



Legenda colonna Tema ambientale

Tema ambientale	
Qualità dei corpi idrici	
Biodiversità: tendenze e cambiamenti	

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	Vedi capitolo Acque marino costiere (pag. 231)				
STATO		Temperatura	Acque interne, Acque marino costiere	Regione	2005-2009	☺	300
		Salinità	Acque interne, Acque marino costiere	Regione	2005-2009	☺	306
		Ossigeno disciolto	Acque interne, Acque marino costiere	Regione	2005-2009	☺	313
		Concentrazione di fosforo	Acque interne, Acque marino costiere	Regione	2005-2009	☺	320
		Concentrazione di azoto	Acque interne, Acque marino costiere	Regione	2005-2009	☹	330
		Elenco degli habitat di interesse comunitario	Natura e biodiversità	Provincia (Ferrara, Ravenna)	2009	☺	345
		Elenco delle specie floristiche di interesse comunitario	Natura e biodiversità	Provincia (Ferrara, Ravenna)	2009	☺	348
		Elenco delle specie faunistiche di interesse comunitario	Natura e biodiversità	Provincia (Ferrara, Ravenna)	2009	☺	350
IMPATTO		Concentrazione di clorofilla “a”	Acque interne, Acque marino costiere	Regione	2002-2009	☹	356
RISPOSTE		Aree naturali protette	Natura e biodiversità	Provincia (Ferrara, Ravenna)	2009	☺	362



### Introduzione

La regione Emilia-Romagna possiede una vasta area coperta da zone umide, caratterizzate da una elevata variabilità ambientale e biologica, di origine sia naturale che artificiale (laghi salmastri, meandri e foci fluviali, casse di espansione, invasi di ritenuta, cave di inerti dismessi, canali, vasche di colmata).

La Regione Emilia-Romagna ha istituito il Parco Regionale del Delta del Po la cui estensione complessiva è circa 58.000 ettari. Le zone umide del Parco Regionale rappresentano il settore meridionale del grande sistema di zone umide che caratterizza l'Adriatico settentrionale, dal Friuli fino a Cervia, e che costituisce un unico complesso sistema ecologico, come dimostrato dalla presenza di endemismi comuni, dall'esistenza di associazioni vegetali che caratterizzano l'intero sistema e dagli ampi spostamenti delle popolazioni di uccelli. Le zone umide comprese tra la Sacca di Goro e le Valli di Comacchio devono la loro origine all'ampio sistema deltizio del fiume Po. L'equilibrio idrogeologico dell'area risulta controllato dall'uomo, essendo, in pratica, a oggi tutte le zone umide della regione soggette a regimi idrici artificiali, finalizzati a diversi scopi: l'agricoltura, oggi la principale attività produttiva praticata nelle aree circostanti le acque di transizione, l'acquacoltura, la pesca e, a seguire, le attività industriali e il turismo.

L'agricoltura condiziona fortemente lo stato di conservazione delle acque di transizione, influenzandone negativamente sia la qualità (causando fenomeni di eutrofizzazione da fertilizzanti e reflui zootecnici e inquinamento da fitofarmaci), sia la quantità (utilizzo a scopo irriguo). L'acquacoltura, intensiva e semi-intensiva, ha un elevato impatto sulla qualità delle acque, per l'immissione in acqua di mangimi e medicinali (antibiotici), e sulla biodiversità, a causa dell'introduzione di specie alloctone allevate o contenute nei mangimi (microalghe); la molluscoltura, oltre a necessitare di ambienti con opportuni ricambi idrici per evitare fenomeni di anossia dei fondali, deve essere condotta con pratiche adeguate al fine di non causare danni ai fondali. Le attività industriali, prevalentemente presenti nell'area ravennate, sono numericamente limitate ma di elevato impatto (porto industriale e polo chimico di Ravenna). Il turismo ha creato nel passato profonde modificazioni territoriali, con la distruzione pressoché totale dei principali sistemi dunosi costieri. Attualmente si stanno sviluppando attività turistiche di carattere naturalistico e didattico educativo.

Molte definizioni sono state attribuite alle "acque di transizione"; di seguito si riporta la definizione tratta dalla Direttiva 2000/60/CE e dal DLgs 152/06 che l'ha recepita: *"i corpi idrici superficiali in prossimità della foce di un fiume, che sono parzialmente di natura salina a causa della loro vicinanza alle acque costiere, ma sostanzialmente influenzati dai flussi di acqua dolce"*.

I corpi idrici "acque di transizione", individuati nel Piano di Tutela delle Acque della Regione Emilia-Romagna, sono i seguenti:

- Sacca di Goro (vedi box 1);
- Valle Bertuzzi (Valle Nuova e Valle Cantone) (vedi box 2);
- Lago delle Nazioni (vedi box 3);
- Valli di Comacchio, (vedi box 4);
- Piallassa Baiona (vedi box 5);
- Piallassa Piomboni (vedi box 5);
- Ortazzo (vedi box 6).

Tali corpi idrici sono tutti ricadenti sul territorio delle provincie di Ferrara e Ravenna e sono distribuiti a "isole" dislocate lungo la fascia costiera. Essi non sono comunicanti fra loro e risultano "immobilizzati", bloccati rispetto alla loro naturale evoluzione morfologica ed ecologica, circondati da aree dedite all'agricoltura, da insediamenti urbani e da infrastrutture. Si possono quindi definire come degli "habitat sotto assedio".

Il DLgs 152/99 e s.m.i. prevede il monitoraggio delle acque di transizione con indagini da effettuare sulla matrice acquosa, con frequenza mensile e quindicinale nel periodo giugno-settembre, sui sedimenti, con frequenza annuale, e sul biota, con frequenza semestrale.

In risposta a quanto prevede il decreto è stata istituita la rete di monitoraggio per le acque di transizione della regione Emilia-Romagna (vedi figura 12.7 pag 868).





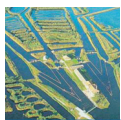
Il DLgs 152/99 e s.m.i. è stato integralmente abrogato dal recente DLgs 152 del 3 aprile 2006. Il nuovo decreto revisiona l'attività di monitoraggio per la definizione dello stato di qualità dei corpi idrici introducendo nuovi elementi qualitativi per la classificazione sia dello stato ecologico, sia dello stato chimico. Ulteriori emanazioni legislative entrate in vigore nel 2009 regolamentano i nuovi criteri di monitoraggio e i riferimenti di standard di qualità nelle diverse matrici.

Nello schema seguente si riporta un'anagrafica sintetica dei punti di campionamento che costituiscono la rete di monitoraggio delle acque di transizione della regione Emilia-Romagna; nell'anno 2006 è stato attivato il monitoraggio presso la stazione di campionamento ubicata in località Valle Campo delle Valli di Comacchio. Per praticità, le informazioni riportate nei grafici e nelle tabelle faranno riferimento all'acronimo di ciascuna stazione.

Codice	Acronimo	Corpo Idrico	Localizzazione	Profondità (cm)
99100100	SGOR1	SACCA DI GORO	FOCE VOLANO	150
99100200	SGOR2	SACCA DI GORO	ALLEVAMENTO MITILI	150
99100300	SGOR3	SACCA DI GORO	PORTO GORINO	150
99100400	SGOR4	SACCA DI GORO	CENTRO SACCA	150
99200100	VCAN1	VALLE CANTONE	VALLE CANTONE	80
99300100	VNUO1	VALLE NUOVA	VALLE NUOVA	80
99400100	LNAZ1	LAGO DELLE NAZIONI	LAGO DELLE NAZIONI	400
99500100	VCOM1	VALLI DI COMACCHIO	VALLE FOSSA DI PORTO-CASONE PUNTA	100
99500200	VCOM2	VALLI DI COMACCHIO	CASONI SERILLA-DONNA BONA	100
99500300	VCOM3	VALLI DI COMACCHIO	SIFONE EST	100
99500400	VCOM4	VALLI DI COMACCHIO	DOSSO PUGNALINO	100
99500500	VCOM5	VALLI DI COMACCHIO	VALLE CAMPO	100
99600100	PBAI1	PIALLASSA BAIONA	CHIARO DELLA RISEGA	100
99600200	PBAI2	PIALLASSA BAIONA	INCROCIO FOSSATONE BAIONA	450
99600300	PBAI3	PIALLASSA BAIONA	CHIARO MAGNI	100
99600400	PBAI4	PIALLASSA BAIONA	CHIARO POLA LONGA	100
99600500	PBAI5	PIALLASSA BAIONA	CHIARO VENA DEL LARGO	100
99700100	PPIO1	PIALLASSA PIOMBONI	VIA DEL MARCHESATO	100
99800100	OORT1	ORTAZZO-ORTAZZINO	FOSSATO ORTAZZO	50

Nota: Per la visualizzazione della mappa della Rete regionale di monitoraggio dello stato ambientale delle acque di transizione vedi figura 12.7 pag 868

Nei paragrafi seguenti sono riportati i soli risultati delle indagini effettuate negli ultimi anni sulla matrice acquosa; i dati relativi ai sedimenti e al biota sono attualmente piuttosto frammentari a livello territoriale e non permettono quindi di costruire un quadro generale completo.



### BOX 1

La **Sacca di Goro** è una laguna salmastra estesa circa 3.700 ettari. Confina a nord ovest con gli argini delle ex valli Goara e Pioppa e con il Bosco della Mesola, a nord con aree bonificate nel Novecento (valli Bonello, Vallazza e Seganda) e con l'argine del Po di Goro. A sud lo Scannone delimita il confine con il mare aperto; una bocca di circa 1.500 metri tra il Lido di Volano e la punta dello Scannone, e un taglio in quest'ultimo mettono in comunicazione la Sacca con il mare aperto. Le aree orientali sono le valli di Gorino. La Sacca di Goro riceve acqua salata dal mare (grazie alle maree), riceve acqua dolce dal Po di Goro (tramite la chiusa di Gorino), dal Po di Volano e dal Canal Bianco.

### BOX 2

**Valle Bertuzzi (Valle Nuova e Valle Cantone).** Il complesso comunemente detto di Valle Bertuzzi è costituito da due bacini di acqua salmastra: Valle Nuova (circa 1.400 ettari) e Valle Cantone (circa 600 ettari). Si estende immediatamente a sud del Po di Volano, tra Vaccolino, Lido di Volano, il Lago delle Nazioni e le Valli bonificate di San Giuseppe. Il complesso di Valle Bertuzzi era, fino al 1998, di proprietà della Società per la Bonifica dei Terreni Ferraresi ed è stato venduto a due aziende private le quali hanno una gestione indipendente finalizzata alla pesca estensiva e, in piccola parte, alla caccia. Dopo la sistemazione dell'argine di Val Cantone (1998/99) il complesso è stato idraulicamente separato in due bacini: Valle Cantone e Valle Nuova. Fino al 1998 l'unico lavoriero in funzione era quello di Valle Nuova, per questo l'intero complesso era chiamato a volte Valle Bertuzzi, dal bacino di maggiori dimensioni, o Valle Nuova, dal bacino in cui era presente il lavoriero. La profondità media è di circa 50 cm, ma sono presenti anche zone di 1,5-2 metri in corrispondenza dei canali sub lagunari.

### BOX 3

Il **Lago delle Nazioni** è un bacino salmastro situato tra Valle Nuova, la pineta demaniale e le spiagge di Volano e di Lido delle Nazioni. Ha una superficie di circa 90 ettari ai quali vanno aggiunti, al fine di delimitare l'esatto comparto naturalistico, i 70 ettari circa del contiguo allevamento brado di tori e cavalli Camargue-Delta. Il lago è un bacino artificiale, ricavato da scavi e lavori condotti nell'ex valle di Volano. La valle, originatasi per ripetuti episodi di ingressione di acque marine, ha cambiato più volte forma, seguendo l'accrescimento del litorale, ed è stata in diretto contatto con il mare fino ad alcuni decenni fa attraverso Bocca del Bianco. Attualmente il ricambio idrico è assicurato da un canale regolato per mezzo di un sifone e un'idrovora connessi con il tratto terminale della foce del Po di Volano.

### BOX 4

Le **Valli di Comacchio** sono un ampio e articolato sistema lagunare, localizzato lungo la costa nord-ovest del Mar Adriatico. Esse costituiscono un sistema seminaturale la cui evoluzione è stata corretta dall'intervento antropico di regolazione idraulica e di bonifica terminata negli anni '60. Le Valli di Comacchio sono delimitate a sud dall'argine del fiume Reno e separate dal mare dal cordone litoraneo di Spina, di circa 2,5 km di larghezza. Possono comunicare col mare attraverso il canale di Porto Garibaldi, il canale Logonovo e il Gobbino, questo oramai interrotto nella sua bocca a mare.

Le Valli hanno una profondità media di circa 60 cm, con massimi di 1,5-2 m. Sono attualmente divise in quattro bacini principali: Valle Fossa di Porto (2.980 ettari), Valle Magnavacca (6.160 ettari), parzialmente separate dal cordone dunale di Boscoforte, Valle Campo (1.670 ettari), completamente arginata, e Valle Fattibello (730 ettari), separata dal resto del sistema dall'argine del canale Fosse-Foce, in diretta connessione con il mare e su cui si affaccia l'abitato di Comacchio.

A questi se ne aggiungono alcuni di minor estensione quali le Valli Smarlacca, Scorticata, Lavadena (frutto della separazione di Valle Magnavacca mediante argini di nuova costruzione) e la Salina e,



nelle immediate vicinanze, relitti di valli non in comunicazione con le precedenti: Valle Molino, Valle Zavelea (detta anche Oasi Fossa di Porto), Vene di Bellocchio e Sacca di Bellocchio. Le Valli di Comacchio si sono formate intorno al X secolo a causa della subsidenza (abbassamento del suolo tipico delle piane alluvionali, causato dal compattamento dei sedimenti e dall'impaludamento delle acque costiere).

Costituiscono un sistema sostanzialmente chiuso, con ridotti scambi idrici regolati dall'uomo, e caratterizzato da forti escursioni di temperatura e salinità.

Il controllo della salinità veniva affidato agli attingimenti di acqua dolce dal Po di Volano e dal fiume Reno, rispettivamente sul lato Nord e sul lato Sud delle Valli. Con la bonifica è venuto a mancare il collegamento col Po di Volano, mentre l'utilizzo delle acque del Reno, negli scorsi decenni compromesso da derivazioni a scopi irrigui e industriali, è stato considerevolmente migliorato mediante la costituzione di 2 coppie di sifoni e il ripristino di alcuni degli storici manufatti di derivazione.

#### BOX 5

La **Piallassa Baiona**, la **Piallassa Piomboni** e le circostanti zone umide (Valle Mandriole e Ponte Alberete peraltro ad acqua dolce) comprendono circa 1.500 ettari (di cui circa 1.200 ascrivibili alla sola Baiona) collegati al mare con un unico sbocco rappresentato dal canale Candiano e dalla bocca di porto; il Candiano separa l'area in due distinti spazi lagunari, la Piallassa Baiona a nord e quella del Piomboni a sud. La Baiona, in particolare, è delimitata da due serie di cordoni sabbiosi che si sviluppano parallelamente a costa, mentre il limite settentrionale e meridionale sono definiti da opere artificiali, a sud dal cavo portuale e a nord dall'invalveamento del tratto terminale del fiume Lamone.

Nel suo insieme il sistema delle piallasse ravennati è oggi caratterizzato da aree bacinali semisommerse e poco profonde, chiamate "chiari", interrotte da dossi e barene. I chiari, delimitati da argini artificiali, sono alimentati e suddivisi da canali principali e secondari ad andamento rettilineo e organizzati secondo una prevalente geometria a ventaglio al fine di costituire un bacino di ripulsa a servizio dell'officiosità della bocca di porto del canale Candiano.

