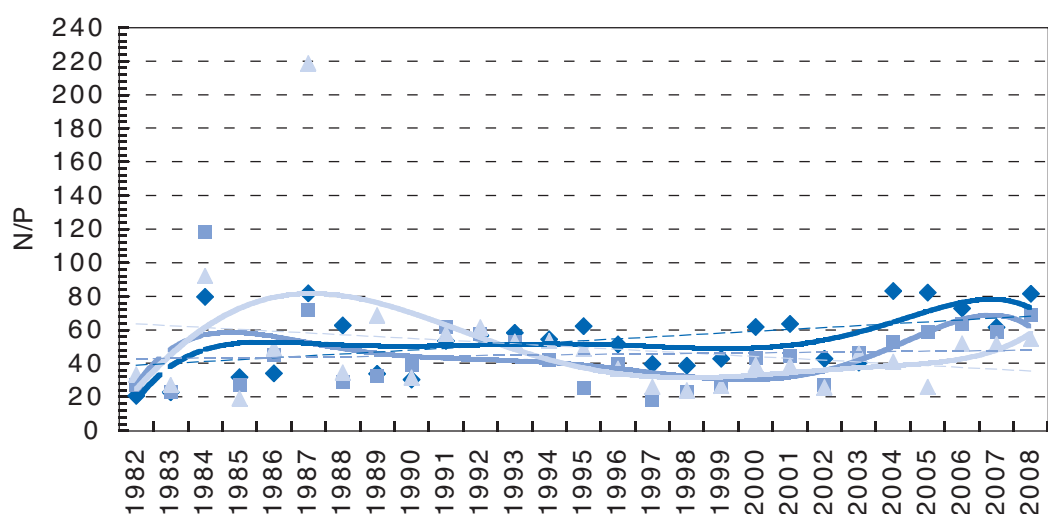
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 32B.17: Valori giornalieri della portata del Po nel 2008 rilevati a Pontelagoscuro



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

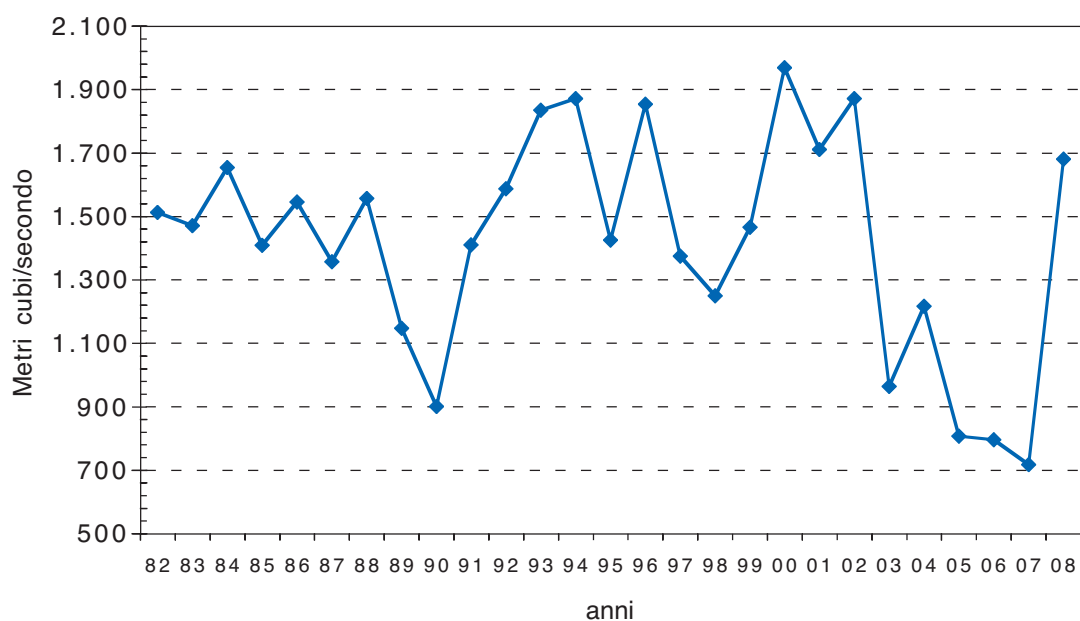
Figura 3B.18: Medie geometriche annuali per trend evolutivo del DIN, in tre aree della costa emilia-romagnola (periodo 1982 – 2008)



◆ Stazioni 2-3-4 Goro-Comacchio ■ Stazioni 12-14 Cervia-Cesenatico ▲ Stazioni 19-319 Cattolica

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.19: Medie geometriche annuali per trend evolutivo del rapporto N/P, in tre aree della costa emiliano-romagnola (periodo 1982 – 2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.20: Medie annuali delle portate del Po (periodo 1982 – 2008)

Commento ai dati

Gli andamenti temporali delle forme azotate componenti il DIN (figura 3B.16) presentano una tipica distribuzione sinusoidale, con i massimi in corrispondenza dei periodi di maggiore portata fluviale, in genere nei periodi invernali e primaverili. Le concentrazioni delle diverse forme azotate rispecchiano gli andamenti delle portate fluviali, in particolare del Po (figura 3B.17).

I picchi primaverili risultano essere presenti anche a seguito di lunghi periodi di siccità invernali, in cui la copertura vegetativa è quiescente e quindi incapace di assimilare detta componente. In questi perio-



di sono sufficienti eventi di portata modesti per trasportare a mare elevati quantitativi di azoto.

Tra tutti i parametri, è il nitrato che presenta le maggiori concentrazioni, a seguire l'azoto ammoniacale. Nelle acque costiere emiliano-romagnole si registrano trend in diminuzione da Nord verso Sud, da costa verso il largo (ad eccezione delle stazioni settentrionali, direttamente investite dalle piene del Po, che nei periodi di massima portata possono interessare aree al largo anche fino a 40 km da costa) e da superficie a fondo.

L'azoto ammoniacale, originato sia dagli apporti fluviali, che dagli insediamenti costieri, può presentare elevate concentrazioni anche nel periodo estivo nelle stazioni costiere e, nei casi di ipossia/anossia, negli strati profondi.

Nelle figure 3B.18 e 3B.19 sono stati elaborati i trend evolutivi dell'azoto disciolto inorganico DIN e del rapporto N/P. I valori riportati sono le medie geometriche annuali calcolate in tre aree delimitate da alcune stazioni costiere. L'area Goro-Comacchio, sita nella zona più settentrionale, risente degli apporti del Po e presenta elevati livelli trofici per molti mesi dell'anno. L'area meridionale, Cattolica, che risente in misura minore degli apporti padani e presenta bassi livelli trofici, ed infine l'area costiera centrale della costa emiliano-romagnola, Cervia-Cesenatico, rileva una situazione trofica intermedia, caratterizzata anche dagli apporti dei bacini locali, soprattutto nel periodo estivo. Per il parametro DIN, nel lungo periodo si osserva un lieve incremento delle concentrazioni nella zona Nord, mentre nelle restanti due aree costiere, la tendenza generale è alla diminuzione; tale trend è analogo a quello del fosforo ortofosfato.

È osservabile, soprattutto per il DIN, un incremento progressivo dei valori negli anni 2002 - 2005 in tutte le aree elaborate, mentre dal 2006 è concomitante un abbassamento dei valori. E' problematico correlare queste tendenze ad una effettiva riduzione dei carichi padani, dal momento che queste forme di azoto, estremamente solubili, sono molto legate alla variabilità interannuale del regime idrologico dei fiumi, in particolare del Po. In figura 3B.20 sono riportati, a titolo di confronto, i valori medi annuali delle portate del Po rilevate nel periodo 1982 - 2008. La media delle portate del Po nel lungo periodo (1982 - 2004) è di 1493,6 m³/sec, la media annuale rilevata nel 2006 e nel 2007 è rispettivamente di 796.1 m³/sec e 717.16 m³/sec; questo ultimo è il valore minimo rilevato nel periodo in esame. Nel 2008 la media delle portate del Po è di 1680.3 m³/sec. La tendenza del rapporto N/P si presenta con un incremento che interessa la costa settentrionale e centrale e con un decremento per la costa meridionale. Anche in questo caso risulta problematico associare la complessiva riduzione di questo parametro negli anni ad una effettiva riduzione/modifica dei carichi di nutrienti riversati a mare dai bacini e non alla variabilità dei regimi pluviometrici e idrologici. I dati relativi al rapporto N/P confermano la condizione di fosforo limitazione delle acque marino costiere della costa emiliano romagnola.

Nei diagrammi delle figure 3B.18 e 3B.19 sono rappresentate, oltre alle tendenze di tipo lineare (rette tratteggiate), che mostrano in termini assoluti l'evoluzione complessiva dei sistemi, anche quelle di ordine superiore (linee continue), che consentono di evidenziare eventuali fenomeni di ciclicità interannuale.

La tendenza di ordine superiore evidenzia tre cicli periodici, con i massimi raggiunti negli anni 1985, 1994 e 2005 ben correlata con le portate del Po (vedi figura 3B.20).



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Concentrazione di sostanze pericolose nei mitili (cadmio, mercurio, piombo, PCB's, DD's, IPA)	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Milligrammi/chilogrammo p.s. Microgrammi/chilogrammo p.s.	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2001-2008
AGGIORNAMENTO DATI	Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Acque interne, Natura e biodiversità
RIFERIMENTI NORMATIVI	DLgs 152/99 DLgs 258/00 L 979/82		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Andamenti annuali delle stazioni costiere (3 km).		

Descrizione dell'indicatore

Le concentrazioni di Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Piombo (Pb), PCB's (PoliCloroBifenili: PCB 52, 77, 81, 128, 138, 153, 169), IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e DD's (isomeri e metaboliti del DicloroDifenilTricloroetano) sono solo alcuni dei microinquinanti organici ricercati nella polpa di molluschi bivalvi (*Mytilus galloprovincialis*).

Tali organismi marini assumono un importante ruolo di indicatori della qualità chimica e biologica dell'ambiente marino, capaci di fornire informazioni complessive ed integrate sugli effetti indotti dai diversi impatti antropici, permettendo al contempo un confronto dei livelli di concentrazione delle sostanze da essi accumulate, sia su scala locale che regionale.

I metalli pesanti, derivanti prevalentemente dalle attività industriali, dal traffico veicolare e dall'incenerimento dei rifiuti, vengono esaminati per valutare il grado di accumulo negli organismi marini. In applicazione del DLgs 152/99, nella costa emiliano romagnola Arpa effettua il monitoraggio del bioaccumulo su 9 elementi: Cd, Hg, Pb, Zn, Ni, Cu, Cr, As, Ag. Nel presente annuario vengono elaborati e discussi i dati relativi a 3 elementi: Hg, Cd, Pb, in quanto, oltre ad essere ben nota la loro tossicità, non svolgono alcun ruolo fisiologico negli organismi e vengono accumulati fino a raggiungere concentrazioni molto superiori rispetto a quelle presenti nell'acqua. I PCB's, sono composti industriali persistenti e lipofili, usati come fluidi dielettrici nei trasformatori, come plasticizzanti e come ritardanti di fiamma. I fitofarmaci sono prodotti organici di sintesi impiegati come antiparassitari e, in particolare, come insetticidi (il più noto è il DDT, con i suoi prodotti di degradazione). Essi mostrano una bassa tossicità acuta ed una elevata stabilità chimica, a ciò è dovuta la loro persistenza e, conseguentemente, il loro accumulo nei sedimenti e nel biota.

La loro presenza in tali matrici è un segnale di contaminazione di origine agricola.

Scopo dell'indicatore

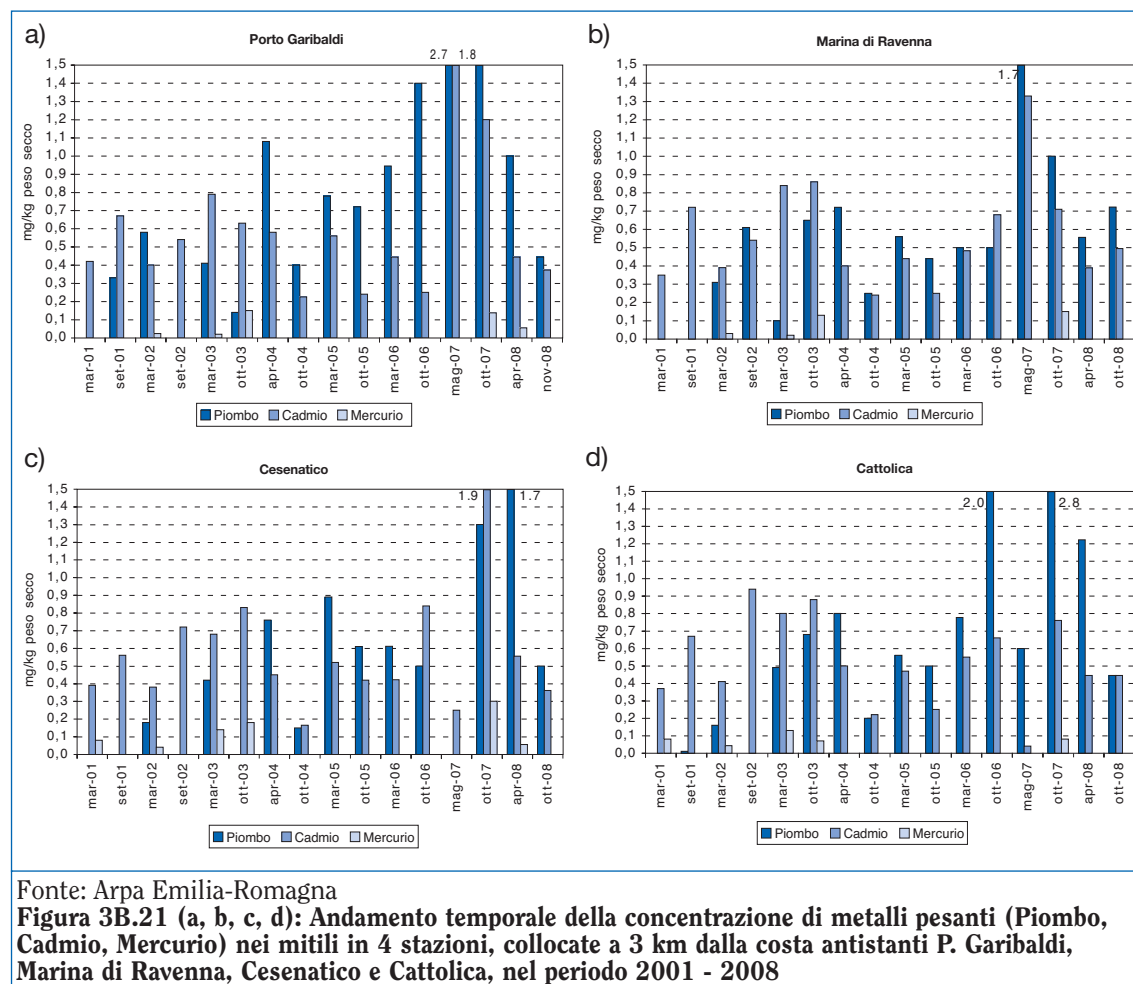
Rilevare la concentrazione di alcuni metalli pesanti come Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Piombo (Pb) e di sostanze pericolose quali IPA e PCB's, permettere di fornire indicazioni sull'inquinamento da immissioni di acque reflue da insediamenti produttivi (industriali) e sversamenti accidentali di idrocarburi, anche a supporto delle definizioni di idoneità delle aree a particolari destinazioni d'uso, in particolare per la molluschicoltura.

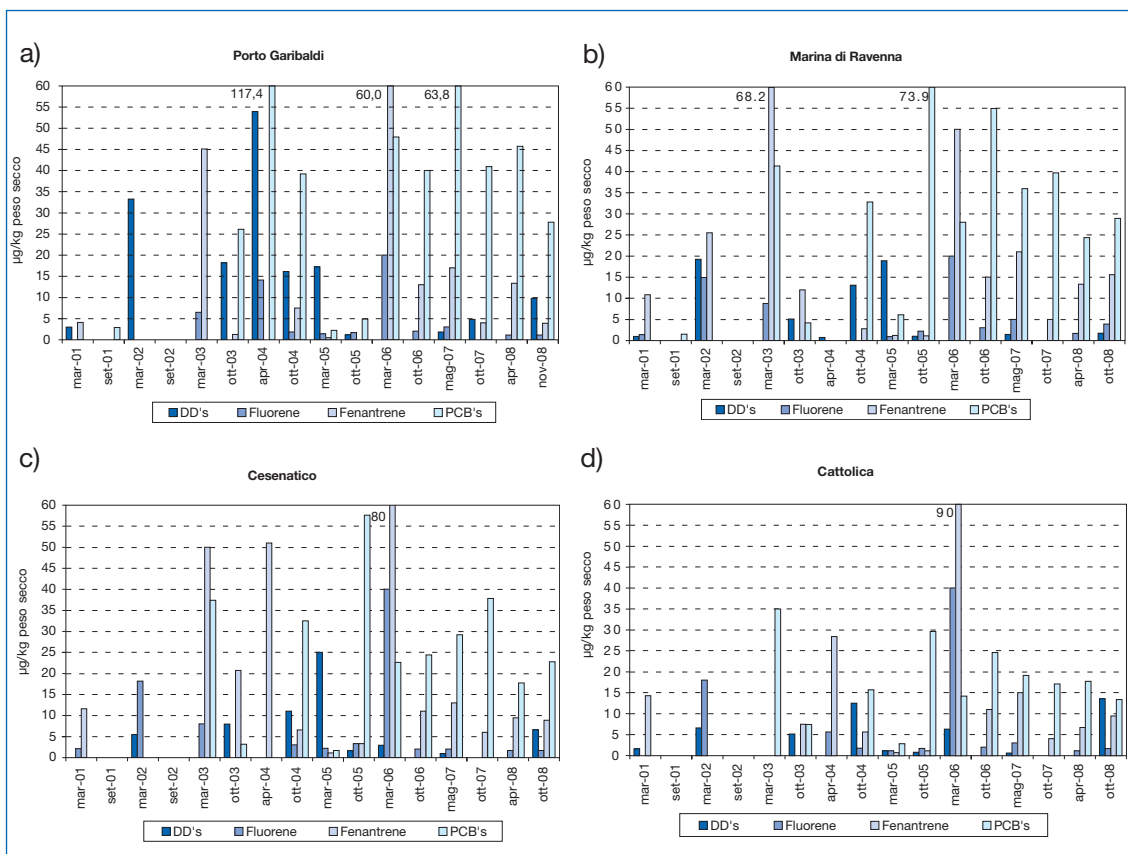
L'uso di "bioindicatori" (nel nostro caso il mitile *Mytilus galloprovincialis*) è necessario per registrare il livello di contaminazione di un'area costiera con una misura "integrata nel tempo" e non legata al



momento del prelievo, permettendo in tal modo di rilevare gradienti spaziali e temporali dei livelli di inquinamento. L'impiego del mollusco edule (*Mytilus galloprovincialis*) è supportato da una serie di caratteristiche proprie di questo organismo: la sua scarsa o nulla capacità di regolare fisiologicamente le concentrazioni tissutali di contaminanti, la sessilità, le abitudini alimentari di tipo filtratorio, l'ampia diffusione geografica, la conoscenza del ciclo biologico e, infine, la facilità di raccolta.

Grafici e tabelle





Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.22 (a, b, c, d): Andamento temporale della concentrazione di IPA (fluorene e fenantrene), DD's e PCB's nei mitili in 4 stazioni, collocate a 3 km dalla costa, antistanti P. Garibaldi, Marina di Ravenna, Cesenatico e Cattolica, nel periodo 2001 - 2008

Commento ai dati

Osservando la figura 3B.21 si nota che gli elementi considerati presentano una elevata variabilità spaziale e temporale. I valori di concentrazione del mercurio sono generalmente inferiori al limite di rilevabilità strumentale o comunque bassi in tutte le stazioni, più elevati sono invece i valori relativi al Cadmio e al Piombo. I grafici mostrano un andamento temporale dei valori di bioaccumulo simile nelle quattro stazioni ove le concentrazioni più elevate si sono registrate nell'anno 2007.

Le concentrazioni medie annuali rilevate dei metalli pesanti sono generalmente inferiori ai limiti previsti dal DLgs 152/99 All 2 Tab. 1/C.

Per quanto riguarda PCB's, IPA e DD's (figura 3B.22), le concentrazioni si mostrano generalmente basse in tutta la fascia costiera, non evidenziando una contaminazione specifica. Per la famiglia dei PCB's si osserva un aumento delle concentrazioni nei campionamenti degli ultimi anni ma con valori inferiori all'intervallo medio riportato in letteratura per le acque costiere dell'Adriatico.



SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Concentrazione di sostanze pericolose nei sedimenti (Cadmio, Mercurio, Piombo, Cromo, Zinco, Rame, PCB's, DD's, IPA)</i>	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	<i>Milligrammi/chilogrammo p.s. Microgrammi/chilogrammo p.s.</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2001-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Natura e biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99, DLgs 258/00 L. 979/82 D. 367/03</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Andamenti annuali delle stazioni costiere</i>		

Descrizione dell'indicatore

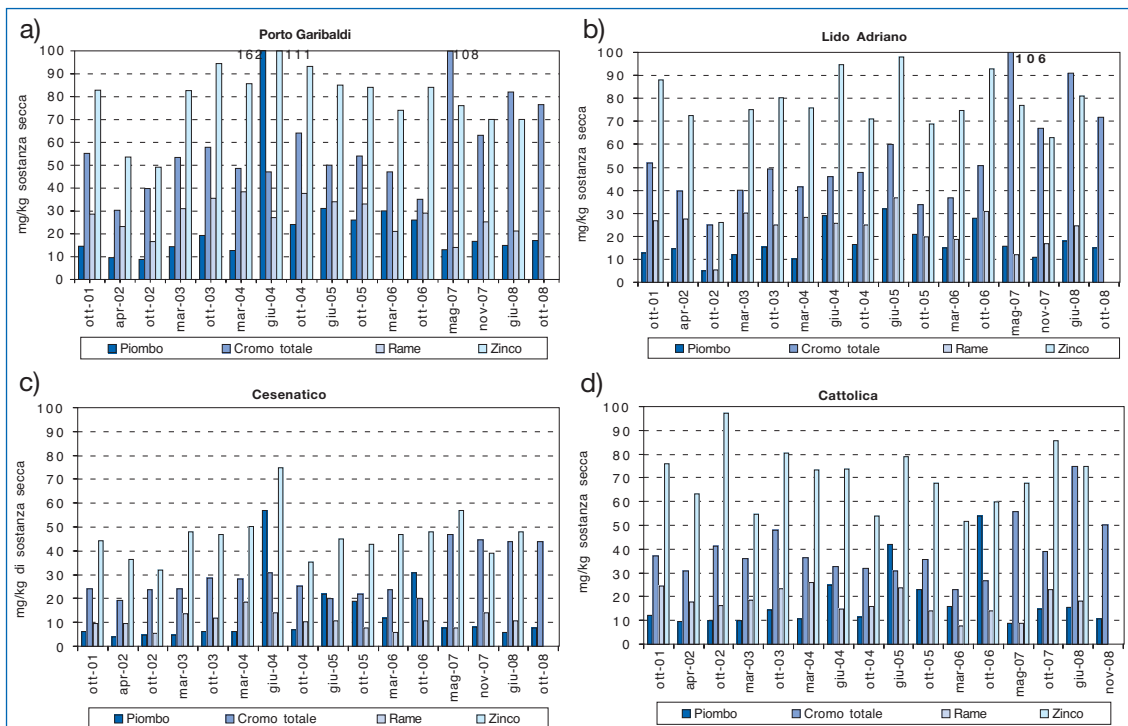
Si prendono in considerazione le concentrazioni di Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Piombo (Pb), Cromo totale (Cr), Rame (Cu), Zinco (Zn), PCB (policlorobifenili), IPA (idrocarburi policiclici aromatici) e DD's (isomeri e metaboliti del DicloroDifenilTricloroetano) nello strato superficiale del sedimento. Tali sostanze sono denominate "xenobioti", in quanto composti sintetici che possiedono una struttura chimica differente da quella delle molecole organiche naturali. La rilevazione di tali parametri contribuisce alla definizione degli apporti a mare derivanti dai settori industriali e agricolo. Tali sostanze in genere sono legate al particolato sospeso che si deposita nei sedimenti. Il Cadmio, prodotto dalla combustione del carbone e dall'incenerimento di rifiuti, è impiegato come stabilizzatore nelle materie plastiche (PVC) e come elettrodo nelle batterie ricaricabili. Il Mercurio, ottimo conduttore di elettricità, utilizzato nelle lampade, nelle pile e nei contatti elettrici, si libera nella combustione del carbone fossile e dell'olio combustibile, nell'incenerimento dei rifiuti, nel trattamento di pellami e nei processi industriali. Nei sedimenti fangosi, per azioni di batteri, il Mercurio si lega covalentemente con gruppi alchilici o cloruri per formare composti volatili solubili nei tessuti adiposi degli organismi. Il Piombo, tra i metalli, è il più diffusamente impiegato (settore industriale) e quindi abbondantemente disperso nell'ambiente (basti citare l'uso come additivo nelle benzine). Lo Zinco è un residuo dell'industria metallurgica, produzione batterie, miniere metallifere, fanghi di depurazione, insetticidi, inceneritore rifiuti. Il Cromo deriva dalla produzione delle industrie minerarie e metallurgiche, lacche, vernici, lavorazione del legno, pellami e concerie, acciaierie industrie galvaniche, industria tessile, fanghi di depurazione, inceneritore rifiuti. Il Rame dai fanghi di depurazione, dalla lavorazione di pellami, concerie, acciaierie, industrie galvaniche, produzione insetticidi, industria tessile, inceneritore rifiuti. Gli idrocarburi clorurati rappresentano i prodotti organici di sintesi impiegati come antiparassitari, in particolare come insetticidi. Altra classe di composti compresi nella dizione di idrocarburi clorurati è quella dei policlorobifenili (PCB's), composti industriali persistenti e lipofili, usati come fluidi dielettrici nei trasformatori, come plastificanti, come ritardanti di fiamma.

Scopo dell'indicatore

Rilevare la concentrazione di alcuni metalli pesanti come Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Piombo (Pb), Cromo totale (Cr), Rame (Cu), Zinco (Zn) e sostanze microinquinanti quali IPA (idrocarburi policiclici aromatici), DD's e PCB's (policlorobifenili). Fornire indicazioni sull'inquinamento da immissioni di acque reflue da insediamenti produttivi (industriali), dall'attività agricola e da sversamenti accidentali di idrocarburi. Gli idrocarburi clorurati mostrano una bassa tossicità acuta ed una elevata stabilità chimica; questa ultima caratteristica determina la loro persistenza e, conseguentemente, il loro accumulo nei sedimenti. La loro presenza nel sedimento viene considerata un segnale di contaminazione di tipo "agricolo" dell'area d'indagine. La presenza come residui nei sedimenti di PCB's indica una contaminazione di tipo industriale.