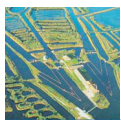
I principali tra questi portano verso la Baiona le acque dolci di drenaggio dei diversi bacini scolanti, oltre a una parte delle acque del fiume Lamone, che hanno alimentato il bosco allagato di Ponte Alberete.

L'afflusso idraulico delle piallasse è strettamente controllato, oltre che dal flusso e deflusso mareale, anche attraverso diverse immissioni di acque dolci regimate grazie alla presenza di numerose paratoie, saracinesche, dispositivi di troppo pieno, etc. Le correnti di marea giungono in Piallassa attraverso la sola imboccatura connessa al canale portuale e le sue acque ricevono per due volte al giorno acqua marina durante l'alta marea e altrettante volte la restituiscono in bassa marea.

#### BOX 6

**Ortazzo-Ortazzino** è un sito costiero a elevata diversità ambientale che si estende per circa 300 ettari ed è collocato attorno alla foce del Bevano, ultima foce estuariare meandriforme dell'Alto Adriatico libera di evolvere naturalmente. La foce del Bevano è un'importante area di circa 40 ettari, che testimonia, con la sua foce naturale, le dune costiere e le lagune retrodunali, come doveva essere l'intera fascia costiera regionale prima dei massicci interventi antropici.

L'area a sud-ovest della foce è detta Ortazzino e comprende i meandri fossili del Bevano, parte delle dune costiere, i retrostanti prati umidi salmastri con falda affiorante e prati aridi con arbusteti termos di precedenti risaie. E' attualmente soggetta agli influssi salmastri della falda, come testimoniato dalla presenza di giuncheti marittimi, e si caratterizza come un ampio stagno costiero.



## Stato

## SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Temperatura	DPSIR	S
UNITA' DI MISURA	Gradi centigradi	FONTE	Arpa Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Regione	COPERTURA TEMPORALE DATI	2005-2009
AGGIORNAMENTO DATI	Quindicinale/Mensile	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Acque interne, Acque marino costiere
RIFERIMENTI NORMATIVI	DLgs 152/99 DLgs 258/00		
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Andamenti temporali, medie, valori massimi, valori minimi, deviazioni standard annuali		

## Descrizione dell'indicatore

La temperatura delle acque di transizione presenta una variabilità spaziale e temporale in funzione dei decorsi meteoroclimatici stagionali. La temperatura varia da valori minimi invernali di 3°C a valori di 27°-30°C in estate. Normalmente, nel periodo invernale non c'è stratificazione grazie ai continui movimenti della massa d'acqua e agli apporti provenienti dai fiumi e/o dal mare; nella restante parte dell'anno si creano stratificazioni sulla colonna d'acqua in seguito a fenomeni di stagnazione o, comunque, di ridottissimo idrodinamismo solo dove le acque sono sufficientemente profonde. Tale fenomeno non si manifesta con un semplice termoclino, ma si traduce in una più complessa stratificazione termocline, con strati che differiscono per densità, salinità e temperatura.

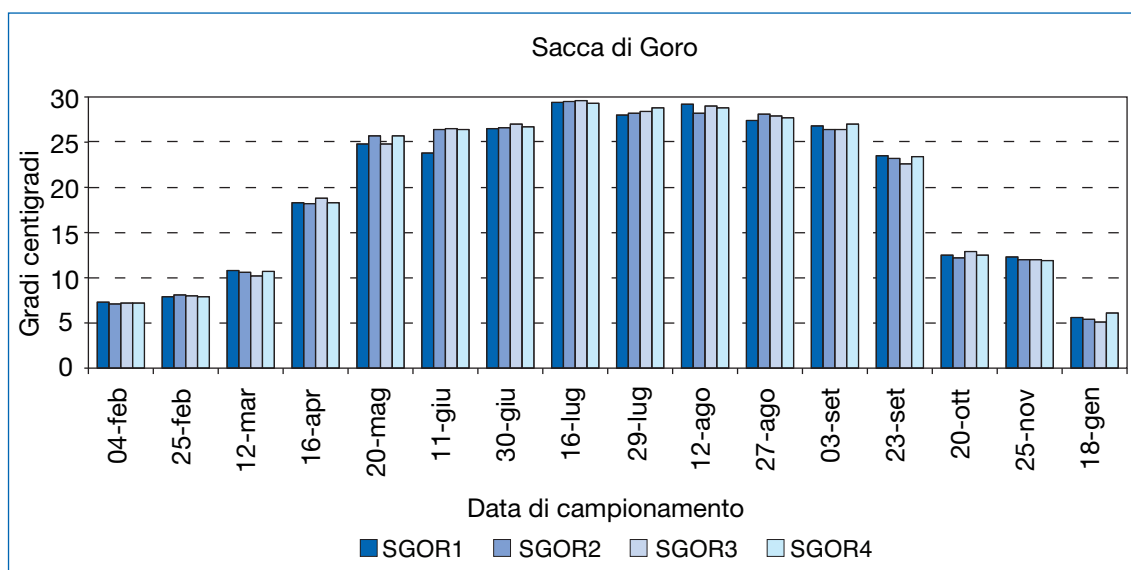
## Scopo dell'indicatore

La temperatura dell'acqua è di per sé un parametro di stato significativo in quanto influisce direttamente, in concomitanza anche con la variazione di altri parametri chimico-fisici, non solo sulla struttura della comunità bentonica, ma su tutta la fauna e la flora, provocando cambiamenti più o meno marcati.

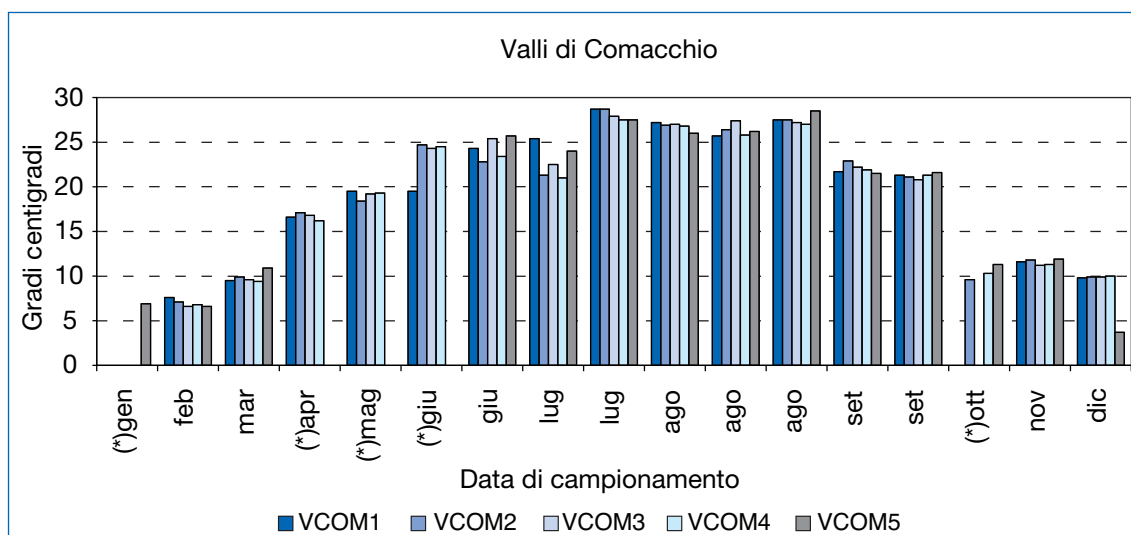
La temperatura, inoltre, influenza la densità dell'acqua, la solubilità dell'O<sub>2</sub>, la solubilità dei sali, la stratificazione dell'acqua e il processo di eutrofizzazione.



## Grafici e tabelle



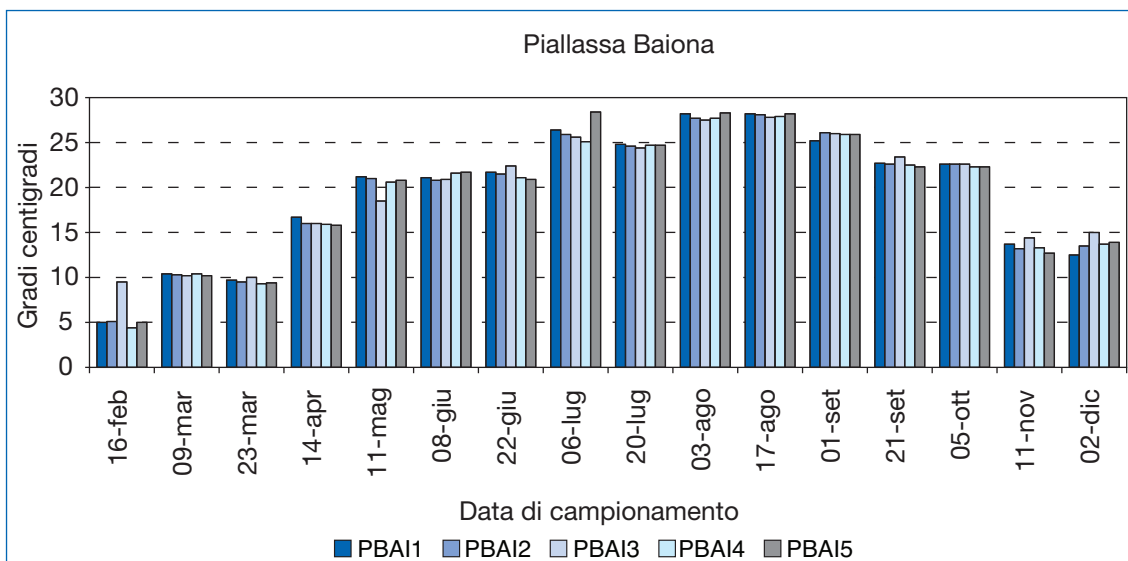
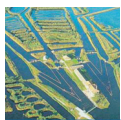
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.1: Andamenti temporali della temperatura rilevati nei punti di campionamento della Sacca di Goro (2009)**

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

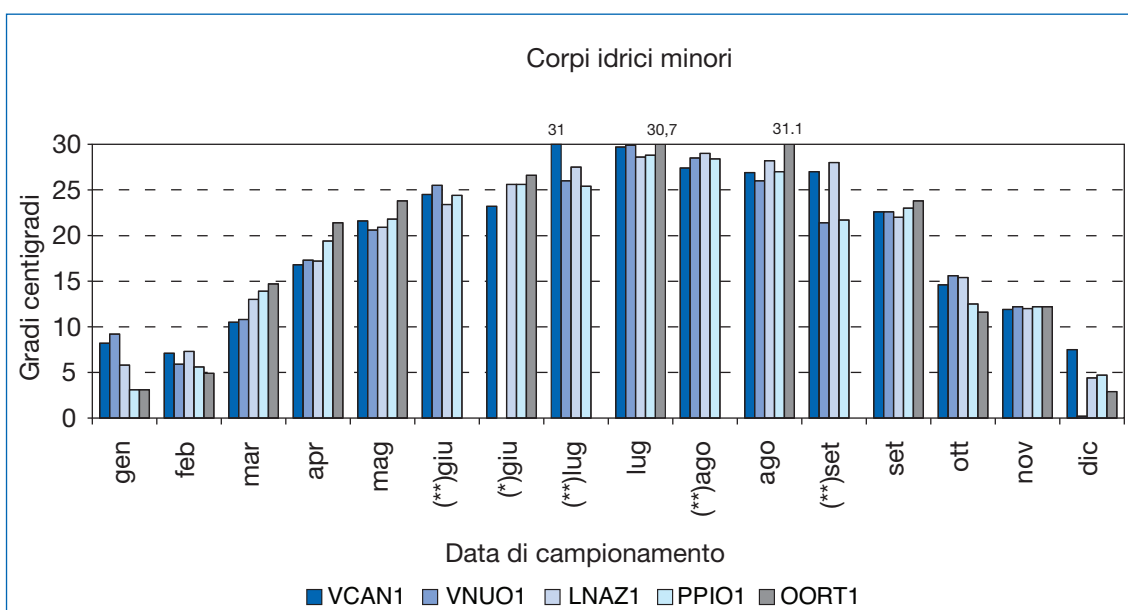
**Figura 3C.2: Andamenti temporali della temperatura nei punti di campionamento delle Valli di Comacchio (2009)**

Nota: (\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento in alcune stazioni



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.3: Andamenti temporali della temperatura nei punti di campionamento della Piallassa Baiona (2009)**



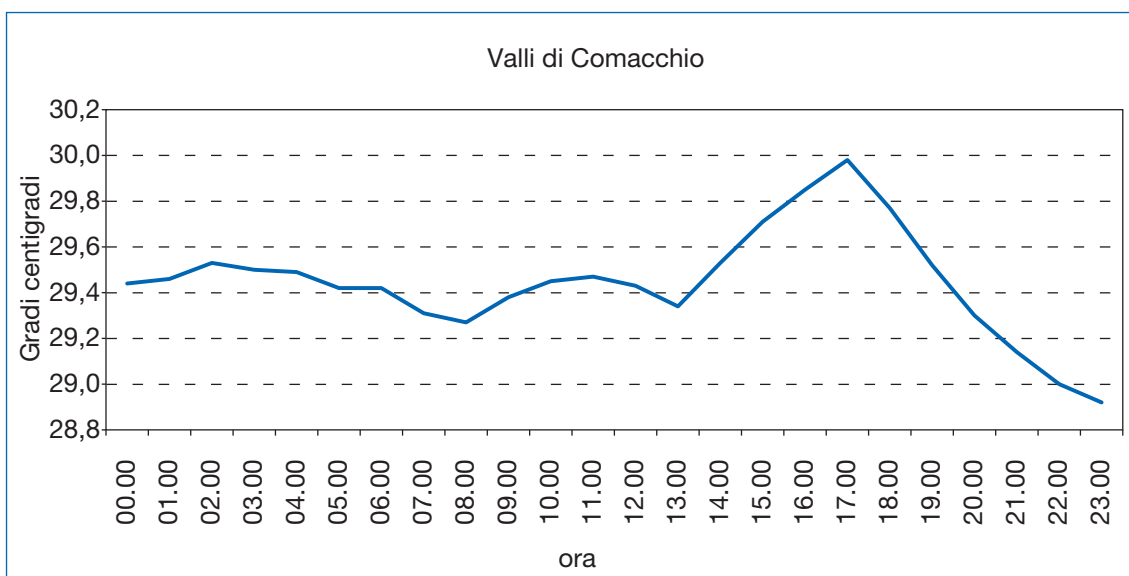
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.4: Andamenti temporali della temperatura nei punti di campionamento di Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Piallassa Piomboni e Ortazzo-Ortazzino (2009)**

Nota:

(\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento a Valle Nuova

(\*\*) A Ortazzo-Ortazzino il campionamento nel periodo estivo è mensile



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.5: Andamento giornaliero della temperatura nelle Valli di Comacchio, località Stazione di Pesca di Foce (01/08/2006)**



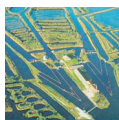


Tabella 3C.1: Temperatura - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (2005-2009)

009)

	Statistica						
--	------------	--	--	--	--	--	--

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**LEGENDA:**

xx.xx Valore del mese di marzo

xx.xx Valore del mese di aprile

xx.xx Valore del mese di novembre



## Commento ai dati

Le informazioni riportate nei grafici e nella tabella fanno riferimento all'acronimo di ciascuna stazione (vedi schema nel paragrafo Introduzione).

I valori di temperatura rilevati nell'anno 2009, riportati nei grafici e nella tabella, si riferiscono a determinazioni effettuate su campioni di acqua prelevati nello strato superficiale. Non si riporta dunque il profilo verticale della temperatura in quanto, come previsto dal DLgs 152/99 e s.m.i., la profondità nella maggior parte dei punti di campionamento risulta essere inferiore a 1,5 metri (vedi schema nel paragrafo Introduzione).