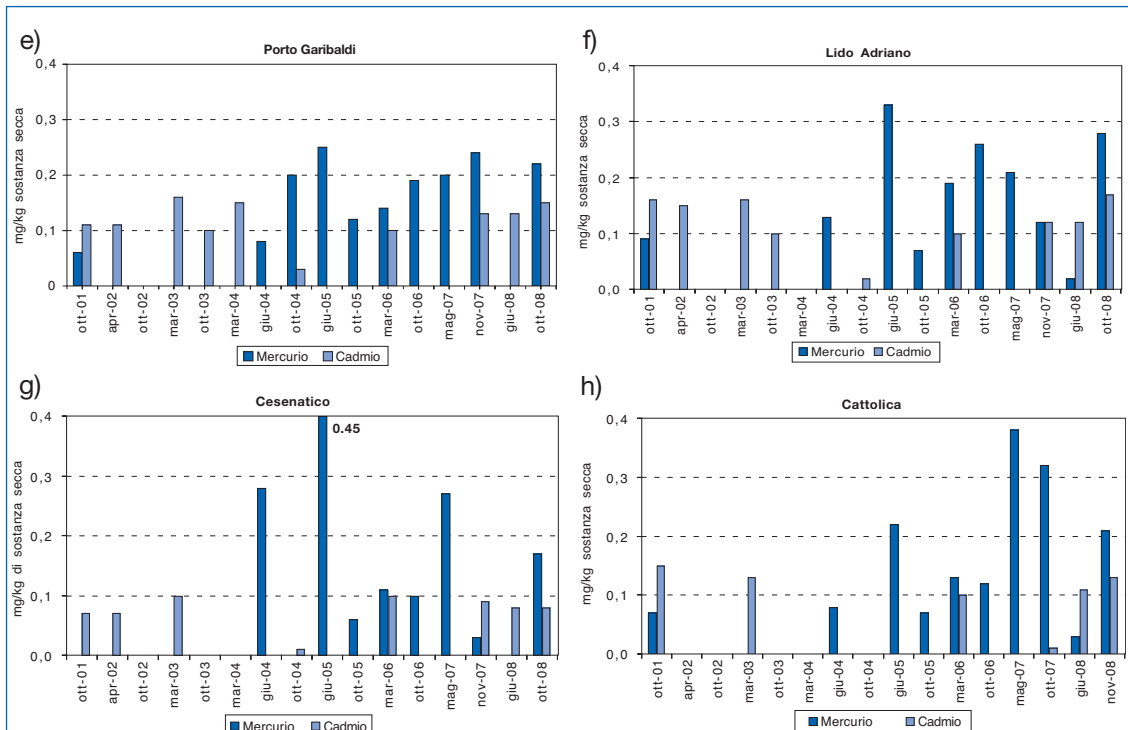


Grafici e tabelle



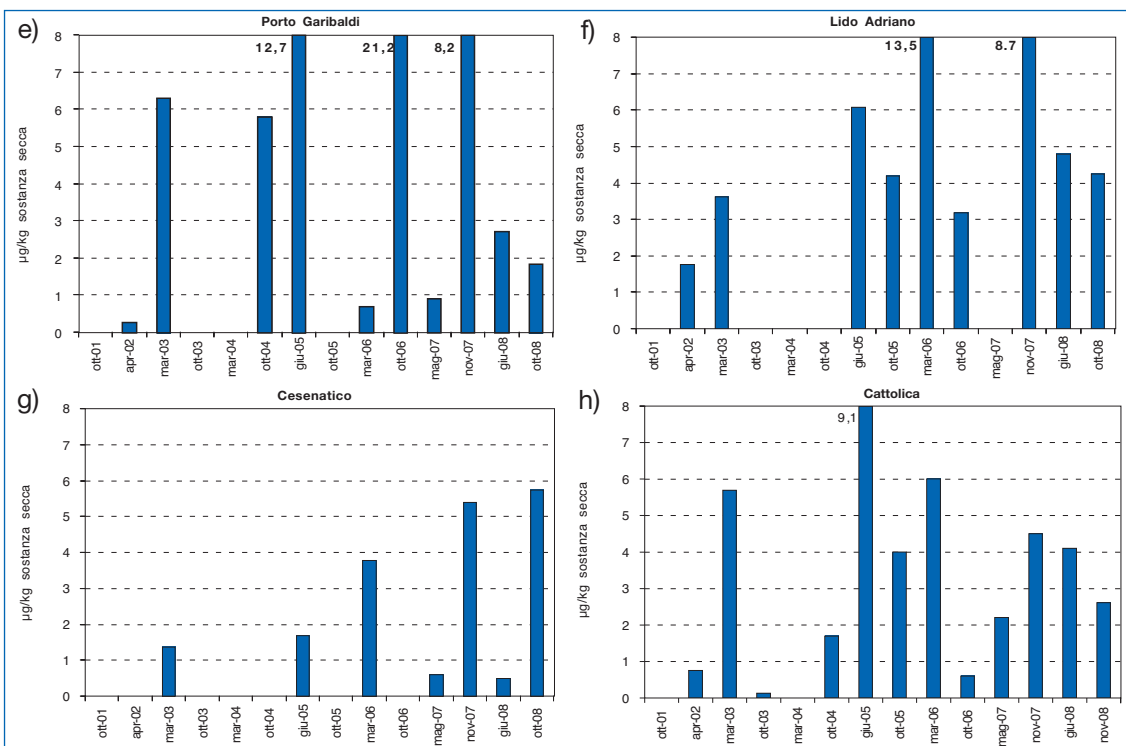
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.23 (a, b, c, d): Concentrazioni di Piombo (Pb), Cromo (Cr), Rame (Cu), Zinco (Zn) nello strato superficiale del sedimento in 4 stazioni collocate a 3 km dalla costa, antistanti P. Garibaldi, Lido Adriano, Cesenatico e Cattolica, rilevate nel periodo 2001 - 2008



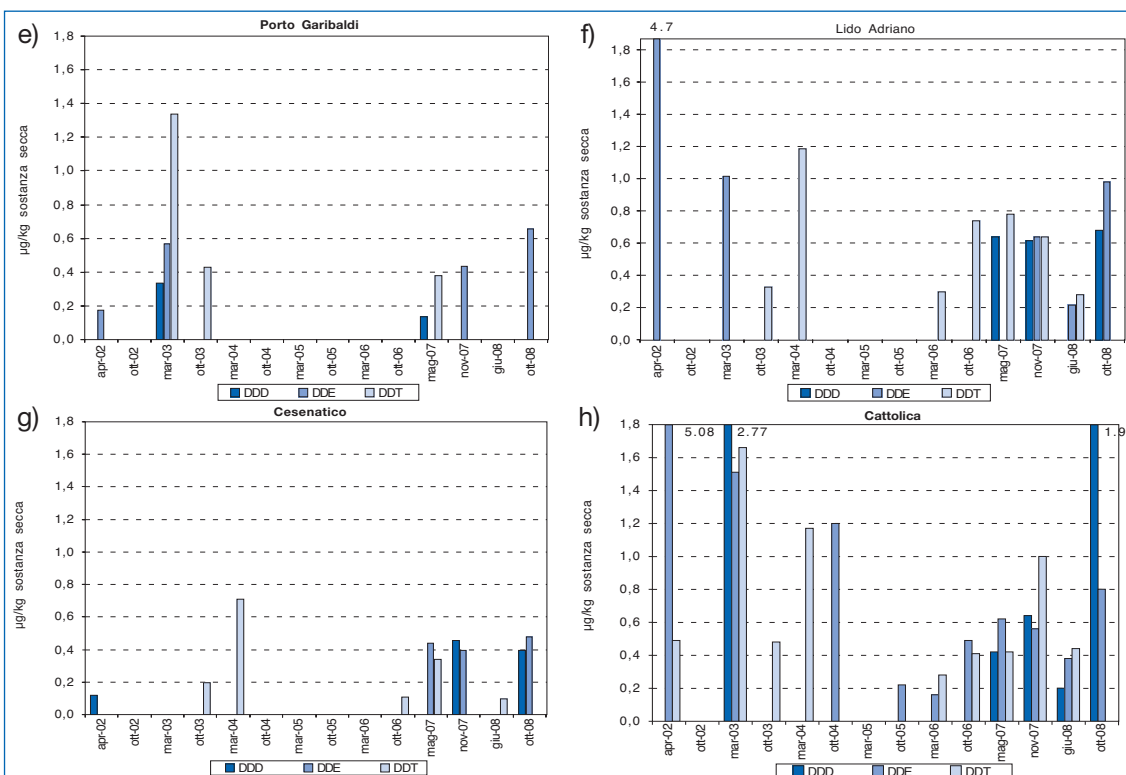
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.23 (e, f, g, h): Concentrazioni di Cadmio (Cd), Mercurio (Hg) nello strato superficiale del sedimento in 4 stazioni collocate a 3 km dalla costa, antistanti P. Garibaldi, Lido Adriano, Cesenatico e Cattolica, rilevate nel periodo 2001 - 2008



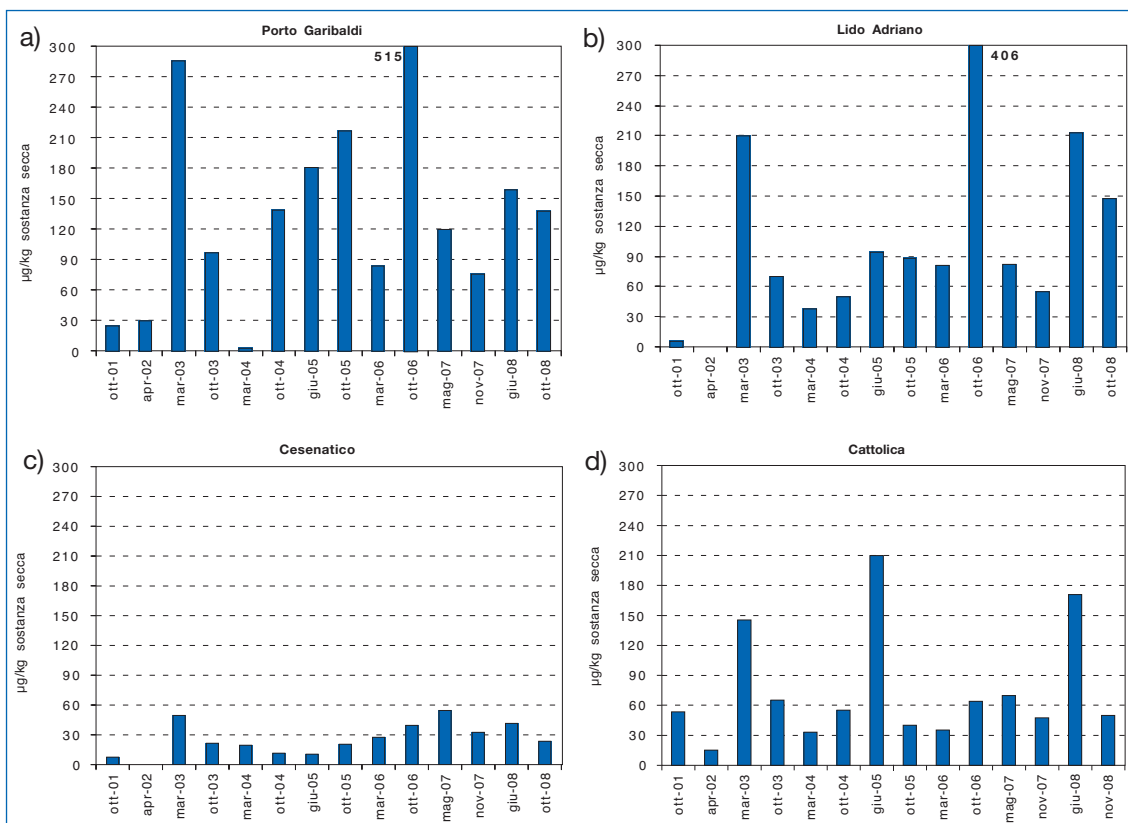
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.24 (a, b, c, d): Andamento temporale delle concentrazioni di PCB's, nello strato superficiale dei sedimenti in 4 stazioni collocate a 3 km dalla costa, antistanti P. Garibaldi, Lido Adriano, Cesenatico e Cattolica, rilevate nel periodo 2001 - 2008



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.24 (e, f, g, h): Andamento temporale delle concentrazioni di DDD's, DDE's, DDT's nello strato superficiale dei sedimenti in 4 stazioni collocate a 3 km dalla costa, antistanti P. Garibaldi, Lido Adriano, Cesenatico e Cattolica, rilevate nel periodo 2001 - 2008



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.25 (a, b, c, d): Andamento temporale delle concentrazioni di IPA nello strato superficiale dei sedimenti in 4 stazioni collocate a 3 km dalla costa, antistanti P. Garibaldi, Lido Adriano, Cesenatico e Cattolica, rilevate nel periodo 2001 - 2008

Commento ai dati

Le concentrazioni dei metalli pesanti (figura 3B.23) presentano, in generale, ampia variabilità nel tempo e nello spazio, con un abbassamento delle concentrazioni passando dalle aree più settentrionali, direttamente investite dagli apporti padani, a quelle meridionali. Valutando i valori medi annuali, si osserva che le concentrazioni dei metalli rientrano generalmente negli standard di qualità richiesti dalla normativa (D. 367/03); alcune eccezioni sono riferite al Cromo totale, che si è comunque dimostrato non essere di origine antropica, ma legato ad arricchimenti naturali insiti nelle caratteristiche geochemiche dell'area. Anche lo Zn e il Cu sono presenti ad elevate concentrazioni come elemento "naturale", e non di origine antropica, nella composizione chimica delle rocce dell'Appennino. Per quanto riguarda i DD's e i PCB's (figura 3B.24), le concentrazioni rilevate sono spesso inferiori al limite di rilevanza strumentale; in alcuni casi sono state rilevate concentrazioni medie annuali al di sopra degli standard di qualità richiesti dalla normativa vigente principalmente a Porto Garibaldi, Lido Adriano e Cattolica. I valori DDD's, DDE's, DDT's sono la somma degli isomeri 2,4 e 4,4; i valori di PCB's sono la somma dei 13 congeneri più significativi.

Gli IPA (figura 3B.25) presentano concentrazioni maggiori nella zona settentrionale (Porto Garibaldi, Lido Adriano) e meridionale (Cattolica) della costa, ma con livelli decisamente contenuti. I valori di IPA sono la somma delle 21 tipologie più significative.

Nella valutazione complessiva dei dati è necessario considerare che la fascia costiera emiliano-romagnola è investita prevalentemente dagli apporti di origine padana, i cui effetti si fanno sentire anche nella parte più meridionale della costa. Inoltre, alcune sostanze, in particolare il PCB's, hanno tempi di sedimentazione maggiori per cui, in alcuni casi e in coincidenza con particolari condizioni idrodinamiche, l'accumulo è maggiore nella parte più meridionale della costa. In generale si può affermare che le concentrazioni rilevate, sia dei metalli pesanti, sia delle restanti sostanze, non evidenziano valori tali da inficiare il giudizio qualitativo dell'ecosistema marino costiero.



Impatto

SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Indice di Torbidità TRBIX</i>	DPSIR	<i>I</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Adimensionale</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Settimanale/Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Natura e biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>LR 3/99</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Andamenti temporali nelle stazioni costiere (0,5 km). Integrazione con il TRIX</i>		

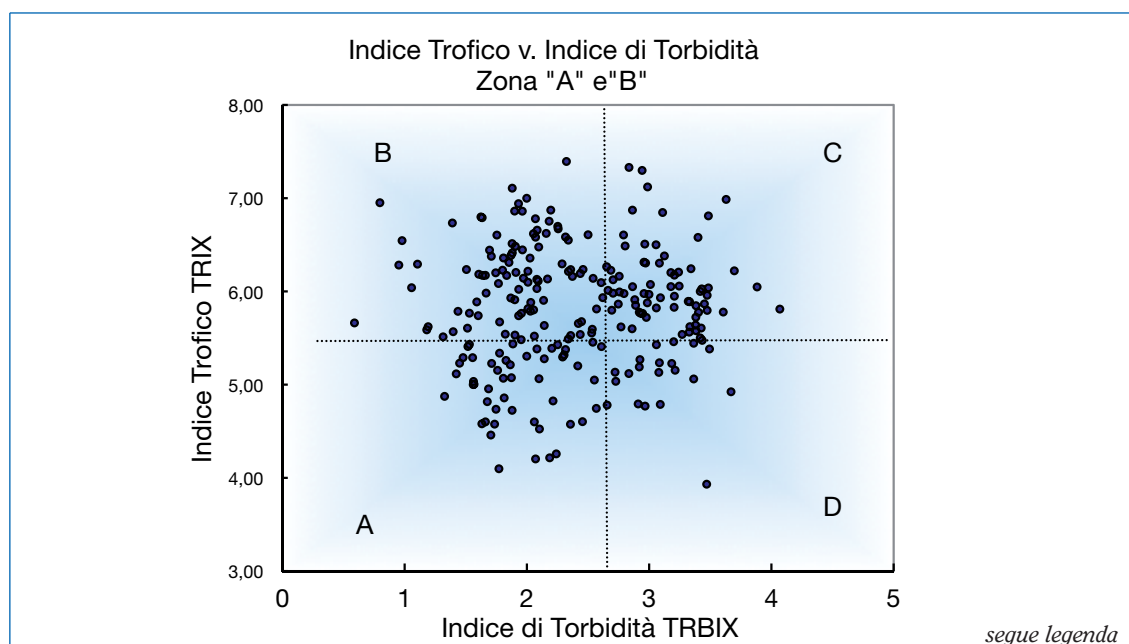
Descrizione dell'indicatore

Indice numerico che esprime la quota di torbidità delle acque dovuta alla componente fitoplanctonica rispetto a quella particellata minerale di origine detritica.

Scopo dell'indicatore

Valutare lo stato qualitativo del sistema costiero mediante un indice complesso, rapportando i valori di TRIX con quelli di TRBIX, discriminando numericamente, nella valutazione della trasparenza, il contributo della componente microalgale rispetto alla risospensione del sedimento o all'apporto di materiale inorganico dai fiumi.

Grafici e tabelle



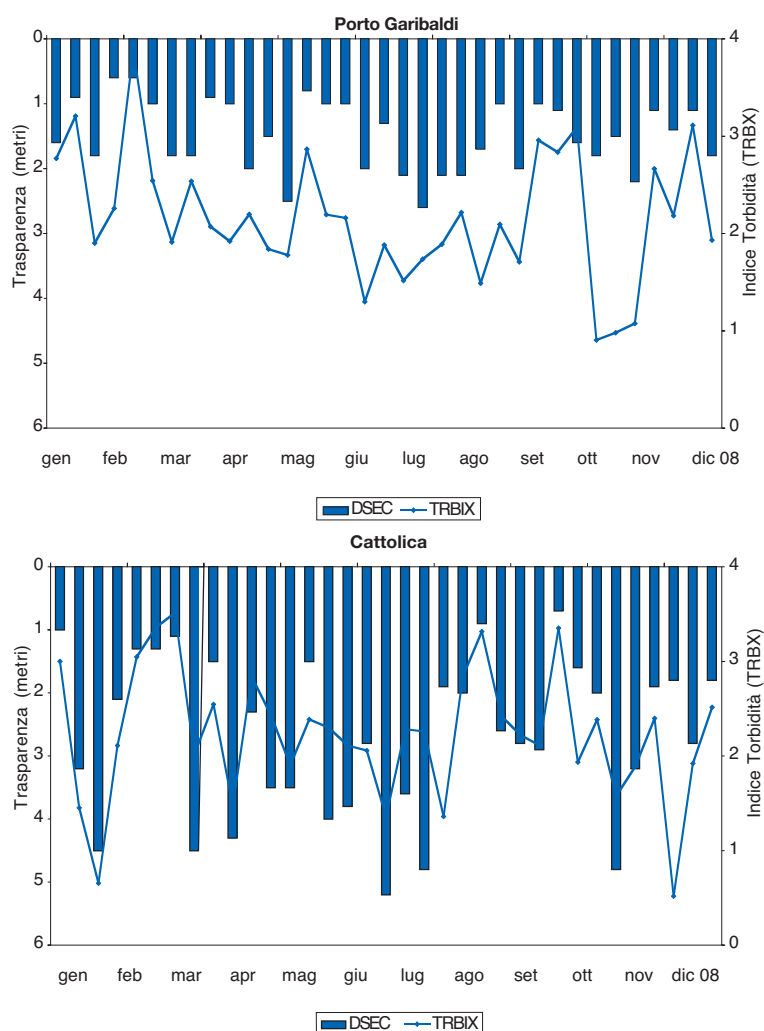


Schema di interpretazione dei quadranti derivati dalla combinazione del TRIX vs. TRBIX

<p>Quadrante B Acque colorate prevalentemente da fitoplancton; colore vegetale verdastro, brunoastro o rossoastro secondo la specie fitoplanctonica.</p> <p>Trasparenza più o meno ridotta.</p>	<p>Quadrante C Acque colorate sia da fitoplancton che da torbidità di tipo minerale; colore limoso-fangoso associato ad una variazione cromatica verdastria, brunoastro o rossoastro secondo la specie fitoplanctonica.</p> <p>Trasparenza più o meno ridotta.</p>
<p>Quadrante A Acque poco o scarsamente colorate da fitoplancton e presenza di torbidità minerale; colore poco limoso con tonalità verde-azzurro-blu marino.</p> <p>Trasparenza alta.</p>	<p>Quadrante D Acque prevalentemente colorate da torbidità di tipo minerale; colore limoso fangoso di tipo grigio brunoastro.</p> <p>Trasparenza molto ridotta.</p>

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.26: Diagrammi di “Scatter plot” tra l’Indice di Torbidità TRBX e l’Indice Trofico TRIX, dati 2008 zona costiera Goro - Cesenatico. Individuazione dei quadranti e relativa tabella di interpretazione



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.27(a,b): Relazione tra l’Indice di Torbidità TRBIX e la trasparenza (DSEC) dell’acqua in due stazioni collocate a 0,5 km dalla costa (Porto Garibaldi, Cattolica) – Anno 2008



Commento ai dati

Le caratteristiche morfometriche della costa, la tipologia del fondale ed i ricorrenti processi eutrofici influenzano fortemente la trasparenza delle acque costiere. Mettendo in relazione la trasparenza misurata con l'indice di torbidità (figura 3B.27a,b), si osserva che, nel corso del 2008, l'Indice di Torbidità evidenzia una variazione stagionale nell'area più meridionale della costa antistante Rimini-Cattolica, con valori di TRBIX che tendono a diminuire nel periodo primaverile ed autunnale e ad aumentare in estate. Nella zona settentrionale è meno evidente l'andamento stagionale, nel periodo primaverile l'indicatore mostra una diminuzione che identifica una riduzione della trasparenza.

Differenze evidenti si riscontrano invece comparando gli andamenti nelle stazioni estreme della costa, poiché nella zona meridionale (Cattolica) il valore di TRBIX tende ad aumentare in correlazione con l'incremento della trasparenza. In quest'area, infatti, la trasparenza risulta più elevata per la scarsa presenza della componente fitoplanctonica e la torbidità, quando presente, è spesso determinata dalla risuspensione del sedimento o dal trasporto di materiale fine argilloso dai fiumi. Diversamente, nella stazione più settentrionale di Porto Garibaldi il TRBIX tende a diminuire, indicando una torbidità delle acque sostenuta prevalentemente dalla presenza di clorofilla "a". Combinando l'Indice di Torbidità con l'Indice Trofico si rappresentano gli *scatter plot* del TRIX verso il TRBIX, calcolati utilizzando i risultati rilevati nel 2008 nelle stazioni costiere della subarea da Goro a Cesenatico, a 0,5 km dalla costa (figura 3B.26): il grafico viene diviso in quattro quadranti, rispettivamente definiti dal valore medio di TRIX e TRBIX.

La localizzazione della combinazione dei valori all'interno di ciascun quadrante viene interpretata in base alla tabella allegata in figura 3B.26.

Il quadro che ne scaturisce si presenta simile alle caratteristiche riscontrate negli anni precedenti.

Nella zona centro-settentrionale, buona parte dei valori si distribuiscono sui quadranti A e B, con un incremento rispetto al 2007 dei vettori nel quadrante B, che identificano, in termini di TRBIX, una zona prevalentemente caratterizzata da sviluppo di fitoplancton e da una bassa trasparenza, con presenza di torbidità dovuta anche alla componente minerale.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Presenze microalgali di Diatomee, Dinoflagellate e altre</i>	DPSIR	<i>I</i>
UNITA' DI MISURA	<i>N. cellule / litro</i>	FONTE	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Settimanale/Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Natura e biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>D. 60/2000 DLgs 152/99 DLgs 258/00 L 979/82</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Andamenti temporali nelle stazioni costiere (0,5 km). Rapporto tra i gruppi</i>		

Descrizione dell'indicatore

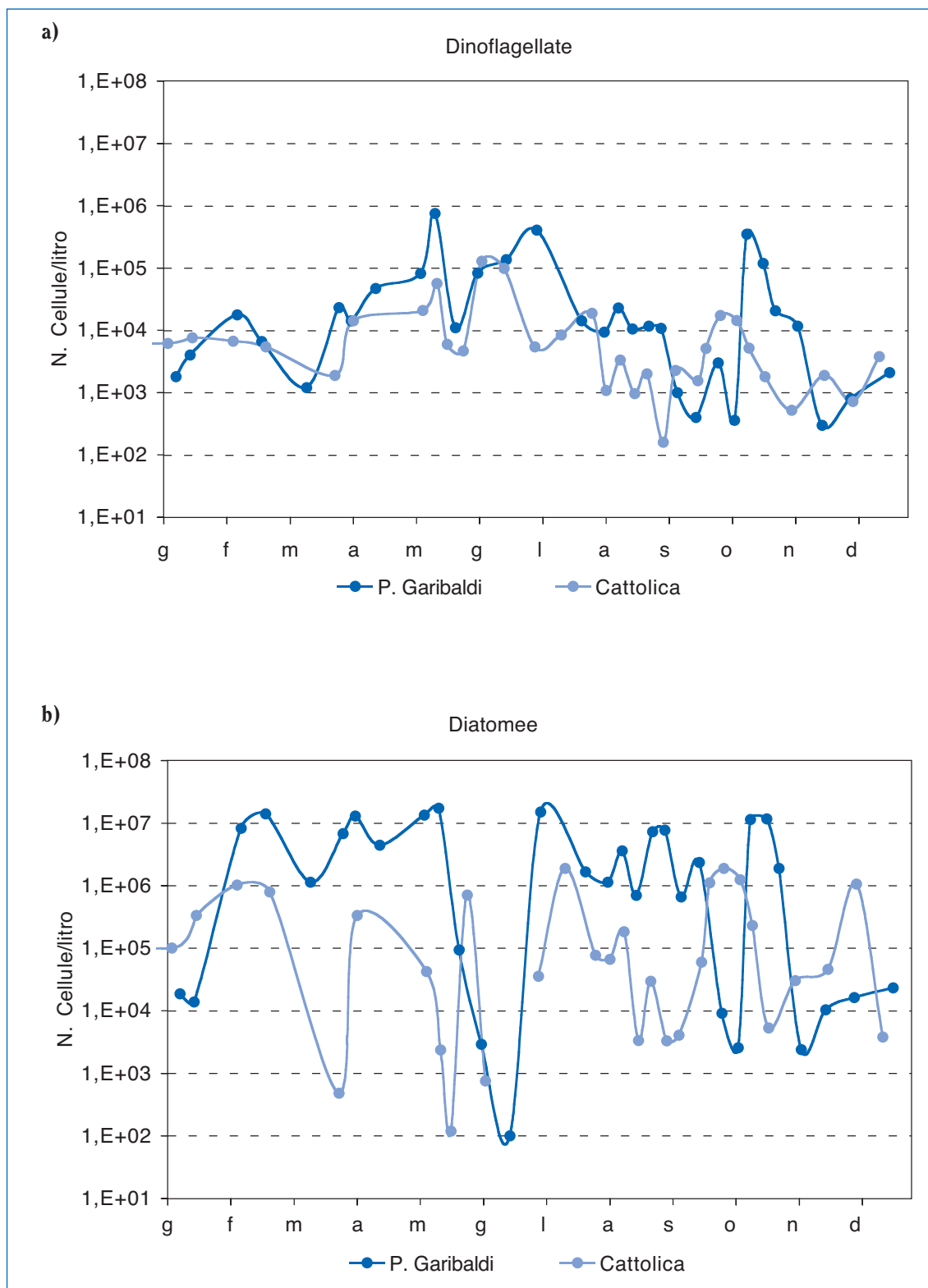
Le analisi quantitative dei popolamenti di Diatomee, Dinoflagellate ed Altri Fitoflagellati nelle acque marine consentono una stima della produttività primaria del sistema ed in generale costituiscono un elemento basilare nella valutazione dello stato qualitativo dell'ecosistema, in quanto influiscono sulla trasparenza e sulla colorazione delle acque costiere. Le analisi quali-quantitative di Diatomee e Dinoflagellate forniscono un ulteriore contributo alla conoscenza dello stato dell'ecosistema marino costiero.