Osservando i grafici riportati nelle figure e i dati della tabella 3C.1, si nota che l'andamento temporale della temperatura presenta una tipica distribuzione sinusoidale. Nelle Valli di Comacchio, la stazione VCOM5 è campionata in periodi differenti rispetto alle altre anche di 10-15 giorni; per questo motivo i valori di temperatura della stazione VCOM5, in alcuni casi, non sono simili con quelli delle altre stazioni che sono invece campionate nello stesso giorno.

Le temperature massime che si riscontrano nei mesi estivi dell'anno 2009 si attestano da 27,5°C (01/07/09), rilevata nelle Valli di Comacchio (VCOM4), a 31,1°C (26/08/2009), rilevata a Ortazzo-Ortazzino. Le temperature minime rilevate nei mesi invernali variano nei diversi corpi idrici: da 5,1°C a 6,1°C nelle stazioni della Sacca di Goro (18/01/2010); 7,1°C per Valle Cantone (24/02/2009); 0,2°C a Valle Nuova (18/12/09); 4,4°C a Lago delle Nazioni (23/12/2009); da 3,7 (30/12/09) a 7,6 (26/02/09) nelle Valli di Comacchio; da 4,4 a 9,5°C nelle stazioni della Piallassa Baiona (16/02/09); 3,1°C (14/01/09) nella Piallassa Piomboni; 2,9°C a Ortazzo (16/12/09).

Nelle acque di transizione la temperatura è fortemente influenzata dagli scambi con fiumi e mare che, a esclusione delle lagune non confinate, sono regolati dall'uomo in base a esigenze specifiche, quasi esclusivamente legate all'attività di acquacoltura.

Nella figura 3C.5 si riporta, a titolo esemplificativo, l'escursione giornaliera della temperatura nella località Stazione di Pesca di Foce presso le Valli di Comacchio, rilevata a intervalli di un'ora, il 01/08/06; i rilevamenti sono stati effettuati mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica. Notare come la temperatura durante la notte diminuisce fino a raggiungere il valore minimo (28,9°C) alle ore 23:00, per poi aumentare e raggiungere il valore massimo (30,0°C) alle ore 17:00.

La tabella 3C.1 riporta alcune elaborazioni statistiche del parametro temperatura per ciascun punto di campionamento della rete di monitoraggio. Le elaborazioni sono state effettuate sulle serie di dati disponibili del periodo 2005-2009.



## SCHEMA INDICATORE

<b>NOME DELL'INDICATORE</b>	<i>Salinità</i>	<b>DPSIR</b>	<i>S</i>
<b>UNITA' DI MISURA</b>	<i>Practical Salinity Unit</i>	<b>FONTE</b>	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
<b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>	<i>Regione</i>	<b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>	<i>2005-2009</i>
<b>AGGIORNAMENTO DATI</b>	<i>Quindicinale/Mensile</i>	<b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b>	<i>Acque interne, Acque marino costiere</i>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<i>DLgs 152/99 DLgs 258/00</i>		
<b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b>	<i>Andamenti temporali, medie, valori massimi, valori minimi, deviazioni standard annuali</i>		

### Descrizione dell'indicatore

La salinità può essere assunta quale indicatore di stato che definisce il contenuto di sali disciolti nell'acqua.

La salinità delle acque di transizione può oscillare tra valori molto bassi (< 5 psu) e valori > 40 psu; presenta spesso una stratificazione verticale o addirittura carattere di "cuneo salino" e anche un'accentuata variabilità spazio temporale.

Generalmente l'alocline s'instaura nel periodo primaverile-estivo.

Per *Practical Salinity Unit* (PSU) si intende il peso in grammi dei sali disciolti in un kg di acqua. In base al valore di salinità le acque salmastre sono state classificate nel seguente modo:

- oligoalina (salinità < 5 psu);
- mesoalina (salinità 5-19 psu);
- polialina (salinità 20-29 psu);
- eurialina (salinità 30-40 psu);
- iperalina (salinità > 40 psu).

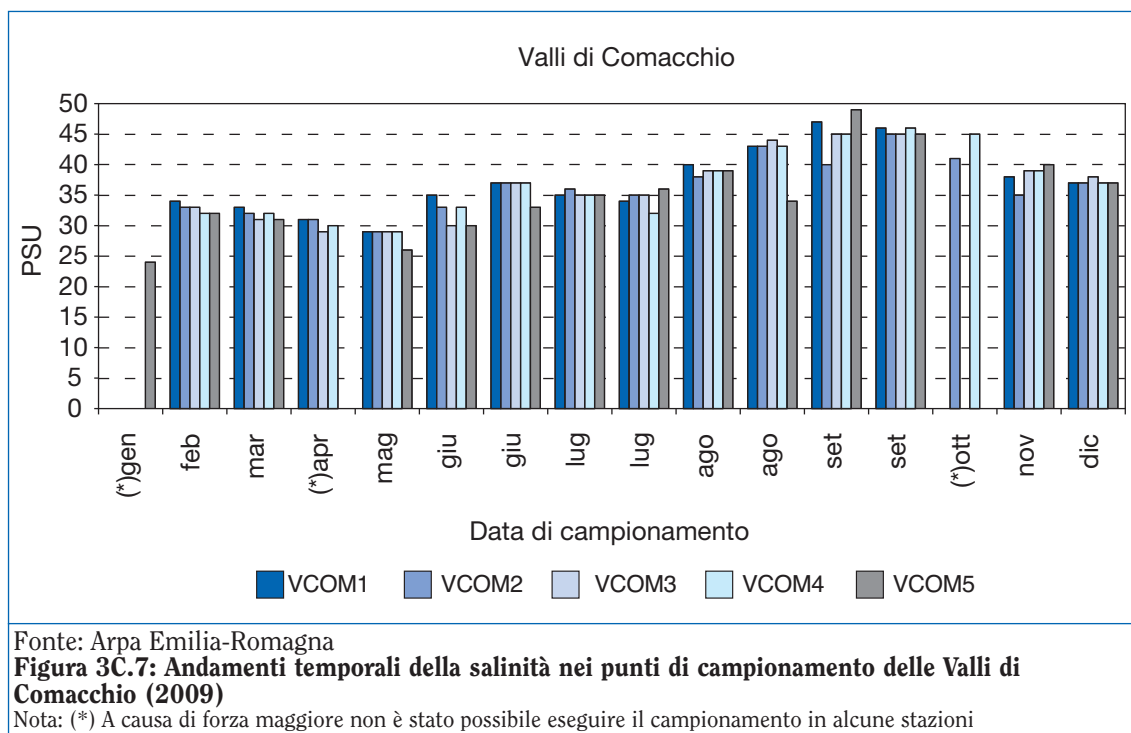
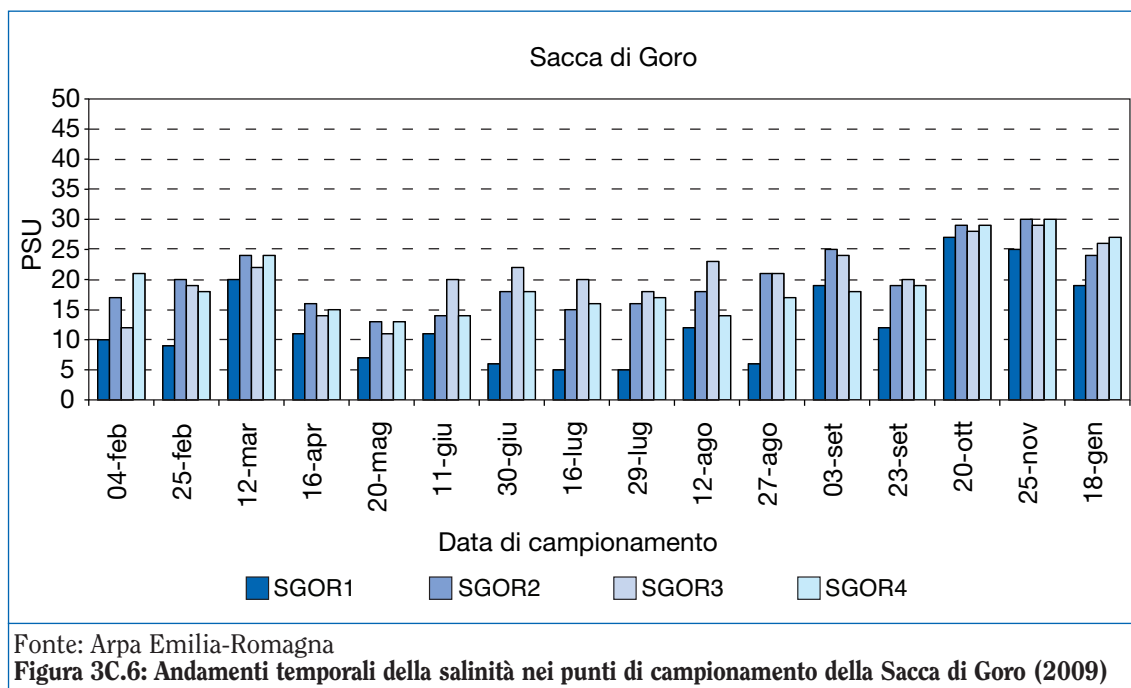
### Scopo dell'indicatore

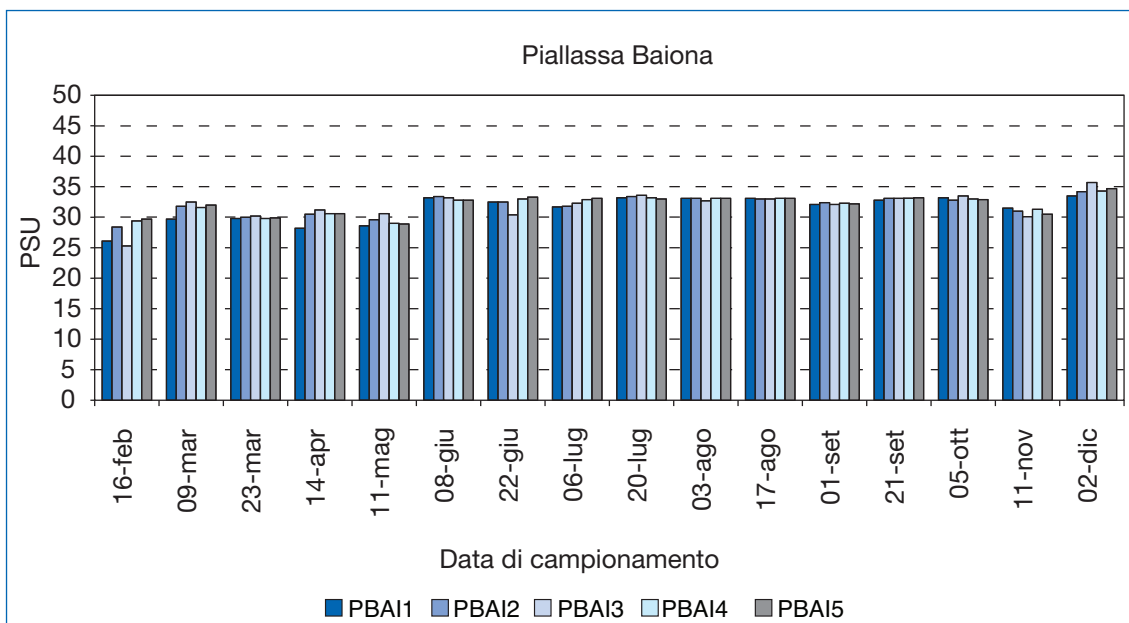
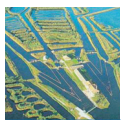
La conoscenza del grado di salinità consente di identificare le diverse tipologie di acque di transizione. I valori di salinità dipendono dal regime idraulico di un bacino, dalle diverse situazioni di deflusso, dalla situazione mareale. Le variazioni di salinità sono legate a tre fondamentali processi: l'evaporazione, le precipitazioni e il mescolamento.

La salinità influenza la solubilità dell'ossigeno nelle acque.



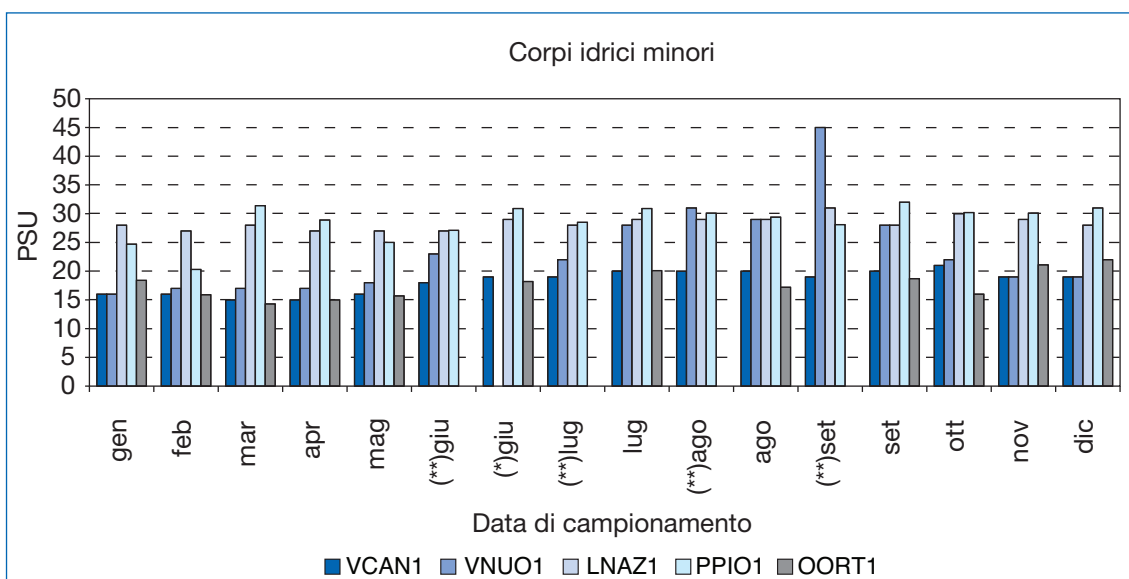
## Grafici e tabelle





Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.8: Andamenti temporali della salinità nei punti di campionamento della Piallassa Baiona (2009)**



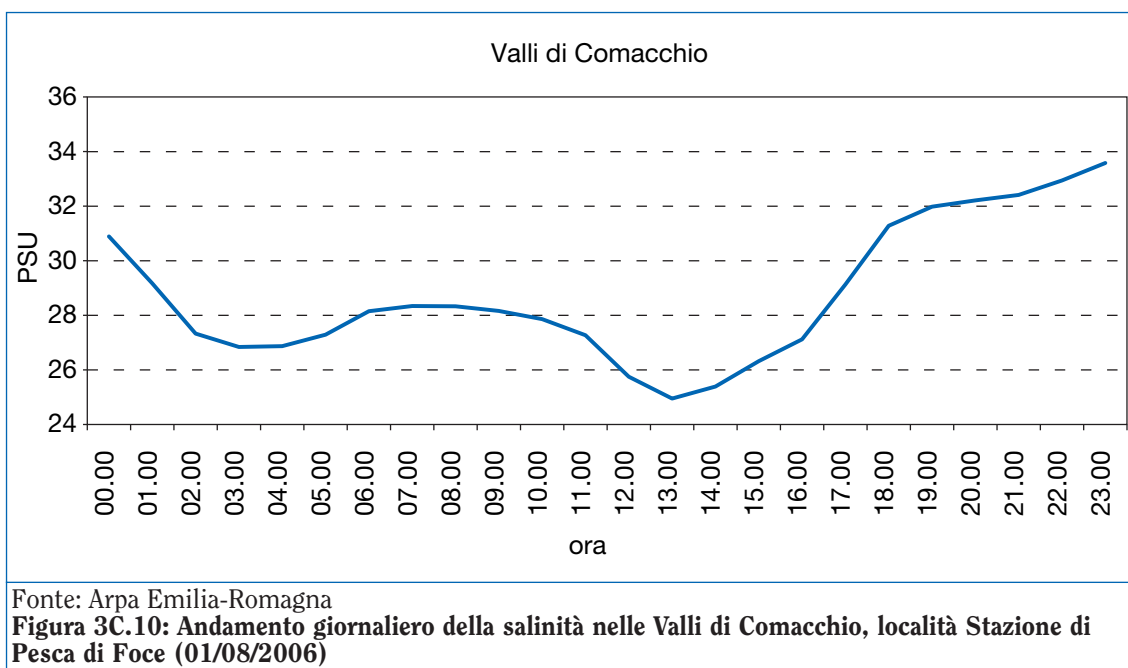
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

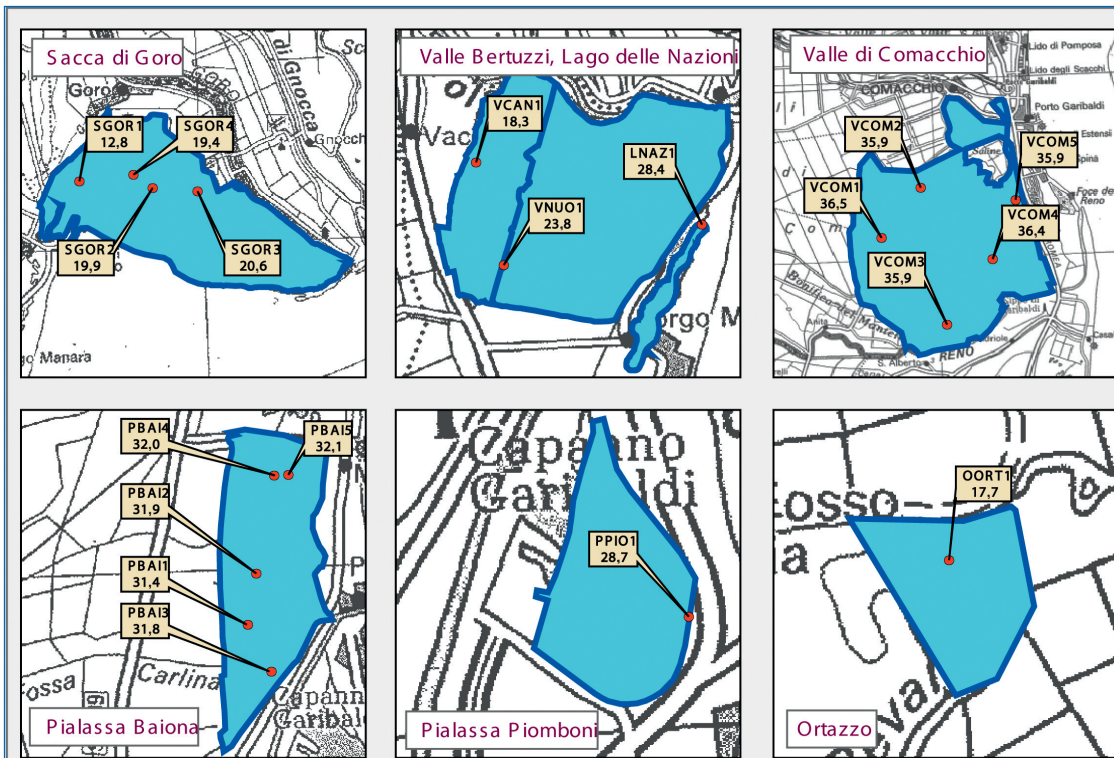
**Figura 3C.9: Andamenti temporali della salinità nei punti di campionamento di Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Piallassa Piomboni e Ortazzo-Ortazzino (2009)**

Nota:

(\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento a Valle Nuova

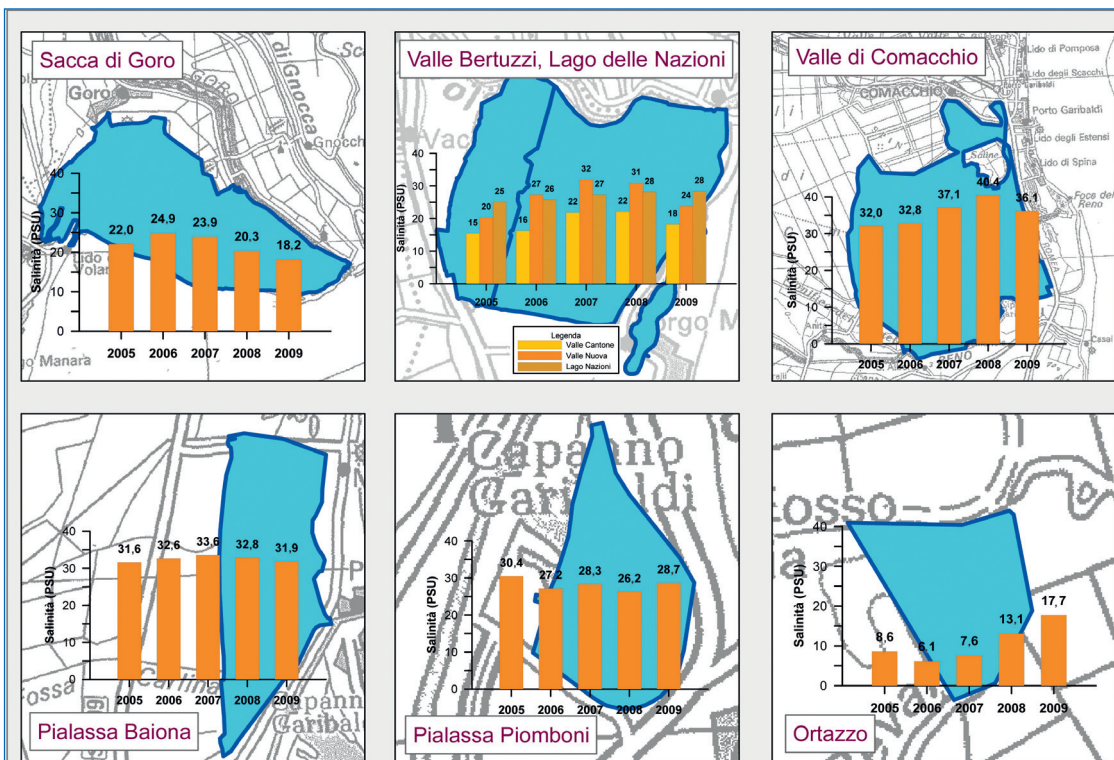
(\*\*) A Ortazzo-Ortazzino il campionamento nel periodo estivo è mensile





Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.11: Valore medio annuale della salinità (PSU) nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione (anno 2009)**



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.12: Valore medio annuale della salinità nei corpi idrici di transizione (trend 2005-2009)**

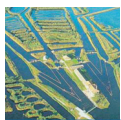




Tabella 3C.2: Salinità - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (2005-2009)

	Statistica		Salinità (PSU)				
	Stazione	Funzione statistica	ANNO				
			2005	2006	2007	2008	2009
Sacca di Goro	SGOR1	Media	18,56	23,59	21,38	19,33	12,75
		Max	29,90	30,90	32,90	27,40	27,00
		Min	9,30	15,80	11,50	7,00	5,00
		D.S.	5,69	4,47	6,31	6,03	7,10
		n.valori	16	14	13	11	16
	SGOR2	Media	23,03	25,31	25,32	21,18	19,94
		Max	30,20	30,10	32,50	29,00	30,00
		Min	16,40	21,10	19,80	14,10	13,00
		D.S.	3,81	2,51	3,51	4,37	5,16
		n.valori	16	14	13	11	16
	SGOR3	Media	23,64	25,84	24,61	20,62	20,56
		Max	30,30	28,70	31,20	27,10	29,00
		Min	14,80	20,90	18,90	12,90	11,00
		D.S.	4,75	2,16	3,94	4,76	5,14
		n.valori	16	14	13	11	16
	SGOR4	Media	22,90	24,69	24,30	20,22	19,38
Max		29,00	28,30	31,60	27,00	30,00	
Min		16,00	19,90	19,00	13,10	13,00	
D.S.		3,64	2,73	3,42	4,42	5,38	
n.valori		16	14	13	11	16	
Valle Cantone	VCAN1	Media	15,44	16,30	21,89	22,13	18,25
		Max	19,40	25,80	25,60	27,00	21,00
		Min	11,00	9,70	17,90	17,00	15,00
		D.S.	2,96	3,69	2,56	3,51	1,98
		n.valori	16	16	14	10	16
Valle Nuova	VNUO1	Media	20,33	27,31	31,96	30,95	23,81
		Max	25,00	38,80	41,70	39,00	45,00
		Min	13,80	19,40	23,20	19,00	16,00
		D.S.	3,08	5,85	7,17	7,13	7,70
		n.valori	14	15	13	8	16
Lago Nazioni	LNAZ1	Media	25,03	25,76	27,30	28,13	28,38
		Max	30,00	26,70	28,50	31,00	31,00
		Min	16,80	24,20	26,10	26,00	27,00
		D.S.	2,57	0,87	0,80	1,62	1,15
		n.valori	16	16	14	11	16
Valli di Comacchio	VCMO1	Media	32,34	32,10	37,61	42,80	36,53
		Max	37,90	38,40	48,00	49,00	47,00
		Min	26,60	25,20	31,00	35,90	29,00
		D.S.	3,79	4,79	5,85	4,17	5,54
		n.valori	13	14	11	10	15
	VCMO2	Media	31,72	31,63	36,75	41,30	35,88
		Max	37,00	37,00	46,90	48,00	45,00
		Min	27,10	24,90	31,00	34,70	29,00
		D.S.	3,25	4,18	5,59	3,96	4,73
		n.valori	15	14	11	10	16
	VCMO3	Media	32,15	32,29	35,64	41,25	35,87
		Max	39,00	39,70	48,00	47,00	45,00
		Min	24,50	24,90	25,70	35,10	29,00
		D.S.	4,25	4,98	6,90	4,30	5,78
		n.valori	13	14	11	10	15
	VCMO4	Media	31,97	32,50	36,22	40,04	36,44
		Max	38,00	38,60	48,00	46,00	46,00
		Min	27,10	25,30	29,90	34,80	29,00
		D.S.	3,76	4,48	6,10	3,98	5,89
		n.valori	14	15	11	10	16
	VCMO5	Media		35,59	39,07	36,74	35,94
		Max		41,40	46,00	44,00	49,00
		Min		30,00	33,80	28,00	24,00
		D.S.		3,18	4,59	4,91	7,00
		n.valori		14	9	11	18
Pialassa Baiona	PBAI1	Media	30,84	32,31	33,68	32,87	31,39
		Max	35,70	35,70	36,90	34,60	33,50
		Min	14,10	19,00	27,40	30,90	26,10
		D.S.	5,58	3,87	2,24	1,23	2,24
		n.valori	14	15	16	16	16
	PBAI2	Media	32,05	33,25	34,07	33,26	31,94
		Max	35,70	35,70	37,40	35,30	34,20
		Min	22,00	27,80	30,50	31,70	28,40
		D.S.	3,52	2,13	1,88	1,22	1,62
		n.valori	13	15	16	16	16
	PBAI3	Media	30,19	30,78	32,03	31,66	31,84
		Max	35,10	35,20	36,30	35,00	35,70
		Min	21,50	16,10	26,60	24,50	25,30
		D.S.	3,60	4,74	2,62	2,77	2,30
		n.valori	13	15	16	16	16
	PBAI4	Media	32,50	33,45	34,04	33,12	32,03
		Max	35,90	36,20	37,50	35,30	34,30
		Min	24,90	30,60	30,30	30,05	29,00
		D.S.	2,79	1,69	2,02	1,45	1,57
		n.valori	14	15	16	16	16
	PBAI5	Media	32,51	33,38	34,08	33,18	32,06
		Max	35,80	36,20	37,80	35,60	34,70
		Min	25,30	29,70	30,40	30,10	28,90
		D.S.	2,68	1,91	2,02	1,47	1,63
		n.valori	14	15	16	16	16
Pialassa Piomboni	PPIO1	Media	30,43	27,17	28,27	26,23	28,66
		Max	35,10	33,80	33,80	31,60	32,00
		Min	23,40	22,50	23,40	17,80	20,30
		D.S.	2,47	3,72	3,45	4,29	3,09
		n.valori	16	16	16	16	16
Ortazzo Ortazzino	00RT1	Media	8,56	6,15	7,61	13,07	17,72
		Max	18,00	10,30	10,60	18,40	22,00
		Min	1,94	4,12	3,50	7,20	14,30
		D.S.	3,96	1,88	1,98	3,64	2,46
		n.valori	12	11	12	12	12

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



### Commento ai dati

Le informazioni riportate nei grafici e nelle tabelle fanno riferimento all'acronimo di ciascuna stazione (vedi schema nel paragrafo Introduzione).

I valori di salinità, riportati nei grafici e nella tabella, si riferiscono a determinazioni effettuate su campioni di acqua prelevati nello strato superficiale.

Non si riporta il profilo verticale della salinità in quanto, come previsto dal DLgs 152/99 e s.m.i., la profondità nella maggior parte dei punti di campionamento risulta essere inferiore a 1,5 metri (vedi schema nel paragrafo Introduzione).

Osservando i grafici riportati nelle figure e i dati della tabella 3C.2, si nota che l'andamento temporale della salinità nei diversi corpi idrici risulta essere estremamente variabile. Già si è detto come la salinità delle acque di transizione è dipendente dagli apporti di acqua dai fiumi (spesso regolati dall'uomo mediante dispositivi idraulici), di acqua dal mare, dalle precipitazioni atmosferiche e dal processo di evaporazione.

Il valore massimo di salinità riscontrato nell'anno 2009 è di 49 psu nelle Valli di Comacchio (16/09/09), a seguire troviamo 45 psu a Valle Nuova (17/09/09), 35,7 psu nella Piallassa Baiona (02/12/09), 32 psu nella Piallassa Piomboni (23/09/09), 31 psu a Lago delle Nazioni (01/09/09), 30 psu nella Sacca di Goro (25/11/09) e, rispettivamente, 22 e 21 psu a Ortazzo-Ortazzino (16/12/09) e Valle Cantone (29/10/09).

Generalmente i valori di salinità più elevati si riscontrano nei periodi estivi, ove gli apporti fluviali sono contenuti e il fenomeno dell'evaporazione è più pressante a causa di temperature elevate. Nei periodi primaverili e autunnali, invece, i valori di salinità tendono a diminuire, grazie a un apporto fluviale maggiore e a precipitazioni atmosferiche più abbondanti rispetto agli altri periodi dell'anno. Osservando le figure si nota che gli andamenti sopra descritti non sono la regola nei corpi idrici ove il regime idraulico è fortemente controllato, oltre che dal flusso e deflusso mareale, anche attraverso diverse immissioni di acque dolci regimate grazie a dispositivi idraulici.

Nelle Valli di Comacchio, la stazione VCOM5 è campionata in periodi differenti rispetto alle altre anche di 10-15 giorni; per questo motivo i valori di salinità della stazione VCOM5, in alcuni casi, non sono simili con quelli delle altre stazioni che sono invece campionate nello stesso giorno.

Nei periodi di siccità, l'elevata salinità presente nelle Valli di Comacchio è dovuta al fatto che in estate non sono attivati i dispositivi idraulici che consentono apporti di acque dolci dal fiume Reno; per mitigare l'eccesso di salinità si ricorre all'acqua di mare. Il valore massimo di salinità riscontrato negli ultimi 8 anni è stato rilevato nel 2008 e 2009 nelle Valli di Comacchio con 49,0 psu (vedi tabella 3C.2); elevati valori di salinità contribuiscono ad abbassare i valori di saturazione dell'ossigeno disciolto, creando così le condizioni per l'insorgenza di fenomeni di ipossia/anossia.