Scopo dell'indicatore

Le Diatomee sono una delle classi dominanti nel fitoplancton marino. La loro distribuzione stagionale e l'abbondanza relativa forniscono importanti indicazioni circa lo stato degli ecosistemi marini, con particolare riferimento ai fenomeni di eutrofizzazione. Le Dinoflagellate, più frequentemente, possono provocare fenomeni di "acque colorate". L'abbondanza del numero di microalghe per litro d'acqua determina un'alterazione della normale colorazione e trasparenza delle acque. Entrambi i gruppi sono in stretta correlazione con le condizioni di ipossia e anossia delle acque di fondo che si sviluppano nel periodo estivo/autunnale. La proliferazione abnorme delle microalghe è causata dalla presenza in acqua di elevate concentrazioni di nutrienti (in particolare di P e N); tali elementi nutritivi sono in generale veicolati a mare da affluenti costieri.

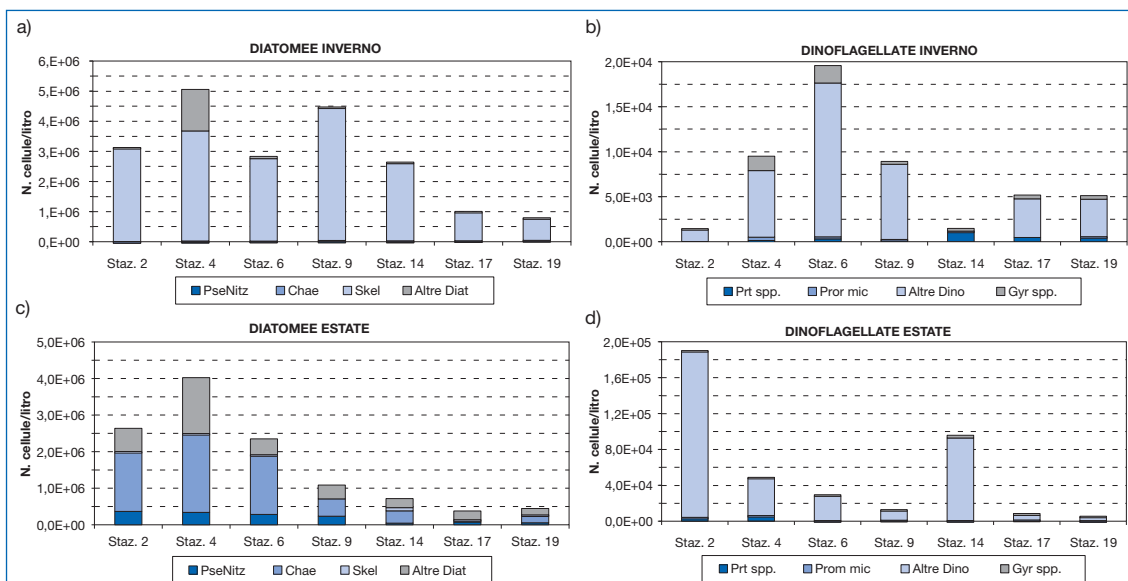


Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.28 (a,b): Andamento temporale dell'abbondanza di Dinoflagellate e Diatomee in due stazioni collocate a 0,5 km dalla riva (P. Garibaldi e Cattolica) posizionate a nord e a sud della costa emiliano-romagnola (anno 2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.29 (a,b,c,d): Presenza delle principali specie di Diatomee e Dinoflagellate rilevate nel periodo invernale (gennaio-febbraio-marzo) ed estivo (luglio-agosto-settembre) nelle stazioni costiere (0,5 km), da Goro (st. 2) a Cattolica (st. 19) nel 2008

LEGENDA fig. (a, c): PseNitz = *Pseudonitzschia* spp.; Chae = *Chaetoceros* spp.; Skel = *Skeletonema* spp.; Altre Diat = Altre Diatomee

LEGENDA fig. (b, d): Prot spp. = *Protoperdinium* spp.; Pro mic = *Prorocentrum micans*; Altre Dino = Altre Dinoflagellate; Gyr spp. = *Gyrodinium* spp.

Commento ai dati

Gli andamenti temporali dell'abbondanza delle Dinoflagellate (figura 3B.28a) mostrano, in linea generale, i minimi nel periodo invernale (da novembre a marzo), seguiti da incrementi primaverili con un massimo in maggio-giugno. L'autunno è caratterizzato da un repentino aumento in ottobre per Porto Garibaldi ed a fine settembre per Cattolica, in seguito entrambe le stazioni mostrano una diminuzione in novembre e dicembre.

Nella zona sud, rappresentata dalla stazione di Cattolica, le concentrazioni risultano mediamente inferiori rispetto a quelle settentrionali durante la quasi totalità dell'anno. Da notare come in generale le abbondanze cellulari delle Dinoflagellate siano inferiori rispetto a quelle delle Diatomee. I generi più frequenti (figura 3B.29 (b, d)) sono *Gyrodinium* spp. in inverno, e *Protoperdinium* spp. in estate.

Gli andamenti temporali delle Diatomee (figura 3B.28b) mostrano come in generale la stazione più settentrionale della costa emiliano-romagnola (stazione di Porto Garibaldi) abbia valori nettamente maggiori rispetto alla stazione situata nella zona più meridionale (Cattolica). L'andamento per Porto Garibaldi si mantiene alto da febbraio a novembre in risposta alle portate elevate del Po; il crollo registrato nel prelievo di metà giugno è spiegabile in quanto in quei giorni i valori di salinità (21 psu) erano bassi a causa di una marcata presenza di acque dolci. Entrambe le stazioni presentano concentrazioni basse nel periodo che va da fine novembre a gennaio.

Nelle figure 3B.29 (a, c) sono raffigurate per le Diatomee i taxa più rappresentativi rilevati nelle stagioni invernale ed estiva nel 2008 in tutte le stazioni costiere. In inverno domina il genere *Skeletonema* spp. in tutte le stazioni; le abbondanze maggiori di questo taxon si riscontrano nella staz. 9. In estate il taxon dominante diventa il genere *Chaetoceros*, con valori di abbondanza che seguono un gradiente di diminuzione dei valori passando da nord a sud.

Negli ultimi anni si sono manifestate particolari fioriture microalgali caratterizzate da una colorazione dell'acqua di una tonalità rosso-bruno e forte riduzione della trasparenza. Tali fioriture, sostenute prevalentemente da *Fibrocapsa japonica* (specie appartenente alla classe delle Rafidocce), si manifestano sporadicamente nel periodo tardo estivo lungo la fascia costiera centro-meridionale dell'Emilia-Romagna, in tratti molto localizzati e compresi tra 100 e 200 m dalla linea di riva.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	<i>Ossigeno sul fondo, aree di anossia</i>	DPSIR	<i>I</i>
UNITA' DI MISURA	<i>Milligrammi/litro</i>	Fonte	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
COPERTURA SPAZIALE DATI	<i>Regione</i>	COPERTURA TEMPORALE DATI	<i>1995-2008</i>
AGGIORNAMENTO DATI	<i>Settimanale/Annuale</i>	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	<i>Acque interne, Natura e biodiversità</i>
RIFERIMENTI NORMATIVI	<i>DLgs 152/99 DLgs 258/00 L 979/82 LR 39/78</i>		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	<i>Medie, mensili, stagionali e annuali. Mappe di distribuzione dell'ossigeno nelle acque di fondo.</i>		

Descrizione dell'indicatore

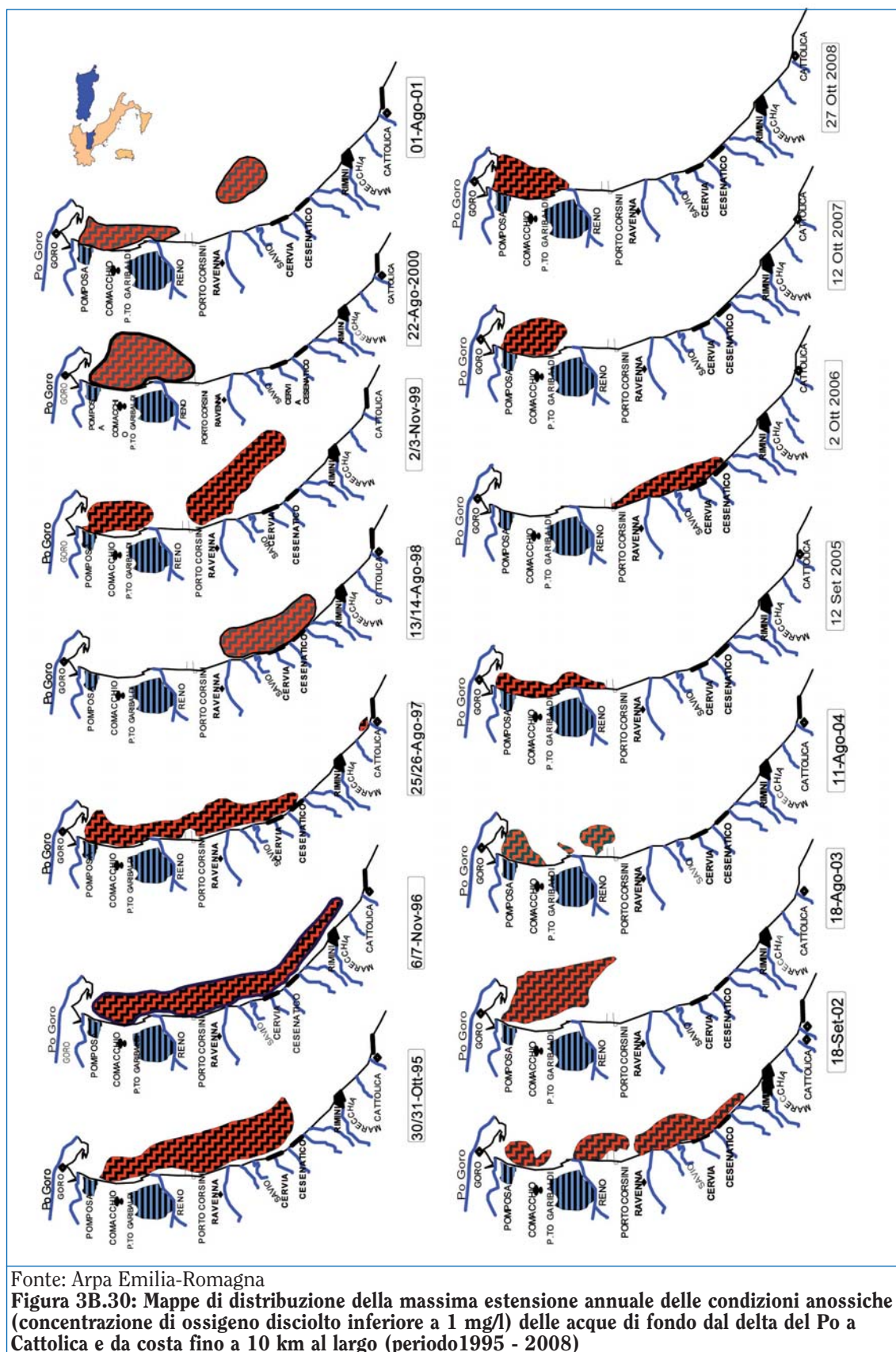
Definisce il livello di saturazione dell'ossigeno nelle acque in relazione alla solubilità (in funzione della temperatura e salinità), ai processi di degradazione, respirazione e fotosintesi nelle acque. I meccanismi biochimici che consentono un'aumentata tolleranza all'anossia sono importanti fattori che possono influenzare la composizione del bentos, in relazione all'intensità, alla durata e ricorrenza dei fenomeni. Aree interessate da durature situazioni di anossia o da costanti condizioni di ipossia severa, possono vedere completamente modificata la bionomia bentonica, con diminuzione di biomassa e biodiversità. La moria di organismi adulti produce di per sé un danno ambientale, ma un danno maggiore è dato dalla perdita di organismi in fase larvale (uova, stadi giovanili) la cui carenza indebolisce la consistenza delle generazioni future. La ciclicità e l'estensione dei fenomeni anossici lungo la costa emiliano-romagnola, colpendo indiscriminatamente sia gli organismi adulti sia le forme giovanili, rischia di essere tale da comportare un serio ed irreversibile impoverimento degli stock di alcune specie.

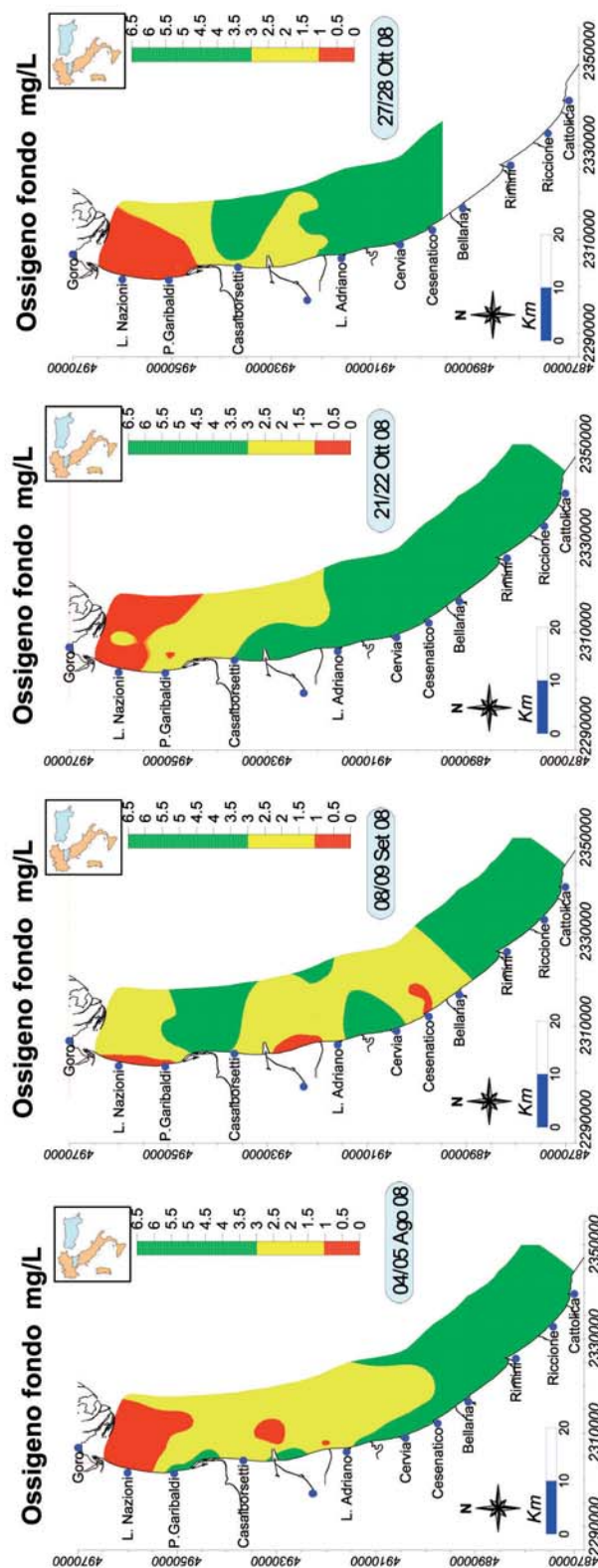
Scopo dell'indicatore

Rilevare i fattori predominanti che modificano il valore di saturazione dell'ossigeno nelle acque, con particolare riferimento ai processi di ossidazione microbiologica della sostanza organica ed al consumo per respirazione degli organismi. L'ossigeno viene ripristinato attraverso la fotosintesi (i valori che eccedono la saturazione sono solo di origine fotosintetica) e tramite i processi fisici di scambio dei gas tra atmosfera ed acqua superficiale.



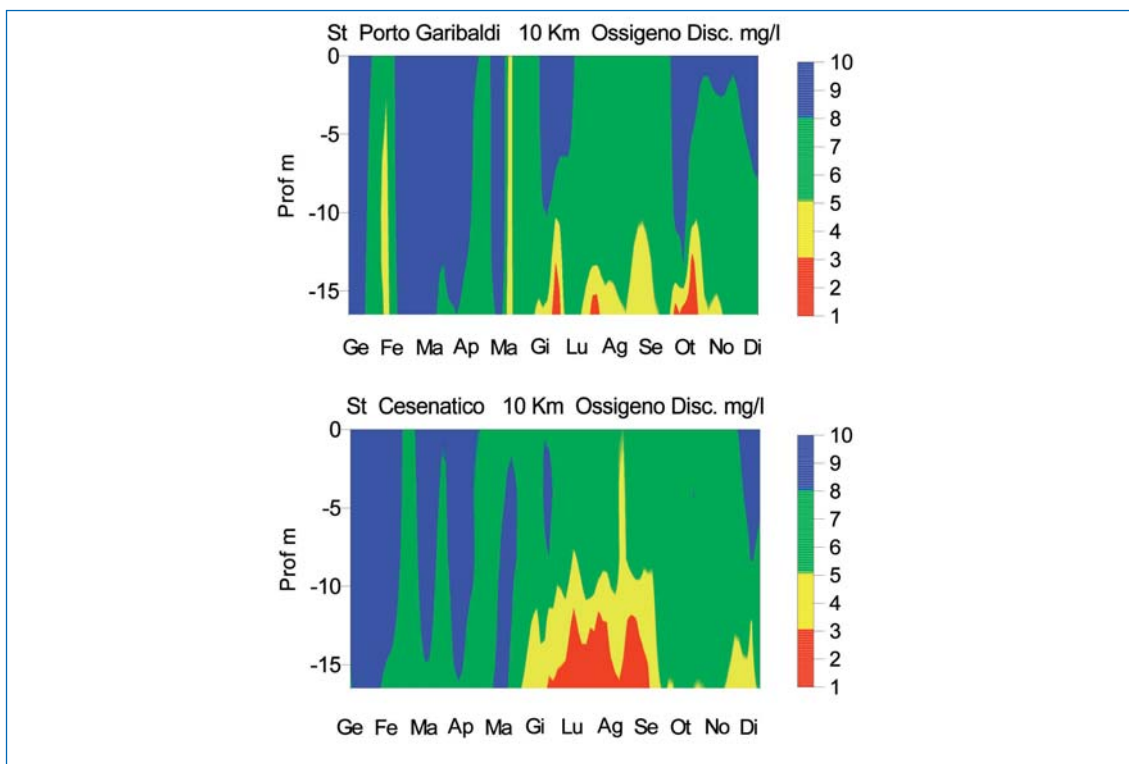
Grafici e tabelle





Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.31: Mappe di distribuzione della massima estensione delle condizioni anossiche/ipossiche (anossia: concentrazione di ossigeno disciolto inferiore a 1 mg/l; ipossia: concentrazione di ossigeno disciolto tra 1 e 3 mg/l) delle acque di fondo dal delta del Po a Cattolica e da costa fino a 10 km al largo (anno 2008)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.32: Isolinee di concentrazione dell'ossigeno disciolto, rilevato nei monitoraggi settimanali nelle stazioni a 10 km al largo di Porto Garibaldi e Cesenatico, ad ogni metro dalla superficie al fondo (anno 2008)

Commento ai dati

Una delle conseguenze dei processi di eutrofizzazione è la formazione di condizioni di carenza di ossigeno (ipossia) e/o di assenza di ossigeno (anossia) nelle acque di fondo. Gli areali interessati sono molto vasti e variabili, estendendosi da qualche decina a centinaia di km². Generalmente la fascia costiera compresa tra Gorò e Cesenatico risulta maggiormente interessata da condizioni di carenza di ossigeno sul fondo, che riguardano principalmente lo strato di acque prossime al fondale (1-3 m). Tale area è la più sensibile per diversi motivi: è direttamente e maggiormente investita dagli apporti padani, ha condizioni idrodinamiche particolari con vortici che aumentano i tempi di stazionamento delle acque, presenta intense condizioni eutrofiche per periodi lunghi dell'anno. Lo stato di anossia, una volta generato, si mantiene e si espande nel tempo in funzione delle correnti e si risolve qualora intervenga una mareggiata in grado di rimescolare l'intera colonna d'acqua. Le condizioni anossiche si manifestano prevalentemente nel periodo estivo-autunnale, quando l'incremento della temperatura, la presenza di consistente biomassa microalgale, la stasi idrodinamica e la stratificazione termica e/o salina agiscono come fattori sinergici nel determinismo dello stato anossico. Deve essere quindi sempre considerata e valutata la molteplicità di fattori che concorrono allo sviluppo ed estensione di ipossie/anossie. Graficamente si possono evidenziare dei trend su base annua, come estensione (km² coperti), frequenza (n. di eventi) e durata (n. di giorni). Nel 2008 gli episodi di anossia delle acque di fondo si sono intensificati, interessando zone di maggiore estensione e durata temporale più elevata. Nel corso del 2008, come risulta dalla figura 3B.31, l'area in cui si è verificata la massima estensione delle condizioni anossiche è stata localizzata nella zona settentrionale della costa emiliano romagnola ad agosto e ottobre. Osservando inoltre la distribuzione delle aree anossiche nel lungo periodo (1995-2008), riportata nella figura 3B.30, risulta evidente nell'ultimo periodo una riduzione sia dell'estensione che della durata del fenomeno. In figura 3B.32 sono state riportate le isolinee di concentrazione dell'ossigeno disciolto lungo il profilo da superficie al fondo rilevate settimanalmente per tutto l'anno 2008 con la sonda multiparametrica in due stazioni collocate a 10 km dalla costa di fronte a Porto Garibaldi e Cesenatico; si osserva come le aree anossiche/ipossiche si distribuiscono in circoscritti strati di fondo della colonna d'acqua, in concomitanza con quanto riportato nelle altre mappe, mentre negli strati sovrastanti le concentrazioni di ossigeno disciolto presentano elevati valori in concomitanza con elevate concentrazioni di clorofilla "a", in condizioni eutrofiche.



SCHEDA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Concentrazione clorofilla "a"	DPSIR	I
UNITA' DI MISURA	Microgrammi/litro	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	1992-2008
AGGIORNAMENTO DATI	Settimanale/Annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Acque interne, Natura e biodiversità
RIFERIMENTI NORMATIVI	DLgs 152/99 DLgs 258/00 L 979/82		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Medie, mensili, stagionali e annuali Mappe di distribuzione stagionali (complessivi 1200 km ²)		

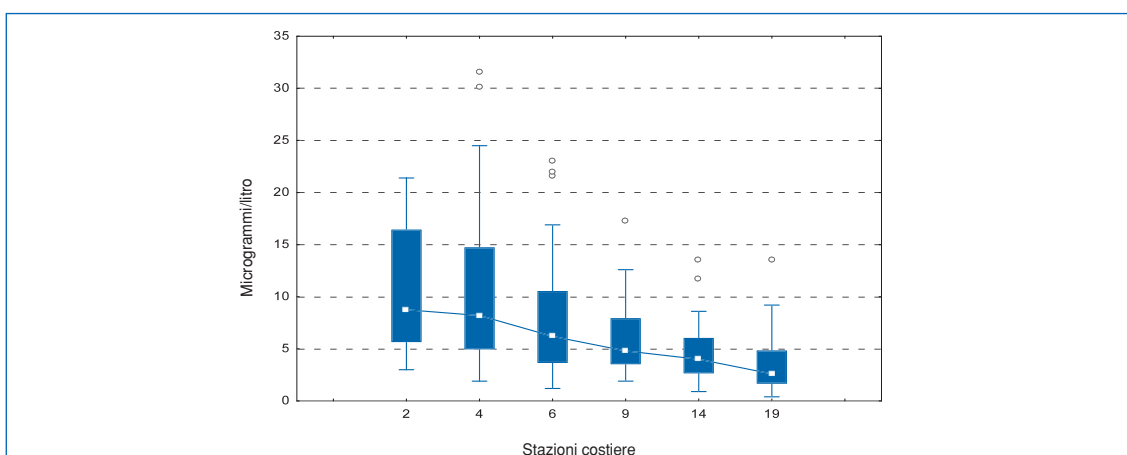
Descrizione dell'indicatore

L'indicatore descrive la concentrazione di clorofilla "a" nelle acque superficiali e lungo la colonna d'acqua, consentendo una stima indiretta della biomassa fitoplanctonica, in quanto fornisce la misura del pigmento fotosintetico principale presente nelle microalghe. Esso rappresenta un efficace indicatore della produttività del sistema. Nello schema DPSIR è inserito tra gli Impatti perché segnala l'effetto della perturbazione della qualità ambientale delle acque marine sulle biomasse fitoplanctoniche.

Scopo dell'indicatore

La concentrazione di clorofilla "a" è di fondamentale importanza per l'applicazione di indici trofici e dell'indice di torbidità, per la valutazione delle caratteristiche trofiche di base del corpo idrico e dello stato degli ecosistemi; è inoltre un ottimo indicatore per la valutazione della produzione primaria e dei gradi di trofia dell'ecosistema. In base alla concentrazione della clorofilla "a" nelle acque, si mette in evidenza il livello di eutrofizzazione delle acque costiere.