Il valore minimo di salinità riscontrato è di 5 psu nella Sacca di Goro (16-29/07/09) nella stazione di Foce Volano (SGOR1), a seguire troviamo Ortazzo-Ortazzino (18/03/09) e Valle Cantone (13/03/09 e 17/04/09), rispettivamente con 14,3 e 15,0 psu, e poi i rimanenti corpi idrici.

I valori di salinità di Ortazzo-Ortazzino sono bassi, molto simili a un corpo idrico di acqua dolce. Le oscillazioni registrate sono dovute a innalzamenti repentini in coincidenza di ingressioni saline da falda. Tale caratteristica, unitamente alla configurazione morfologica (non è collegata né a fiume, né a mare), la configura non appartenente alle acque di transizione, così come definito dalla normativa (DLgs 152/06).

Nella figura 3C.10 si riporta, a titolo esemplificativo, l'andamento giornaliero rilevato il 01/08/2006 della salinità nella località Stazione di Pesca di Foce presso le Valli di Comacchio; i rilevamenti sono stati effettuati ogni ora mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica. I valori di salinità oscillano fra un massimo di 33,6 psu e un minimo di 25 psu nell'arco delle 24 ore. La variabilità della salinità è dovuta principalmente al fatto che in quella località viene attinta acqua di mare.

Nella figura 3C.11 si riporta il valore medio relativo all'anno 2009 della salinità (espresso in PSU) dei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione. I valori medi di salinità più elevati si riscontrano nelle stazioni delle Valli di Comacchio, mentre quelli più bassi nella stazione SGOR1 della Sacca di Goro ubicata in prossimità della foce del Po di Volano e a seguire nella stazione di Ortazzo.

Nella figura 3C.12 si riporta il valore medio annuale della salinità nei corpi idrici di transizione degli ultimi 5 anni. Le Valli di Comacchio presentano valori medi/anno più elevati nel tempo considerato rispetto agli altri corpi idrici di transizione. I valori più bassi, invece, si osservano a Ortazzo.

La tabella 3C.2 riporta alcune elaborazioni statistiche per ciascun punto di campionamento della rete di monitoraggio delle acque di transizione. Le elaborazioni sono state effettuate sulle serie di dati disponibili che vanno dall'anno 2005 al 2009.



## SCHEDA INDICATORE

<b>NOME DELL'INDICATORE</b>	<i>Ossigeno disciolto</i>	<b>DPSIR</b>	<i>S</i>
<b>UNITA' DI MISURA</b>	<i>Milligrammi/litro</i>	<b>FONTE</b>	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
<b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>	<i>Regione</i>	<b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>	<i>2005-2009</i>
<b>AGGIORNAMENTO DATI</b>	<i>Quindicinale/Mensile</i>	<b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b>	<i>Acque interne, Acque marino costiere</i>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<i>DLgs 152/99 DLgs 258/00</i>		
<b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b>	<i>Andamenti temporali, medie, valori massimi, valori minimi, deviazioni standard annuali</i>		

### Descrizione dell'indicatore

Tra i gas disciolti nelle acque, l'ossigeno riveste un ruolo fondamentale per la sua importanza come elemento vitale per la flora e la fauna. E' uno dei parametri idrologici che influenza la distribuzione e l'organizzazione delle comunità bentoniche lagunari. Il tenore di ossigeno disciolto (O.D.) di una massa d'acqua dipende dal carico organico presente nell'acqua (stato saprobio), dalla produzione fotosintetica (stato trofico) e dall'aerazione degli strati superficiali per gli scambi gassosi all'interfaccia aria-acqua. In estrema sintesi il consumo dell'O.D. è operato dalla respirazione algale e animale e dai processi di ossidazione chimica e biologica che intervengono nell'acqua e nei sedimenti.

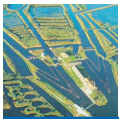
La solubilità dell'O<sub>2</sub> in una soluzione acquosa in equilibrio con l'atmosfera è proporzionale alla pressione parziale nella fase gassosa e diminuisce, in modo non lineare, al crescere della temperatura e della salinità dell'acqua. L'O.D. è, inoltre, principalmente correlato al grado di trofia, al rimescolamento stagionale delle acque e al volume di ricambio annuale. In effetti, a parità di condizioni fisiche e chimiche, il contenuto di O.D. nelle acque non è statico: esso è in continuo equilibrio dinamico, essendo in ogni momento la risultante del bilancio tra il consumo provocato dai processi biologici (respirazione) e biochimici (demolizione aerobica, nitrificazione, etc.) e la riossigenazione dovuta alla produzione fotosintetica e/o agli scambi con l'atmosfera. Le sue fluttuazioni naturali possono anche essere drasticamente modificate dall'apporto di sostanze inquinanti a forte richiesta di ossigeno che, accelerandone il consumo, rendono in molti casi l'ambiente acquatico inidoneo alla vita. Bassi livelli di O.D. possono essere tollerati dagli animali solo per brevi esposizioni e solo in assenza di altri inquinanti.

### Scopo dell'indicatore

La misura della concentrazione dell'O.D. assume un notevole rilievo, non soltanto per trarre importanti indicazioni sull'interpretazione dei cicli biogeochimici, ma anche per il controllo e la gestione diretta dei corpi idrici "a rischio", che necessitano di adeguate misure di protezione dall'inquinamento e di corretta circolazione idrodinamica delle acque. Si stima che concentrazioni di O.D. < 3 mg/l creino condizioni di sofferenza agli organismi che vivono a stretto contatto del sedimento.

Negli strati superficiali, generalmente, l'O.D. assume valori variabili di sovrassaturazione nel periodo primaverile-estivo, come conseguenza dell'attività fotosintetica del fitoplancton, e valori di sottosaturazione nel periodo autunnale-invernale. E' marcata anche la fluttuazione del parametro durante le ore della giornata, con minimi nelle prime ore mattutine.

Nelle acque di fondo i valori di O.D. tendenti alla sottosaturazione (soprattutto durante la stratificazione della colonna d'acqua) sono, invece, dovuti per lo più alla richiesta di ossigeno legata ai processi di rigenerazione ossidativa e a quelli respiratori.



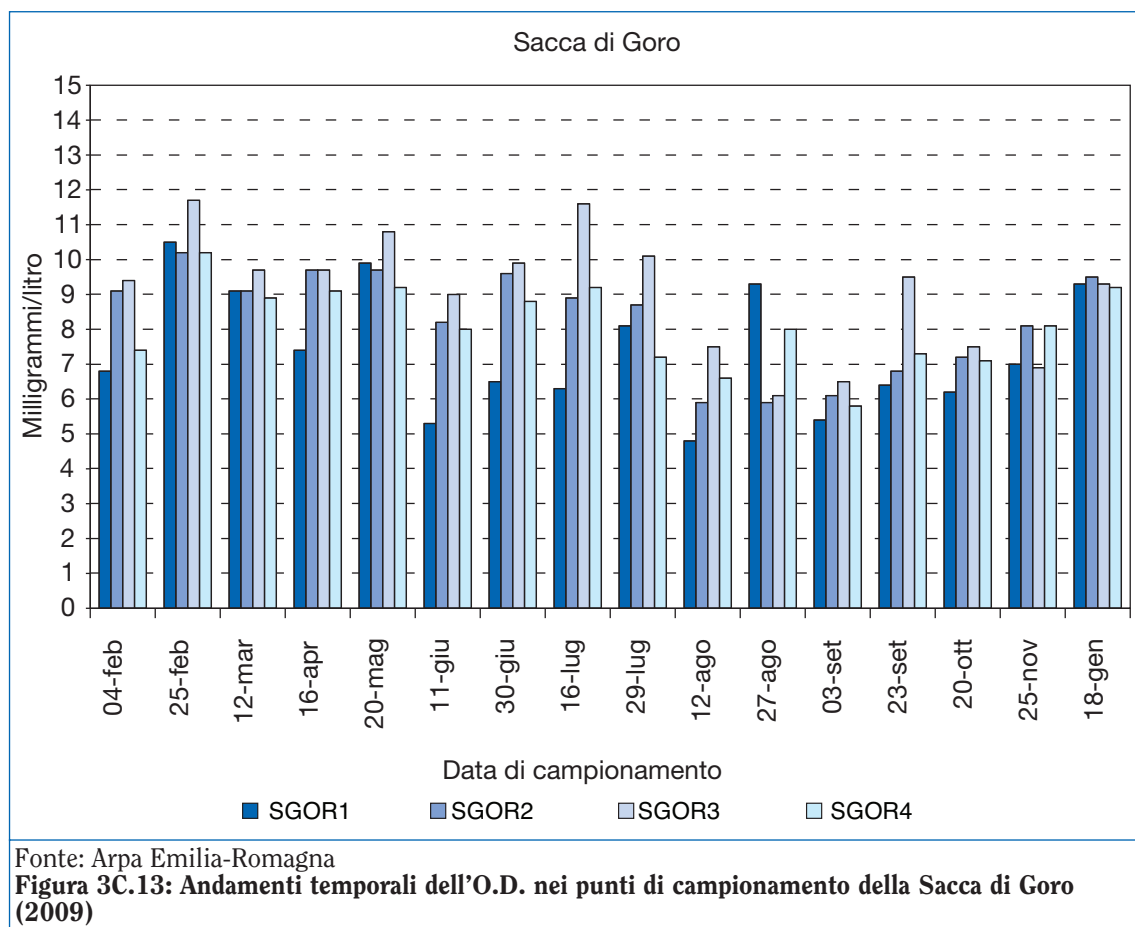
Valori costantemente bassi di O.D. sono indicatori di ipossia/anossia conseguenti a eccessiva presenza di sostanza organica derivante dalla degradazione delle fioriture algali.

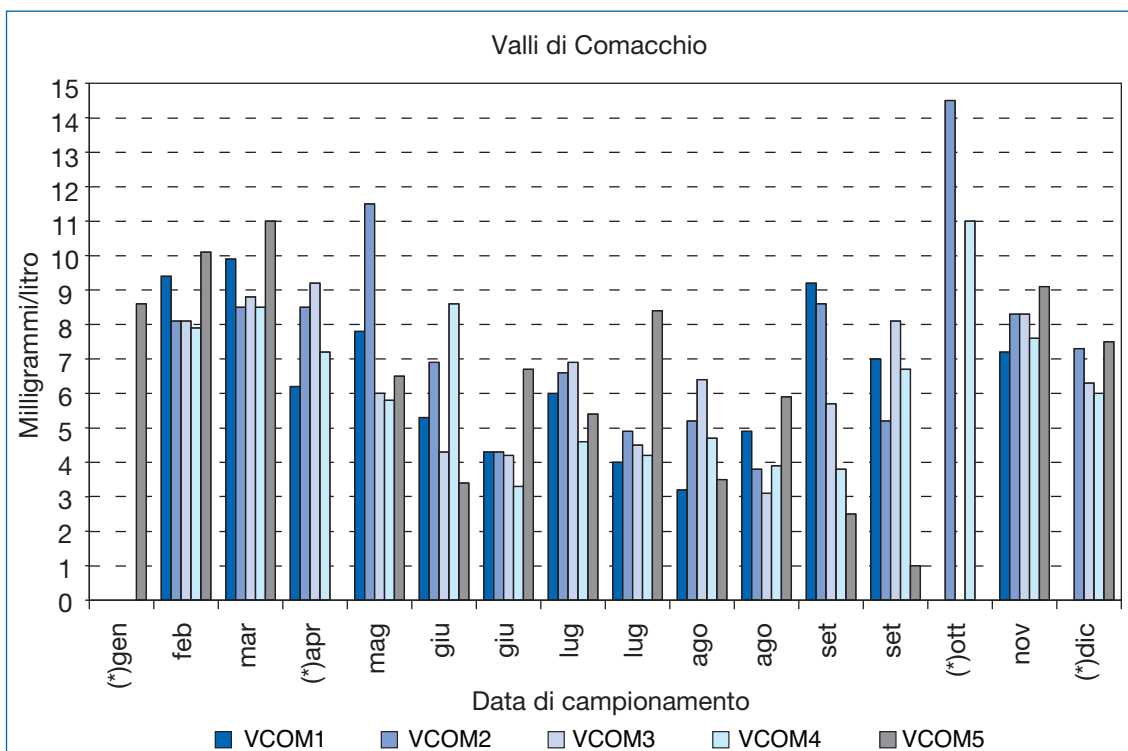
La concentrazione dell'ossigeno durante la giornata è molto variabile; le escursioni nel livello di saturazione possono infatti passare, nel ciclo delle 24 h, da 230% a 4%.

Quanto sopra esposto costituisce un'importante informazione metodologica che evidenzia la necessità di effettuare una serie ripetuta di misure nell'arco delle 24 ore, al fine di procedere a una realistica conoscenza di tali ambienti.

Il DLgs 152/99 e s.m.i. prevede per la classificazione delle acque lagunari la valutazione del numero di giorni di anossia/anno, misurata nelle acque di fondo, che interessano oltre il 30% della superficie del corpo idrico. Lo stato di anossia è caratterizzato da valori dell'O.D. nelle acque di fondo compresi fra 0-1 mg/l. Per la classificazione delle acque di transizione contribuiscono anche i risultati delle indagini sui sedimenti e sul biota. Valori di O.D. < 3 mg/l indicano, invece, uno stato di ipossia dell'ambiente lagunare.

### Grafici e tabelle

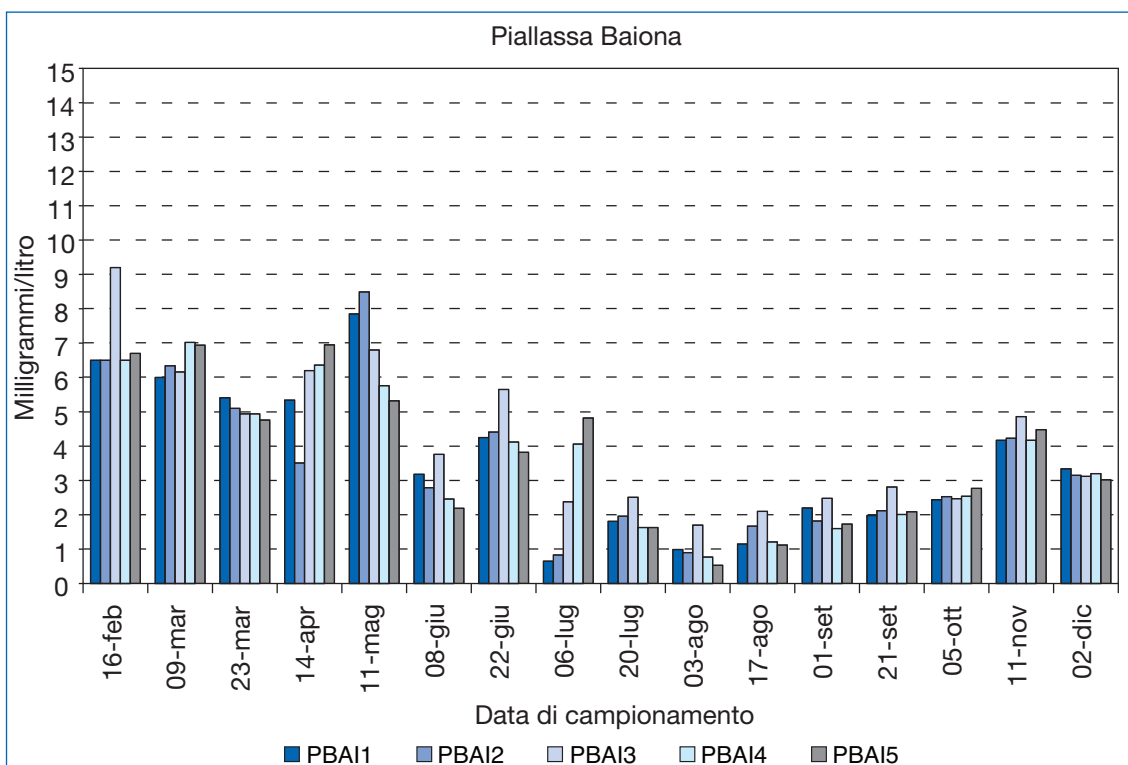




Fonte: Arpa Emilia-Romagna

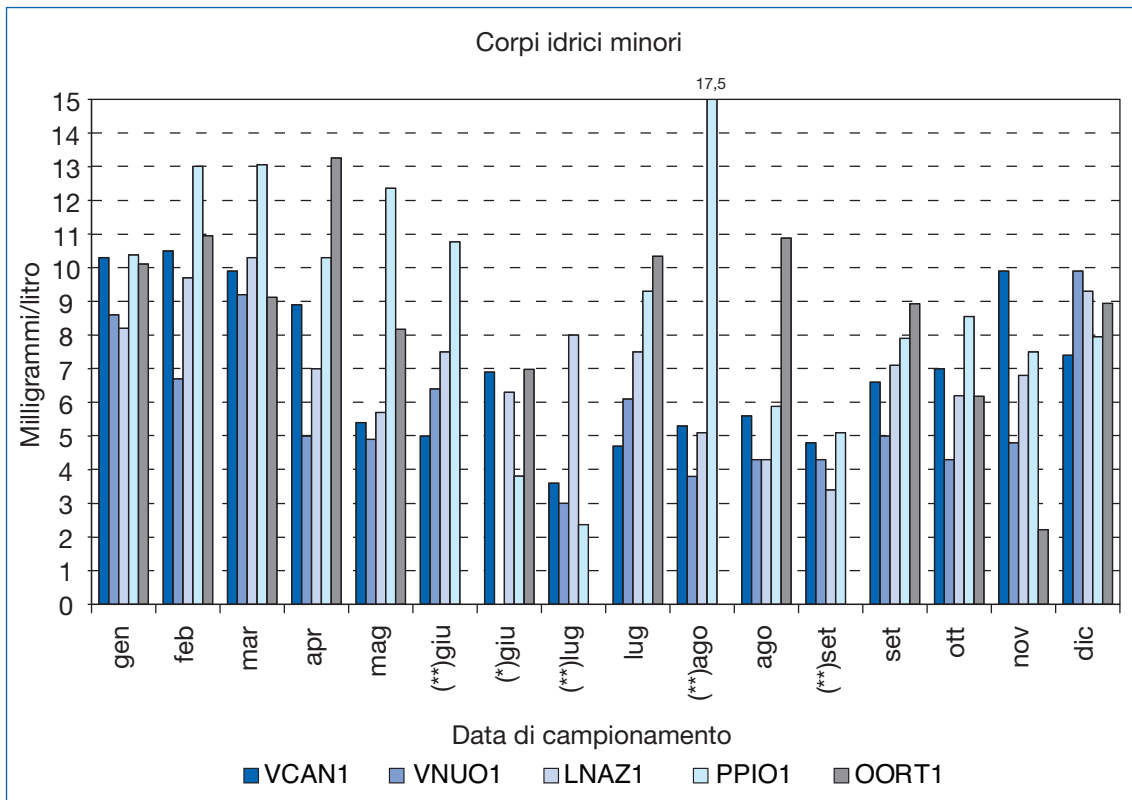
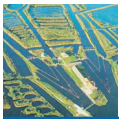
**Figura 3C.14: Andamenti temporali dell'O.D. nei punti di campionamento delle Valli di Comacchio (2009)**

Nota: (\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.15: Andamenti temporali dell'O.D. nei punti di campionamento della Piallassa Baiona (2009)**



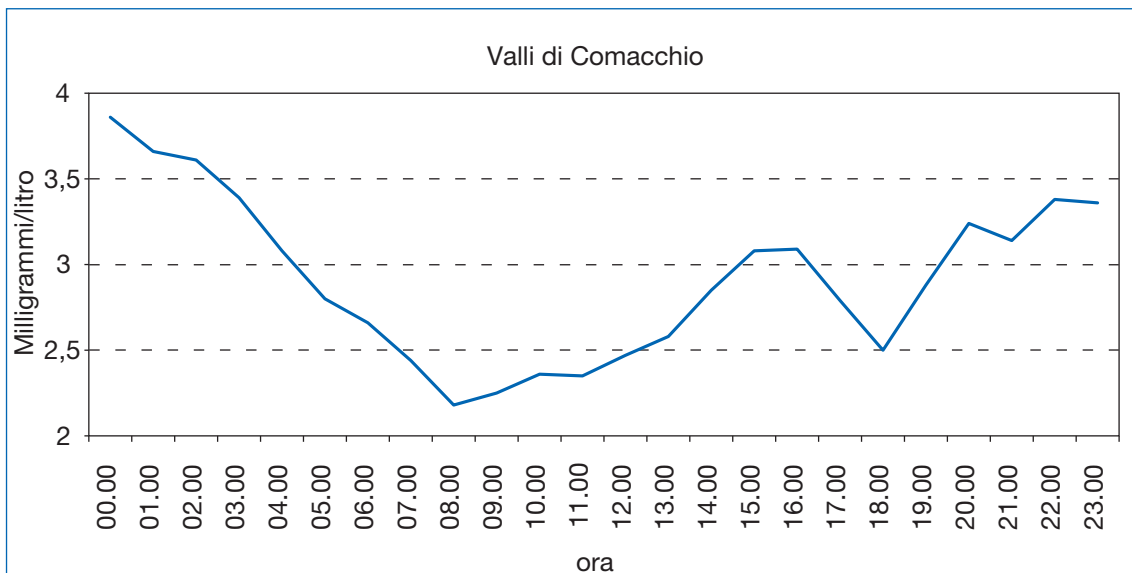
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.16: Andamenti temporali dell'O.D. nei punti di campionamento di Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Piallassa Piomboni e Ortazzo-Ortazzino (2009)**

Nota:

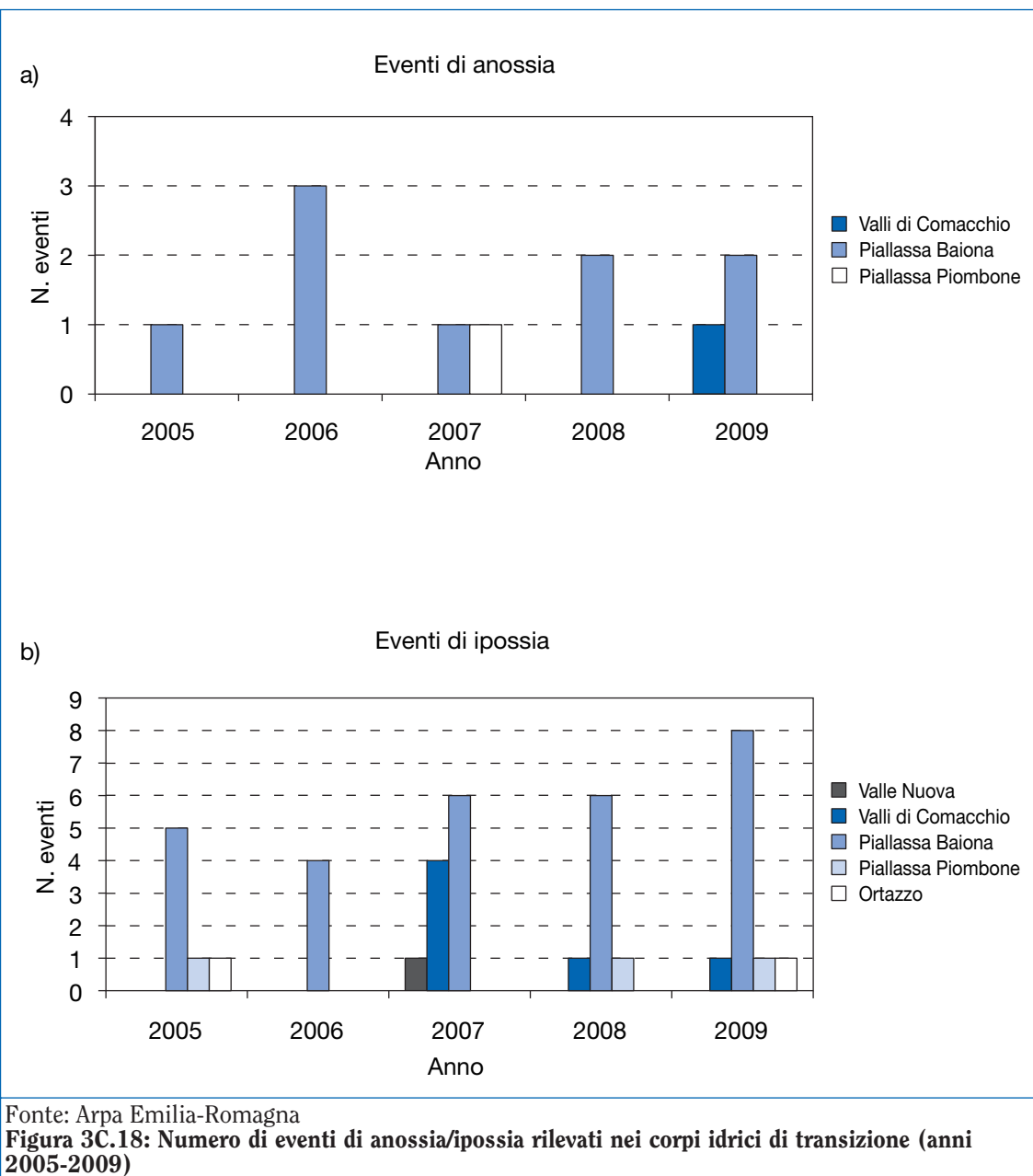
(\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento a Valle Nuova

(\*\*) A Ortazzo-Ortazzino il campionamento nel periodo estivo è mensile

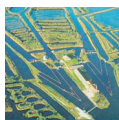


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.17: Andamento giornaliero dell'O.D. nelle Valli di Comacchio, località Stazione di Pesca di Foce (01/08/2006)**







**Tabella 3C.3: Ossigeno Disciolto - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (2005-2009)**

		Statistica	Ossigeno Disciolto (mg/l)				
	STAZIONE	Funzione statistica	ANNO				
			2005	2006	2007	2008	2009
Secca di Goro	SGOR1	Media	7,57	7,81	6,95	6,41	7,39
		Max	11,30	12,70	9,90	7,70	10,50
		Min	4,60	3,60	3,70	5,30	4,80
		D.S.	2,24	2,57	1,89	0,68	1,76
		n. valori	15	14	13	11	16
	SGOR2	Media	7,75	7,33	7,08	8,01	8,29
		Max	10,40	10,70	12,90	12,10	10,20
		Min	4,70	4,20	3,50	4,70	5,90
		D.S.	1,75	1,93	2,59	1,99	1,47
		n. valori	15	14	13	11	16
	SGOR3	Media	8,07	8,39	8,40	9,16	9,08
		Max	10,90	12,20	14,20	13,50	11,70
		Min	4,50	5,10	4,80	6,20	6,10
		D.S.	1,93	2,24	2,76	2,49	1,72
		n. valori	15	14	13	11	16
	SGOR4	Media	7,55	7,65	7,33	8,01	8,13
		Max	11,00	10,70	11,30	12,00	10,20
		Min	4,10	4,30	3,50	5,10	5,80
		D.S.	2,24	1,98	2,32	2,33	1,17
		n. valori	15	14	13	11	16
Valle Cantone	VCAN1	Media	7,97	7,24	7,23	5,96	6,99
		Max	12,30	12,80	12,60	9,00	10,50
		Min	5,20	3,20	3,80	3,70	3,60
		D.S.	2,15	2,65	3,23	1,57	2,27
		n. valori	14	16	14	10	16
Valle Nuova	VNUO1	Media	7,76	6,15	6,94	4,83	5,76
		Max	12,80	11,60	16,80	6,80	9,90
		Min	4,80	3,00	2,60	3,30	3,00
		D.S.	2,67	2,16	3,96	1,36	1,99
		n. valori	14	15	13	8	16
Lago Nazioni	LNAZ1	Media	8,16	8,11	6,80	7,28	7,03
		Max	11,60	13,20	10,10	9,60	10,30
		Min	3,30	4,70	4,00	5,50	3,40
		D.S.	2,22	2,22	1,99	1,39	1,88
		n. valori	14	16	14	11	16
Valli di Comacchio	VCOM1	Media	6,90	7,61	5,79	5,33	6,81
		Max	8,60	12,10	11,40	9,70	11,00
		Min	5,60	5,40	2,80	3,10	3,20
		D.S.	0,98	1,70	2,79	2,01	2,40
		n. valori	13	14	11	10	14
	VCOM2	Media	7,37	7,54	5,46	5,20	7,71
		Max	11,70	10,60	10,60	9,10	14,50
		Min	5,00	5,30	1,70	2,60	3,80
		D.S.	1,75	1,41	2,90	1,94	2,88
		n. valori	15	14	11	10	16
	VCOM3	Media	6,72	7,74	6,24	5,51	6,69
		Max	9,10	12,30	10,20	8,80	10,40
		Min	5,00	6,20	1,80	3,30	3,10
		D.S.	1,15	1,53	2,48	1,77	2,11
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM4	Media	7,14	7,59	5,77	4,99	6,51
		Max	9,90	13,00	11,30	7,60	11,00
		Min	5,60	5,90	2,80	2,10	3,30
		D.S.	1,34	1,84	2,61	1,96	2,37
		n. valori	14	15	11	10	16
	VCOM5	Media		7,11	6,67	6,65	6,68
		Max		9,10	9,40	10,20	11,00
		Min		5,80	4,30	3,50	1,00
		D.S.		0,92	2,05	2,06	2,71
		n. valori		14,00	9,00	11,00	18
Pialassa Baioma	PBAI1	Media	5,32	4,72	5,03	4,48	3,58
		Max	10,17	12,08	8,45	6,99	7,85
		Min	1,71	0,16	0,86	1,27	0,65
		D.S.	2,51	2,86	2,33	1,79	2,16
		n. valori	14	15	16	16	16
	PBAI2	Media	4,77	4,41	5,02	4,20	3,52
		Max	7,95	9,74	7,87	7,00	8,49
		Min	1,07	0,53	1,02	1,25	0,83
		D.S.	2,33	2,46	1,96	1,82	2,19
		n. valori	14	15	16	16	16
	PBAI3	Media	4,82	5,45	6,06	4,79	4,20
		Max	8,00	10,16	12,31	7,15	9,20
		Min	0,02	0,02	0,12	0,97	1,70
		D.S.	2,44	2,33	2,96	1,82	2,14
		n. valori	14	15	16	16	16
	PBAI4	Media	4,93	4,02	4,84	4,20	3,65
		Max	8,79	9,98	8,12	7,07	7,02
		Min	1,00	0,56	1,08	1,30	0,77
		D.S.	2,35	2,50	2,05	1,99	2,03
		n. valori	14	15	16	16	16
	PBAI5	Media	4,99	4,13	4,93	4,35	3,68
		Max	8,76	10,27	8,83	7,38	6,95
		Min	1,39	0,03	2,00	0,95	0,53
		D.S.	2,36	2,63	2,18	2,08	2,11
		n. valori	14	15	16	16	16
Pialassa Plomboni	PPIO1	Media	8,44	8,22	8,69	9,38	9,11
		Max	14,69	14,50	13,98	14,38	17,52
		Min	2,10	4,39	0,12	2,83	2,37
		D.S.	3,16	2,98	3,62	3,62	3,86
		n. valori	16	16	16	16	16
Ortazzo Ortazzino	OORT1	Media	10,20	8,20	6,07	9,06	8,84
		Max	16,10	11,10	10,25	11,56	13,26
		Min	1,10	4,78	3,30	4,55	2,22
		D.S.	3,84	2,13	2,71	2,26	2,81
		n. valori	12	11	12	12	12

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



## Commento ai dati

Le informazioni riportate nei grafici e nelle tabelle fanno riferimento all'acronimo di ciascuna stazione (vedi schema nel paragrafo Introduzione).