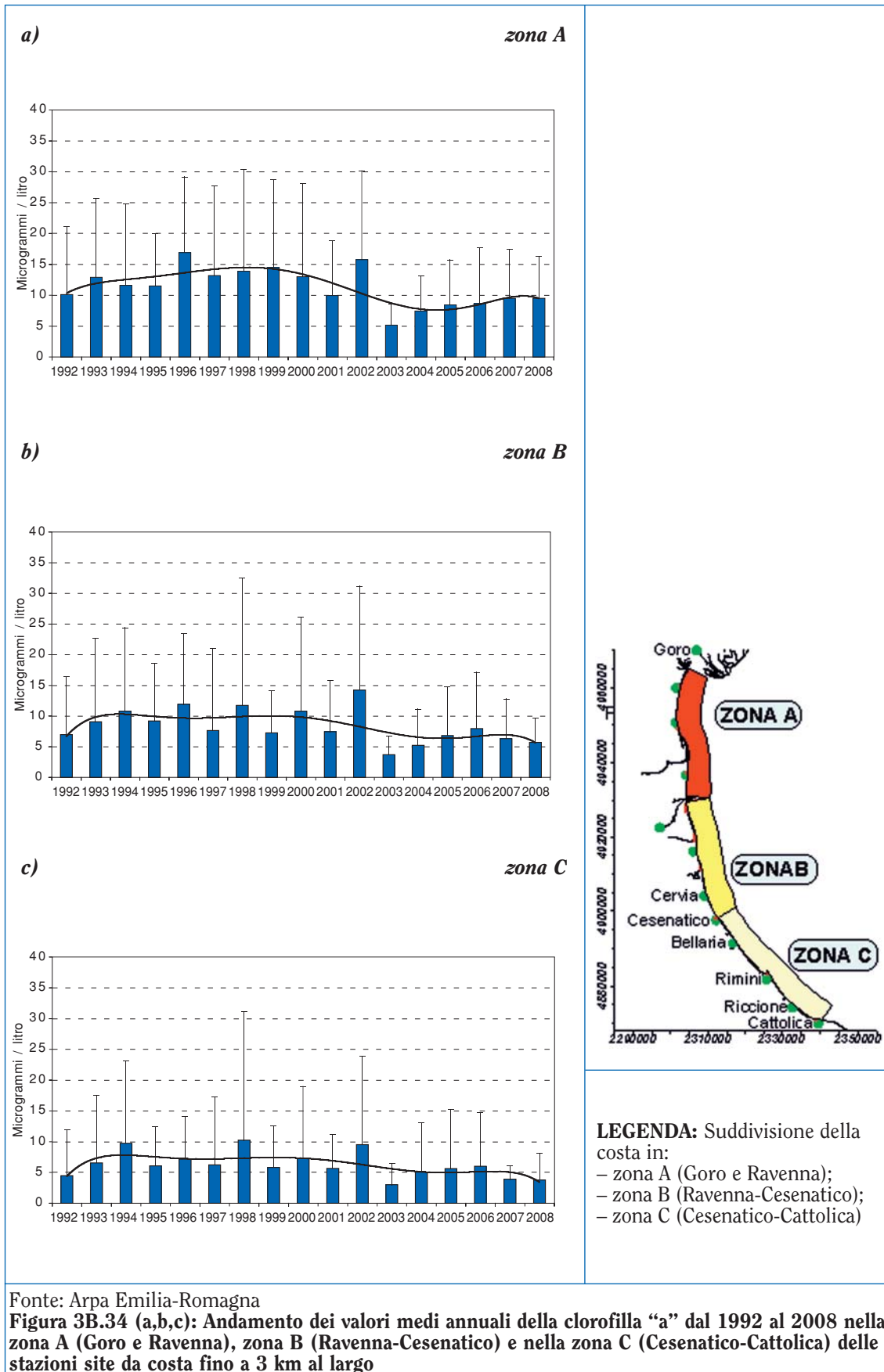
Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3B.33: Distribuzione comparata della clorofilla "a" nelle stazioni costiere collocate a 0.5 km dalla costa, da Goro (st. 2) a Cattolica (st. 19), registrate nel 2008

LEGENDA: Il box rappresenta la distribuzione dei dati compresi tra il 25% e il 75%, il quadrato centrale il valore mediano ed i cerchi gli "outlier"







Commento ai dati

Nelle tre subaree costiere (figura 3B.34 a,b,c) la distribuzione temporale della clorofilla “a”, in superficie mediata per subarea dal 1992 al 2008, presenta un andamento simile nelle tre zone. Prendendo in considerazione il valore di concentrazione $10 \mu\text{g/l}$ di clorofilla quale limite di una condizione eutrofica, si può osservare che nell’area più settentrionale nel periodo antecedente il 2003 tale soglia è stata superata in quasi tutti gli anni, nella zona centrale solo in pochi casi, raramente nella zona meridionale. Dal 2003 si è registrato un notevole miglioramento in tutta l’area costiera.

Nel 2008 si riscontra, rispetto all’anno precedente, una diminuzione delle concentrazioni medie di clorofilla “a” in tutte le zone. La zona settentrionale della costa (Goro-Ravenna) mostra una situazione media tendente all’eutrofia, causata essenzialmente dagli apporti di nutrienti generati nel bacino padano. Procedendo da nord verso sud (figura 3B.33), si evince che le stazioni antistanti la parte settentrionale della costa emiliano-romagnola mostrano un valore mediano superiore di oltre il 50% rispetto alla zona meridionale. Sebbene nella parte centrale i livelli di biomassa microalgale tendono a diminuire, si riscontra per contro una maggiore variabilità del parametro. La zona meridionale, come peraltro evidenziato anche nella figura 3B.34, mostra una concentrazione medio/bassa di clorofilla “a” che indica acque scarsamente produttive assimilabili ad uno stato di mesotrofia.

La concentrazione di clorofilla “a” presenta una forte variazione temporale, essendo condizionata, oltre che dalla disponibilità di nutrienti, anche dalle condizioni al contorno favorevoli. Uno stato di eutrofia si risolve in pochi giorni, qualora il mare mosso e l’incremento dell’idrodinamica costiera provochino un rapido ricambio delle masse d’acqua.

Da un punto di vista stagionale (figura 3B.35) si osserva che, mediamente nel 2008, nel periodo invernale l’area di costa che si estende da Goro a Cesenatico presenta livelli di clorofilla “a” prevalentemente compresi tra 5 e $10 \mu\text{g/l}$. Solo a livello di Lido di Savio si riscontra una condizione di eutrofizzazione in prossimità della linea di costa. L’area di costa che si estende da Cesenatico a Cattolica presenta livelli di clorofilla “a” prevalentemente compresi da 0 a $5 \mu\text{g/l}$.

In primavera, l’area di costa che si estende da Goro a Cesenatico presenta livelli di clorofilla “a” che tendono a diminuire da costa verso largo. Infatti, in prossimità della linea di costa si osservano alcune aree in condizione di eutrofizzazione, con livelli di clorofilla “a” da 10 a $15 \mu\text{g/l}$ e piccole zone con livelli compresi da 15 a $25 \mu\text{g/l}$. La concentrazione di biomassa microalgale diminuisce verso il largo fino a raggiungere un livello compreso da 0 a $5 \mu\text{g/l}$. Da Cesenatico a Cattolica i livelli di clorofilla “a” sono compresi da 0 a $5 \mu\text{g/l}$ con assenza di condizione eutrofica in tutta l’area.

In estate vi è un ridotto apporto a mare dai bacini costieri di fattori nutritivi dovuto alle scarse precipitazioni, questo comporta un abbassamento dei livelli di clorofilla, con eccezione della zona a ridosso del delta padano, configurando uno stato di oligotrofia caratterizzato da acque trasparenti.

In autunno, con il cambiamento della circolazione e l’incremento degli apporti di fattori nutritivi in particolare dal Po, si evidenzia un incremento della biomassa microalgale, in particolare nella zona settentrionale a supporto del ruolo fondamentale che rivestono i contributi del bacino padano nel determinare i processi che caratterizzano il periodo. La zona meridionale si mantiene invece in una condizione oligotrofica.

Dal confronto con i valori medi del lungo periodo (1992-2003), l’andamento rilevato nel 2008 mostra un generale abbassamento delle concentrazioni di clorofilla “a” in tutte le zone e stagioni.



Risposte

SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Zone permanentemente e/o temporaneamente balneabili	DPSIR	R
UNITA' DI MISURA	Percentuale	FONTI	Province, Regione Emilia-Romagna, AUSL, Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Costa regionale suddivisa per province e comuni	COPERTURA TEMPORALE DATI	2008
AGGIORNAMENTO DATI	In base alle variazioni della normativa, annuale	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	
RIFERIMENTI NORMATIVI	DPR 470/82 e successive modifiche.		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Rapporto percentuale espresso come differenza fra tratti di costa controllati ai fini della balneazione, nonché tratti di costa non monitorati poiché permanentemente chiusi e la lunghezza complessiva dell'area di costa in esame. Rapporto percentuale espresso come differenza fra quota totale di litorale balneabile (metri per giorni di durata della stagione balneare) e quota di litorale interdotta temporaneamente alla balneazione (metri interdetti per giorni di durata dell'interdizione temporanea) rispetto alla quota complessiva di litorale balneabile (metri per giorni di durata della stagione balneare).		

Descrizione dell'indicatore

L'applicazione delle normative ancora vigenti in tema di acque destinate alla balneazione o, più precisamente, l'attuazione del Decreto 29 gennaio 1992 del Ministero della Sanità e successive modificazioni, che detta i criteri per definire eventuali tratti di costa da vietare permanentemente alla balneazione, porta alla determinazione delle porzioni di territorio da precludere. Le coste interessate da: immissioni di varia natura (foci fluviali, fossi, collettori di scarico, ecc.); presenza di transito natanti; destinazioni incompatibili con l'uso balneare; sono da considerare vietate permanentemente. Con la determinazione di questo indicatore vorremmo valutare percentualmente come si riflette la normativa sulla costa regionale.

A questo si aggiunge la valutazione dell'Indice di Balneabilità Temporanea che valuta percentualmente come varia annualmente la quota di litorale non balneabile in relazione agli eventi inquinanti transitori che hanno luogo lungo il litorale emiliano-romagnolo.

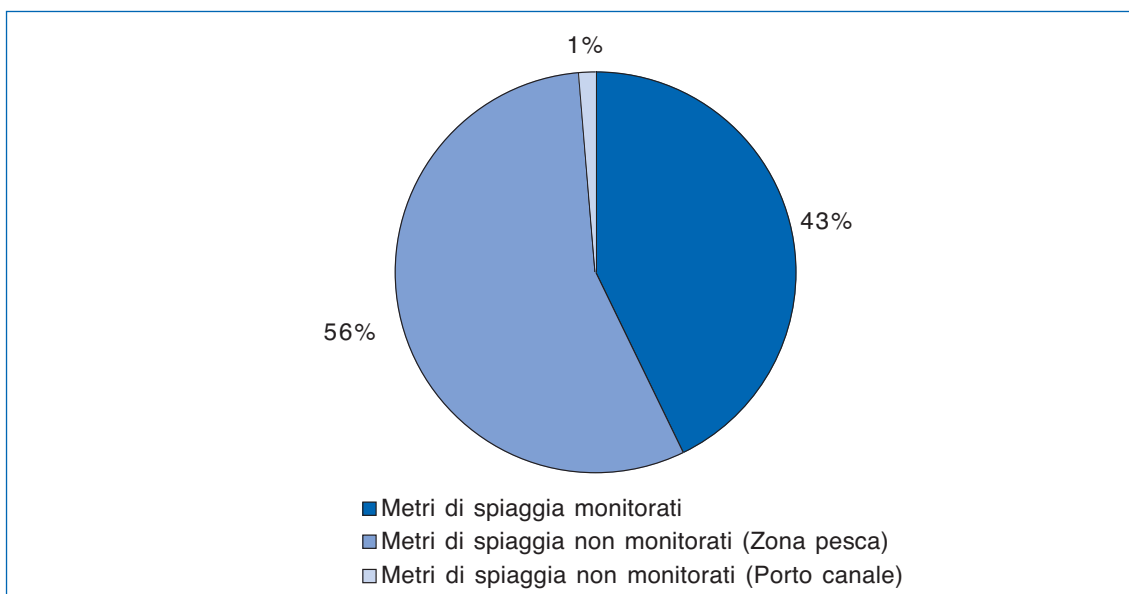
Scopo dell'indicatore

Mettere in evidenza le zone permanentemente e temporaneamente vietate alla balneazione in base all'applicazione della normativa nazionale in tema di acque ad uso balneare.

Da sottolineare che, a volte, nel valutare la qualità delle acque di una zona costiera si calcolano i tratti balneabili in relazione alla lunghezza di tutta la costa e non solo dei tratti monitorati dalla rete. Può succedere, inoltre, che vengano considerate come aree contaminate anche le zone di costa vietate in modo permanente in base alle norme vigenti. Si ritiene pertanto opportuno, nel compilare un Annuario dei dati ambientali i cui dati potranno essere utilizzati per studi e ricerche, fornire anche questo ulteriore elemento di conoscenza.



Grafici e tabelle



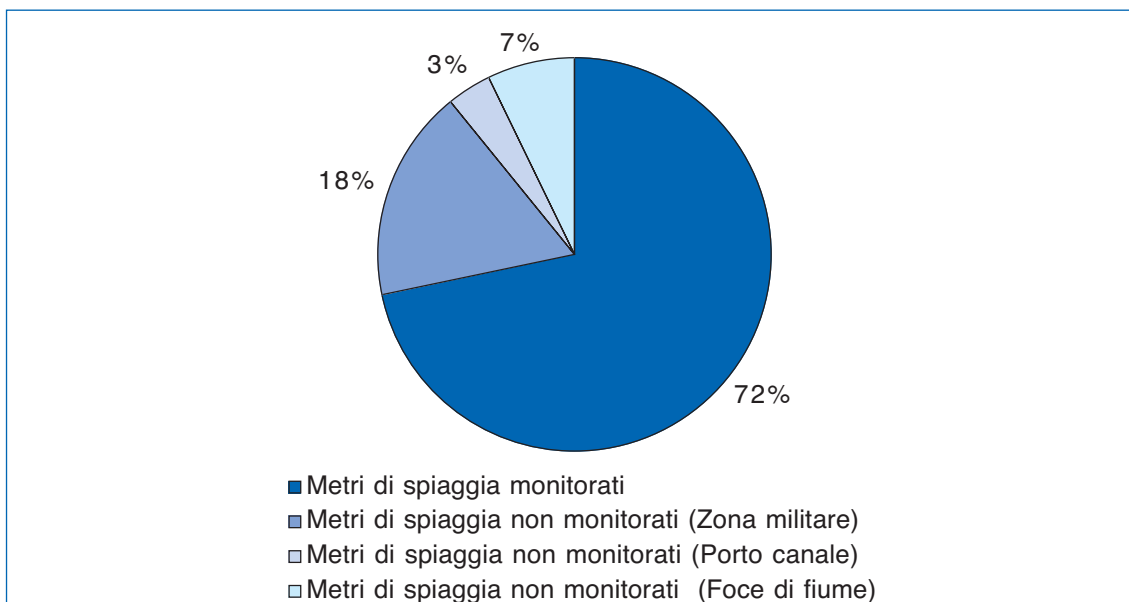
Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Province, Arpa Emilia-Romagna, AUSL, Regione Emilia-Romagna

Figura 3B.36: Suddivisione percentuale dei tratti di costa della provincia di Ferrara sottoposti a monitoraggio (anno 2008)

Tabella 3B.7: Zone permanentemente chiuse alla balneazione in provincia di Ferrara (anno 2008)

Comune	Tipologia punto	Denominazione	Motivazione	Metri di chiusura
Goro	Sacca di Po	Sacca di Goro	Zona pesca	30.000
Comacchio	Porto	da Porto Garibaldi a Lido degli Estensi	Zona	7