I valori di O.D., riportati nei grafici e nella tabella, si riferiscono a determinazioni effettuate su campioni di acqua prelevati nello strato superficiale dei punti di campionamento della rete di monitoraggio delle acque di transizione. Non si riporta, dunque, il profilo verticale dell'O.D. in quanto, come previsto dal DLgs 152/99 e s.m.i., la profondità nella maggior parte dei punti di campionamento risulta essere inferiore a 1,5 metri (vedi schema nel paragrafo Introduzione).

Osservando i grafici riportati nelle figure, si nota che l'andamento temporale dell'O.D. nel 2009 per i diversi corpi idrici, in generale, è caratterizzato da valori più alti di ossigeno nei mesi autunnali, invernali e primaverili. L'aumento dei valori di O.D. nel periodo estivo sono determinati dall'attività fotosintetica del fitoplancton.

Nella Sacca di Goro (figura 3C.13), nell'anno 2009, i valori di O.D. riscontrati oscillano fra 4,8 mg/l e 11,7 mg/l, pertanto non si sono rilevati fenomeni di ipossia/anossia.

Nelle Valli di Comacchio, la stazione VCOM5 è campionata in periodi differenti rispetto alle altre anche di 10-15 giorni; per questo motivo i valori di O.D. della stazione VCOM5, in alcuni casi, non sono corrispondenti con quelli delle altre stazioni che sono invece campionate nello stesso giorno.

Nelle Valli di Comacchio (figura 3C.14) i valori di O.D. riscontrati oscillano fra 1 e 14,5 mg/l; si sono rilevati fenomeni di ipossia ma non di anossia.

Nella Piallassa Baiona (figura 3C.15), nei mesi estivi del 2009, si sono riscontrati alcuni valori di O.D. <1 mg/l in alcuni punti di campionamento e valori di O.D. < 3 mg/l in altri. I fenomeni di ipossia/anossia riscontrati sono da considerarsi abbastanza tipici in ambienti acquatici semi-chiusi come le acque di transizione.

La figura 3C.16 riporta i dati di O.D. dei corpi idrici minori; si riscontrano casi di ipossia a Piallassa Piomboni e a Ortazzo.

Nella figura 3C.17 si riporta, a titolo esemplificativo, l'andamento giornaliero dell'O.D. nella località Stazione di Pesca di Foce presso le Valli di Comacchio rilevato l'01/08/2006; i rilevamenti sono stati effettuati ogni ora mediante l'utilizzo di una sonda multiparametrica. Notare come l'O.D. nelle prime ore del mattino diminuisce fino a raggiungere il valore minimo (2,18 mg/l) alle ore 8:00, per poi aumentare e raggiungere il valore massimo (3,86 mg/l) alle ore 24:00.

La figura 3C.18 riporta il numero degli eventi di ipossia e anossia che si sono rilevati nel corso degli ultimi 5 anni (2005-2009) negli ambienti di transizione della regione Emilia-Romagna. Il corpo idrico in cui si è rilevato il maggior numero di eventi di anossia e ipossia è la Piallassa Baiona.

La tabella 3C.3 riporta alcune informazioni statistiche per ciascun punto di campionamento della rete di monitoraggio delle acque di transizione. Le elaborazioni sono state effettuate sulle serie di dati dall'anno 2005 al 2009.



## SCHEMA INDICATORE

<b>NOME DELL'INDICATORE</b>	<i>Concentrazione di fosforo</i>	<b>DPSIR</b>	<i>S</i>
<b>UNITA' DI MISURA</b>	<i>Microgrammi/litro</i>	<b>FONTE</b>	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
<b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>	<i>Regione</i>	<b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>	<i>2005-2009</i>
<b>AGGIORNAMENTO DATI</b>	<i>Quindicinale/Mensile</i>	<b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b>	<i>Acque interne, Acque marino costiere</i>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<i>DLgs 152/99 DLgs 258/00</i>		
<b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b>	<i>Andamenti temporali, medie, valori massimi, valori minimi, deviazioni standard annuali</i>		

### Descrizione dell'indicatore

Il fosforo è veicolato alle acque di transizione principalmente dai fiumi. Le sorgenti principali sono individuate nei comparti civile e industriale. Anche il fosforo in eccesso rispetto alle quote di fertilizzante assimilate dalle piante in determinate condizioni ambientali può essere mobilizzato e defluire con le acque superficiali. Il fosforo è un microelemento nutritivo disciolto nell'acqua, le cui principali componenti sono rappresentate dal fosforo-ortofosfato (P-PO<sub>4</sub>) e dal fosforo totale (P-tot). Il fosforo-ortofosfato è la forma fosfatica più facilmente assimilabile da parte della componente floristica, in particolare dal fitoplancton. 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, quindi direttamente correlato agli apporti fluviali, sia fitoplanctonica e batterica. Alla fine del suo ciclo, il fosforo 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

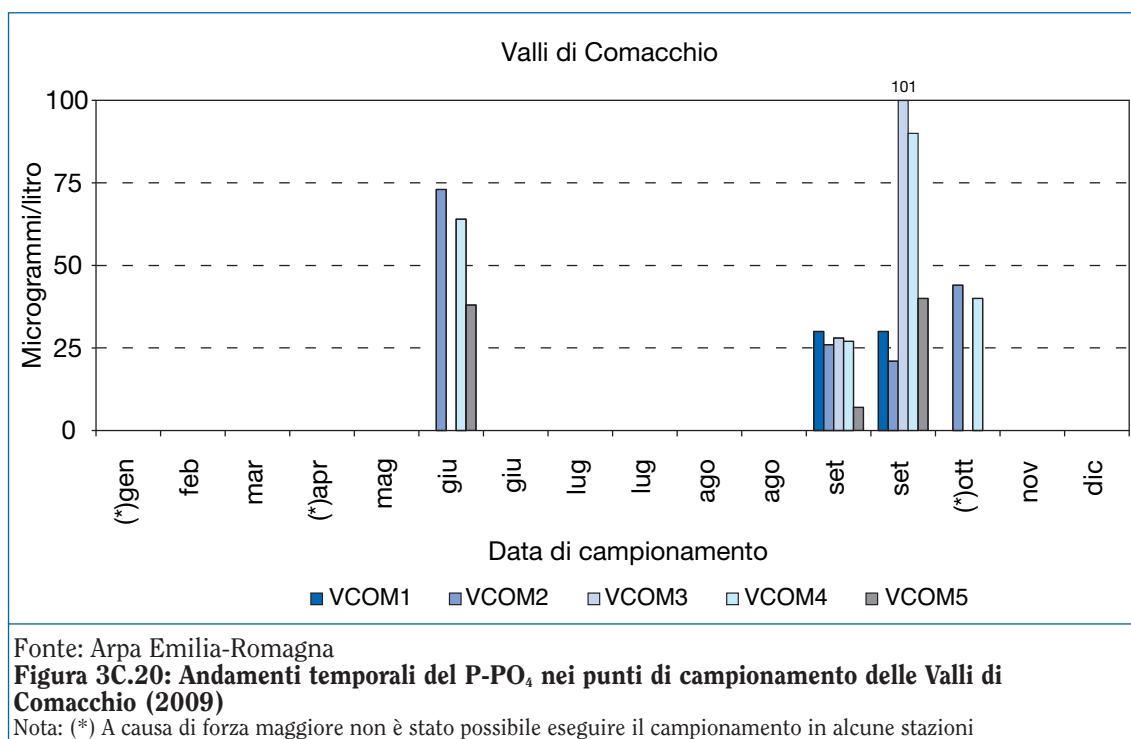
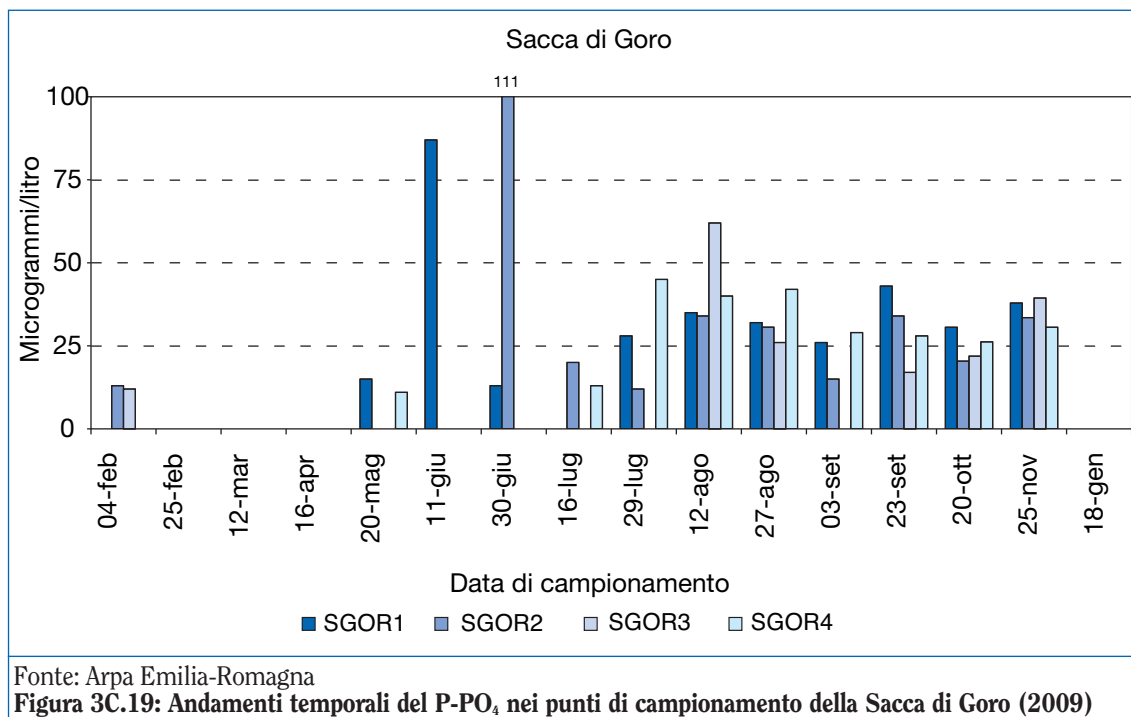
Lo sviluppo dei fenomeni eutrofici è dipendente dagli apporti di nutrienti veicolati dai bacini adiacenti attraverso i fiumi; conoscerne, quindi, le concentrazioni permette di valutare e monitorare il fenomeno eutrofico.

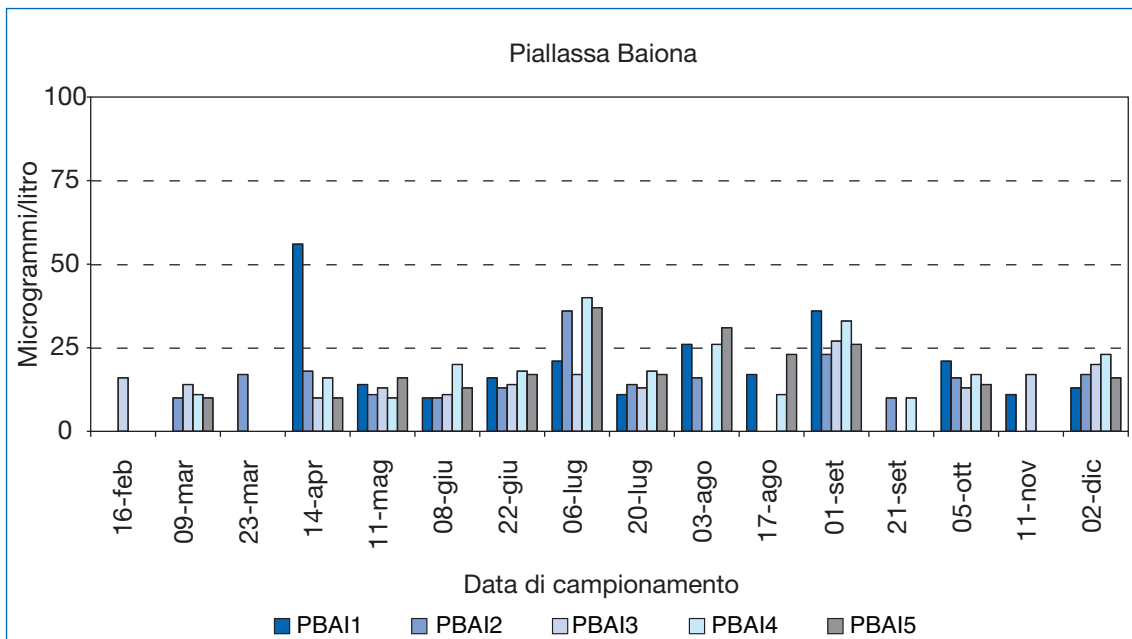
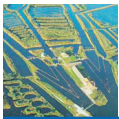
Al fine di ridurre i fenomeni eutrofici e, quindi, di migliorare lo stato qualitativo delle acque di transizione, è necessario rimuovere e controllare i carichi di nutrienti generati e liberati dai bacini, in modo da abbassare sostanzialmente le concentrazioni di nutrienti (fosforo e azoto). In generale, nelle acque di transizione emiliano-romagnole il fosforo è il fattore limitante della crescita algale, pertanto rimane l'elemento su cui maggiormente devono essere concentrati gli sforzi per contrastare il processo di eutrofizzazione nelle acque di transizione.

Nel caso di riserve ambientali di fosforo particolarmente importanti (ad esempio nei sedimenti), possono acquistare occasionalmente rilievo anche condizioni di azoto-limitazione.