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Province, Arpa Emilia-Romagna, AUSL, Regione Emilia-Romagna



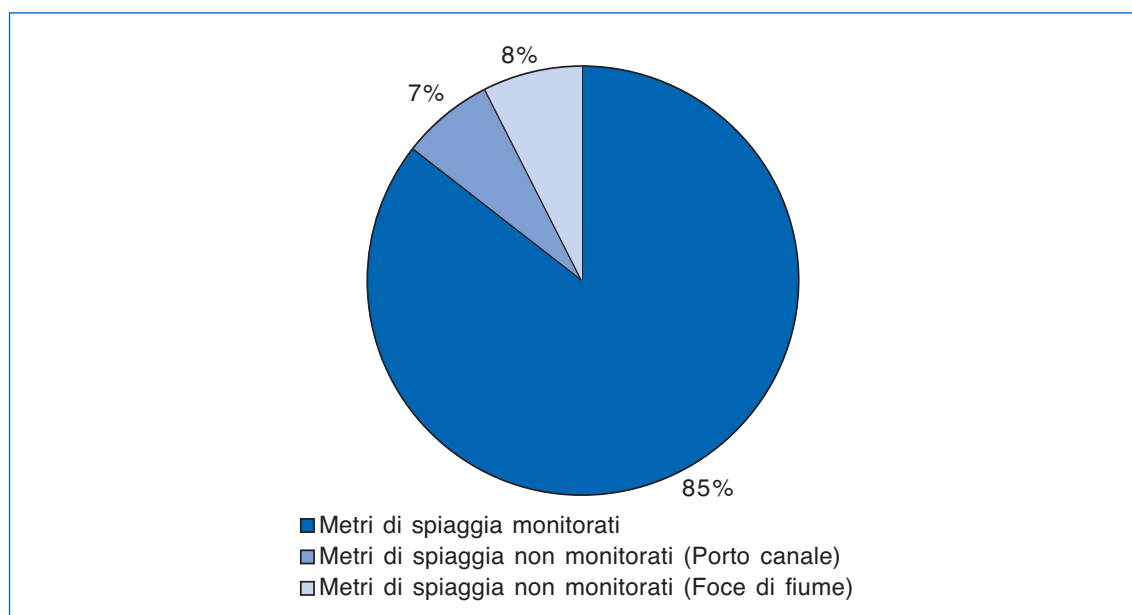
Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Province, Arpa Emilia-Romagna, AUSL, Regione Emilia-Romagna

Figura 3B.37: Suddivisione percentuale dei tratti di costa della provincia di Ravenna sottoposti a monitoraggio (anno 2008)

**Tabella 3B.8: Zone permanentemente chiuse alla balneazione in provincia di Ravenna (anno 2008)**

Comune	Tipologia punto	Denominazione	Motivazione	Metri di chiusura
Ravenna	Zona interdetta	Poligono di tiro militare	Zona militare	8.300
Ravenna	Foce di fiume	Focecanale destra Reno	Zona foce fiume	$100 + 250 + 100 = 450$
Ravenna	Foce di fiume	Foce Lamone	Zona foce fiume	$100 + 390 + 100 = 590$
Ravenna	Foce di fiume	Foce Fiumi Uniti	Zona Foce fiume	$500 + 350 + 150 = 1000$
Ravenna	Foce di fiume	Foce Bevano	Zona foce fiume	$50 + 150 + 150 = 350$
Ravenna	Porto canale	Porto Ravenna - CanaleCandiano	Zona porto canale	$100 + 800 + 100 = 1000$
Ravenna	Foce di fiume	Foce Fiume Savio	Zona foce fiume	$50 + 500 + 50 = 600$
Cervia	Foce di fiume	Foce Scolo Cupa	Zona foce fiume	$50 + 350 + 50 = 450$
Cervia	Porto canale	Porto Canale Cervia	Zona porto canale	$150 + 350 + 100 = 600$

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Province, Arpa Emilia-Romagna, AUSL, Regione Emilia-Romagna



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Province, Arpa Emilia-Romagna, AUSL, Regione Emilia-Romagna

Figura 3B.38: Suddivisione percentuale dei tratti di costa della provincia di Forlì-Cesena sottoposti a monitoraggio (anno 2008)**Tabella 3B.9: Zone permanentemente chiuse alla balneazione in provincia di Forlì-Cesena (anno 2008)**

Comune	Tipologia punto	Denominazione	Motivazione	Metri di chiusura
Cesenatico	Foce di fiume	Foce Canale Tagliata	Zona foce fiume	$50 + 200 + 50 = 300$
Cesenatico	Porto canale	Porto canale	Zona porto canale	$100 + 350 + 100 = 550$
Gatteo	Foce di fiume	Foce Fiume Rubicone	Zona foce fiume	$50 + 100..... = 150$
Savignano sul Rubicone	Foce di fiume	Foce Fiume Rubicone	Zona foce fiume	a cui si sommano totale 300 $100 + 50 = 150$

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Province, Arpa Emilia-Romagna, AUSL, Regione Emilia-Romagna

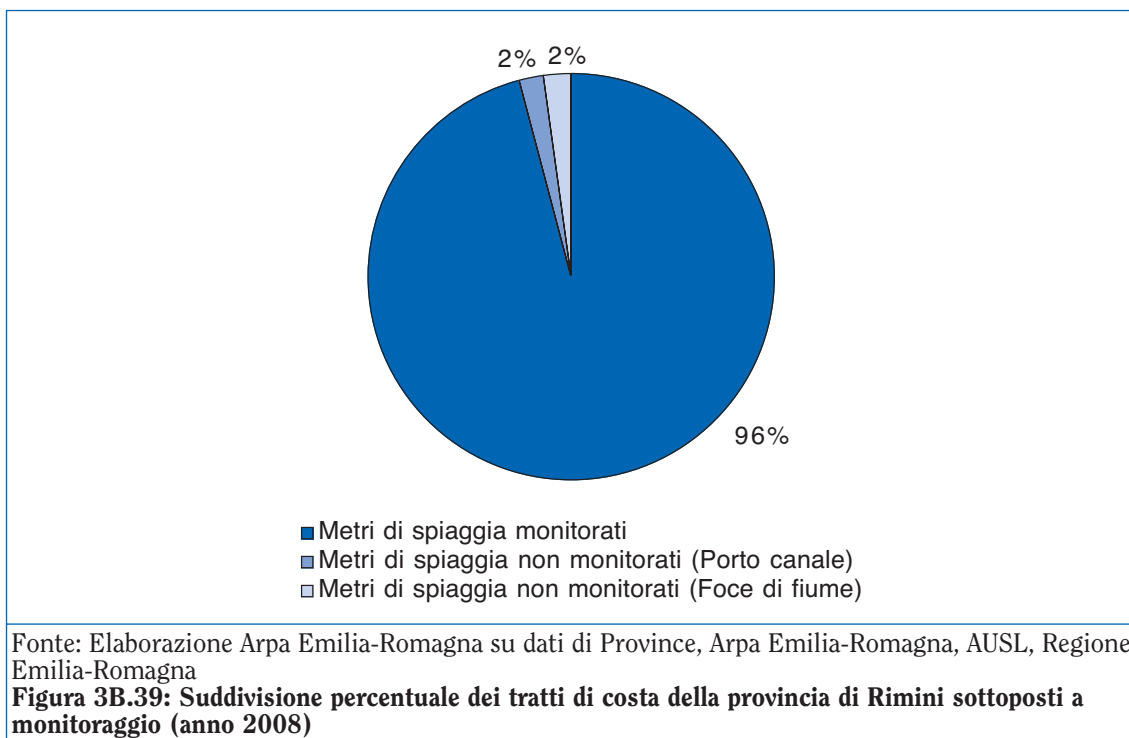
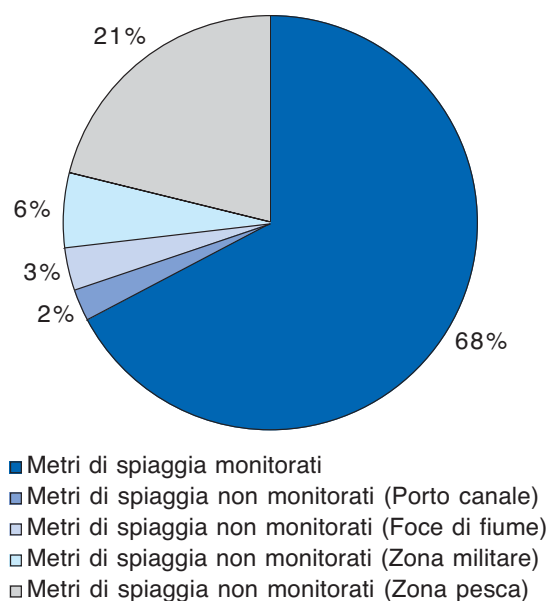


Tabella 3B.10: Zone permanentemente chiuse alla balneazione in provincia di Rimini (anno 2008)

Comune	Tipologia punto	Denominazione	Motivazione	Metri di chiusura
Bellaria Igea Marina	Foce di fiume	Foce Fiume Uso	Zona foce fiume	50 + 30 + 50 = 130
Rimini	Foce di fiume	Foce Fiume Marecchia	Zona foce fiume	50 + 120 + 50 = 220
Rimini	Porto canale	Porto canale	Zona porto canale	100 + 40 + 100 = 240
Riccione	Foce di fiume	Foce Fiume Marano	Zona foce fiume	50 + 12 + 50 = 112
Riccione	Porto canale	Porto canale	Zona porto canale	100 + 20 + 100 = 220
Misano Adriatico	Porto canale	Porto canale Portoverde	Zona porto canale	100 + 20 + 100 = 220
Cattolica	Foce di fiume	Foce Fiume Conca	Zona foce fiume	50 + 45 + 50 = 145
Cattolica	Foce di fiume	Foce Fiume Ventena	Zona foce fiume	50 + 7 + 50 = 107

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Province, Arpa Emilia-Romagna, AUSL, Regione Emilia-Romagna



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Province, Arpa Emilia-Romagna, AUSL, Regione Emilia-Romagna

Figura 3B.40: Suddivisione percentuale dei tratti di costa regionali sottoposti a monitoraggio (anno 2008)

Tabella 3B.11: Indice di Balneabilità Temporanea (anno 2008)

Provincia	Indice di Balneabilità Temporanea
Ferrara	100%
Ravenna	100%
Forlì-Cesena	100%
Rimini	100%

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati di Comuni, Arpa Emilia-Romagna

Commento ai dati

Pur se i dati relativi alle aree effettivamente sottoposte a monitoraggio perché non permanentemente vietate alla balneazione causa motivi igienico sanitari o transito natanti, in costanza di norma, non subiscono variazioni frequenti, essi sono interessanti per la valutazione della tematica acque di balneazione, in quanto utili alla reale stima percentuale dei tratti di costa più o meno inquinati.

Si riconferma per il 2008 la determinazione dell'Indice di Balneabilità Temporanea che identifica percentualmente il territorio effettivamente risultato balneabile nella stagione in esame al netto delle momentanee chiusure di balneazione dovute a fenomeni temporanei di inquinamento.

A tal riguardo, durante la stagione balneare 2008 non risultano eventi che hanno portato a chiusure temporanee della balneazione in nessuna delle quattro province costiere.



Commenti tematici

A differenza di quanto riscontrato negli anni precedenti, nel 2008 l'innalzamento ed il cambio di classe del TRIX è essenzialmente imputabile all'aumento degli apporti di sostanze nutritive (forme di P e N) trasportati a mare dalle elevate precipitazioni che hanno dilavato sia i bacini padani che costieri, in associazione con peculiari condizioni meteo-marine. Anche nel periodo estivo le concentrazioni dei parametri di produttività diretta (Clorofilla "a" e Ossigeno Disciolto) e di produttività potenziale (Fosforo totale e Azoto disciolto) sono state più elevate. Anche nel 2008 si sono verificati casi di ipossia/anossia negli strati profondi. Senza variazione i trend degli apporti di nutrienti. Il raggiungimento e mantenimento dell'obiettivo "Buono", nei tempi richiesti dalla normativa, richiede un ulteriore sforzo indirizzato all'abbattimento dei carichi di nutrienti.



Sintesi finale

- 😊 Trend tendenti alla diminuzione negli ultimi 20 anni delle concentrazioni delle componenti fosfatiche e, in misura molto minore, delle componenti azotate, con conseguente riduzione, per intensità e durata, dei fenomeni eutrofici.
- 😊 Trend delle condizioni qualitative ambientali degli ultimi anni senza marcate variazioni. La variabilità è strettamente legata alle fluttuazioni meteorologiche.
- 😞 L'applicazione del TRIX (scala trofica) utilizzando i dati rilevati nel 2008, classifica le acque marino costiere nello stato "Mediocre".

Messaggio chiave

- 😞 La situazione qualitativa delle acque marino costiere presenta elementi di criticità legati allo sviluppo di fenomeni eutrofici che, seppure con intensità e persistenza ridotte rispetto agli anni '70 e '80, sviluppano stati distrofici. È necessario perseguire le azioni di risanamento (riduzione carichi N e P) a scala di bacino.

Bibliografia

- Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile, Arpa Struttura Daphne, 1982-2007, *"Eutrofizzazione delle acque costiere dell'Emilia-Romagna"* Rapporti annuali. Regione Emilia-Romagna, Arpa.
- Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo Sostenibile, Arpa Ingegneria ambientale, 2003, *"Supporto tecnico alla Regione Emilia-Romagna, alle Province ed alle Autorità di Bacino per l'elaborazione del Piano Regionale di Tutela delle Acque e Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (Art. 44 del D.Lgs 152/99 e Art. 115 L.R. 3/99)"*
- Regione Emilia-Romagna, Bollettino Ufficiale, 15 febbraio 2005, Deliberazione del consiglio regionale 20 gennaio 2005, n. 645 *"Approvazione delle linee guida per la gestione integrata delle zone costiere (GIZC)"*.