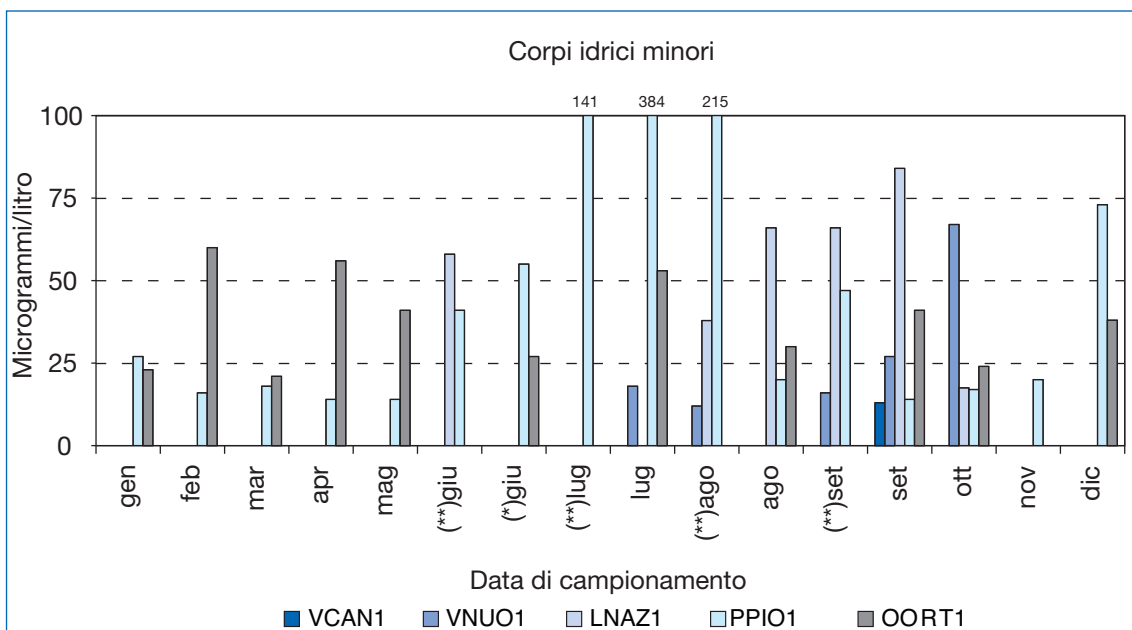
## Grafici e tabelle





Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.21: Andamenti temporali del P-PO<sub>4</sub> nei punti di campionamento della Piallassa Baiona (2009)**



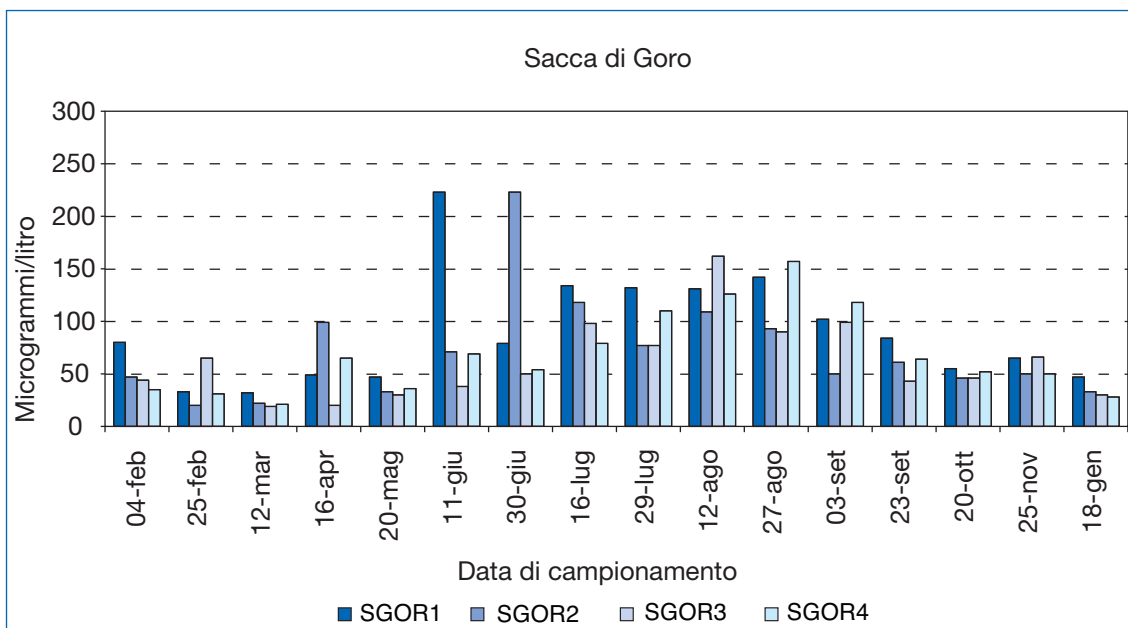
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.22: Andamenti temporali del P-PO<sub>4</sub> nei punti di campionamento di Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Piallassa Piomboni e Ortazzo-Ortazzino (2009)**

Nota:

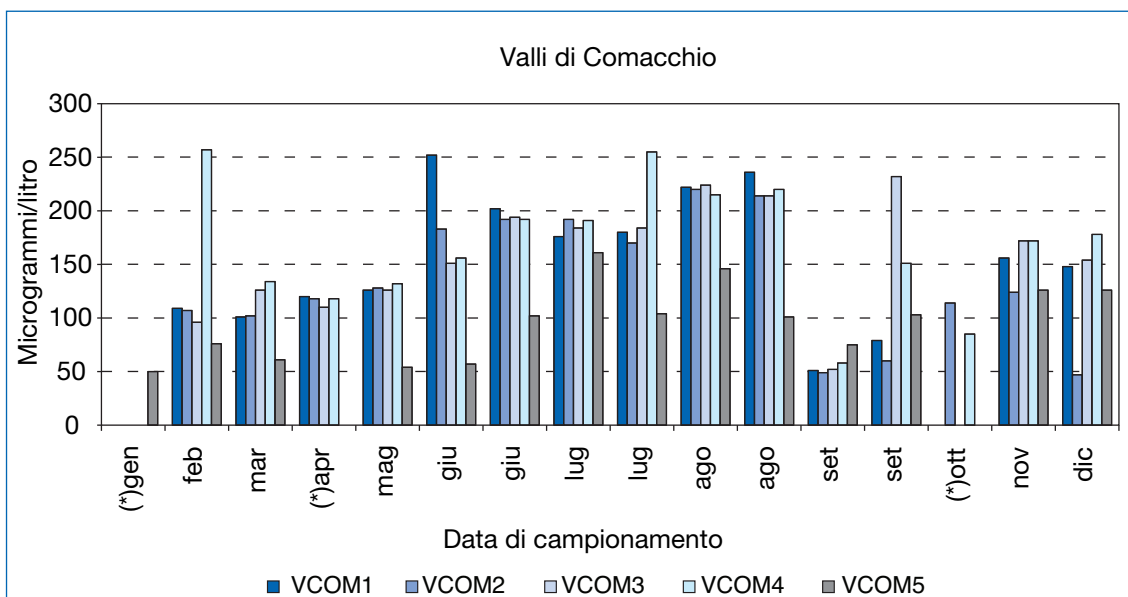
(\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento a Valle Nuova

(\*\*) A Ortazzo-Ortazzino il campionamento nel periodo estivo è mensile



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

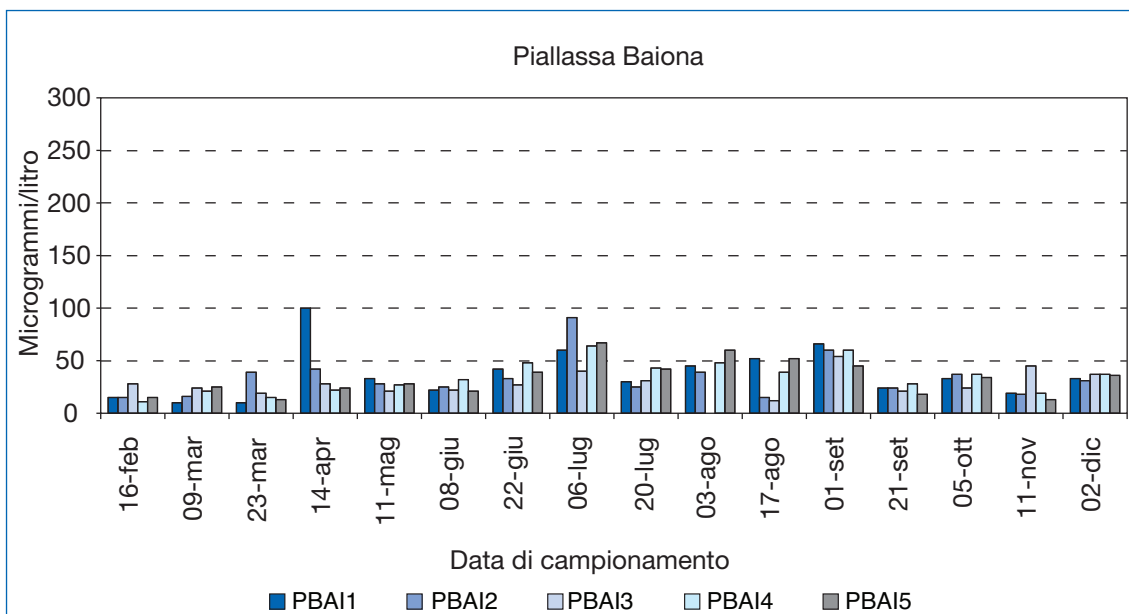
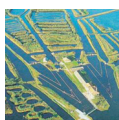
**Figura 3C.23: Andamenti temporali del P-tot nei punti di campionamento della Sacca di Goro (2009)**



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

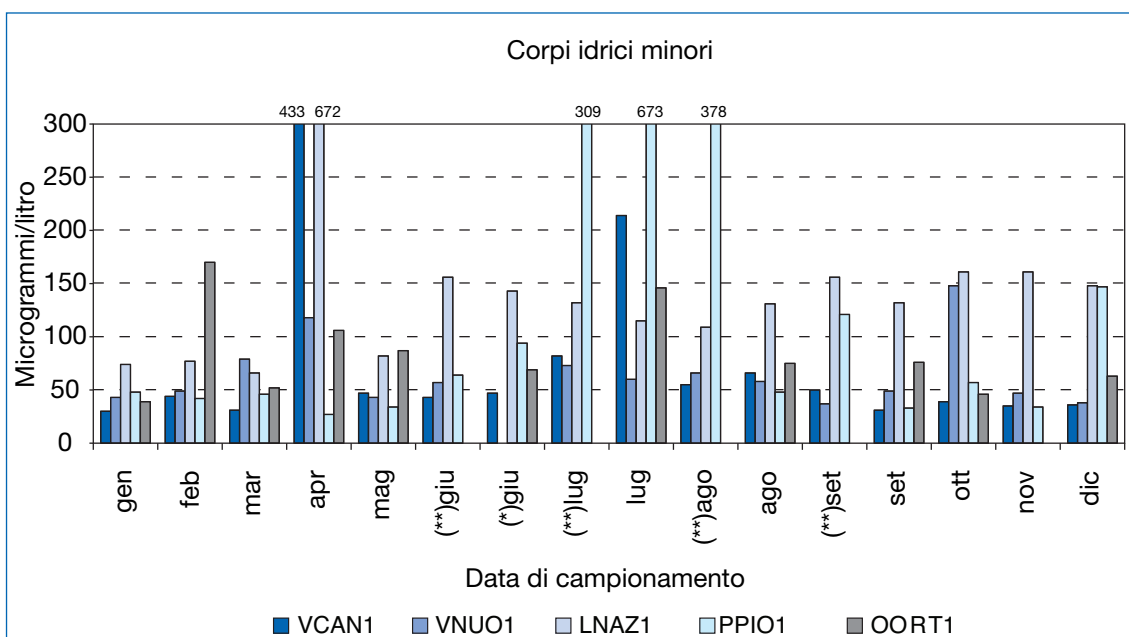
**Figura 3C.24: Andamenti temporali del P-tot nei punti di campionamento delle Valli di Comacchio (2009)**

Nota: (\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento in alcune stazioni



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.25: Andamenti temporali del P-tot nei punti di campionamento della Piaiassa Baiona (2009)**



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

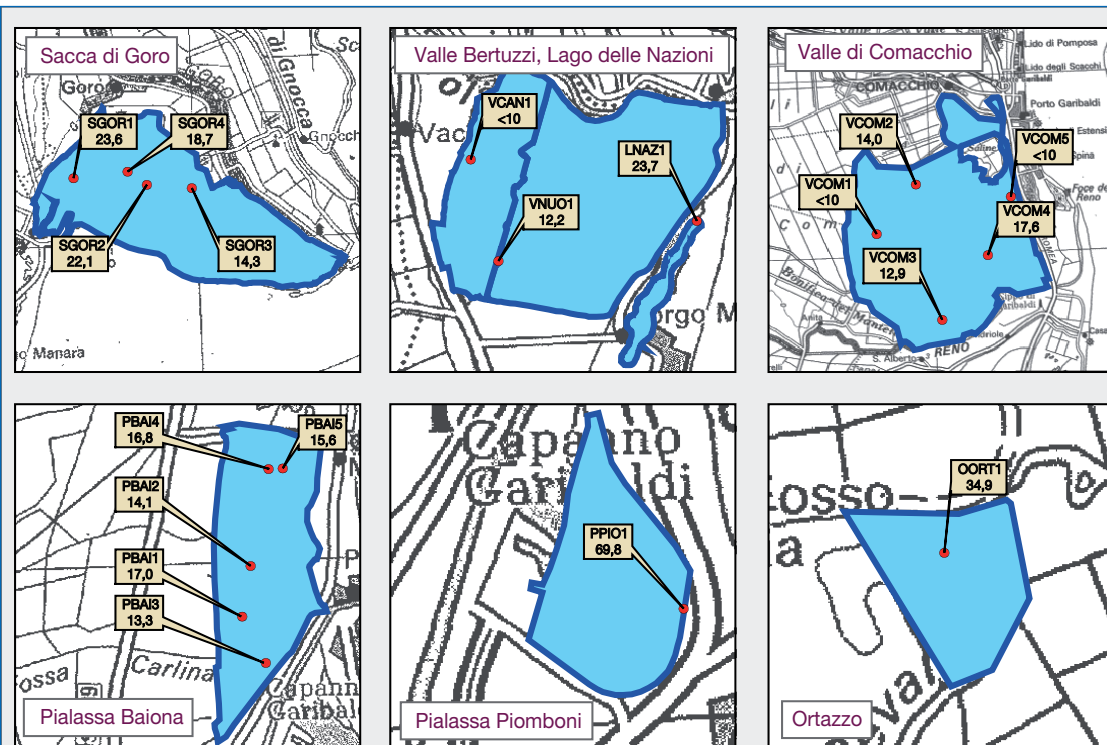
**Figura 3C.26: Andamenti temporali del P-tot nei punti di campionamento di Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Piaiassa Piomboni e Ortazzo-Ortazzino (2009)**

Nota:

(\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento a Valle Nuova

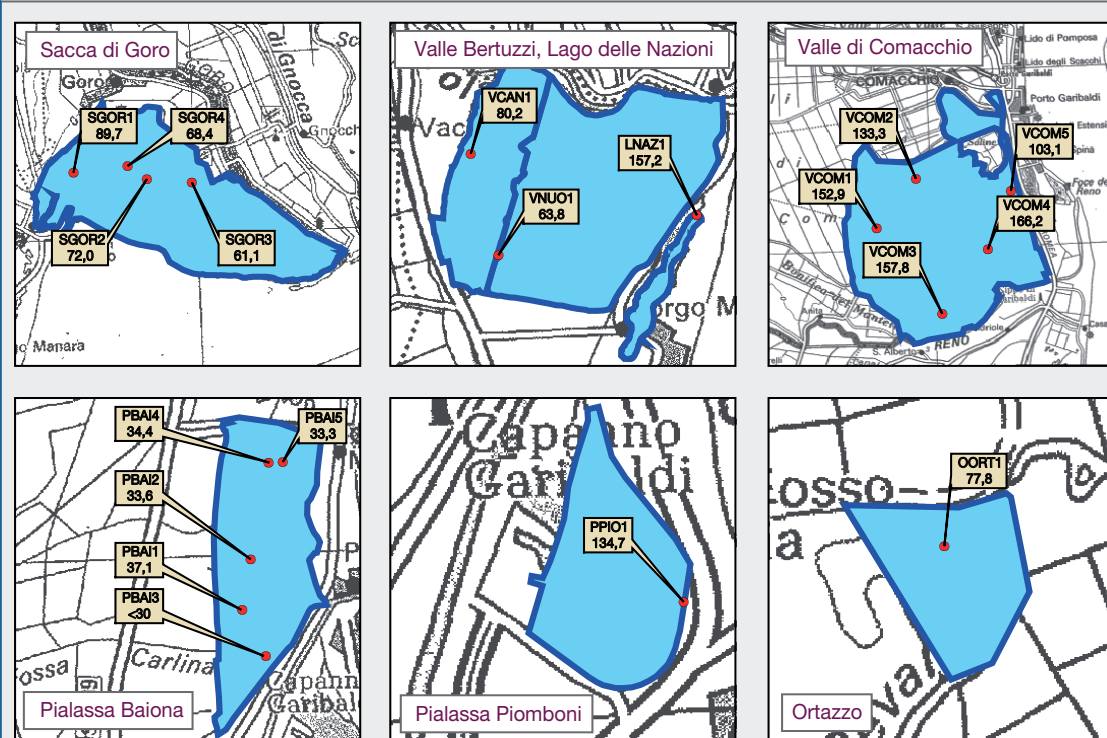
(\*\*) A Ortazzo-Ortazzino il campionamento nel periodo estivo è mensile





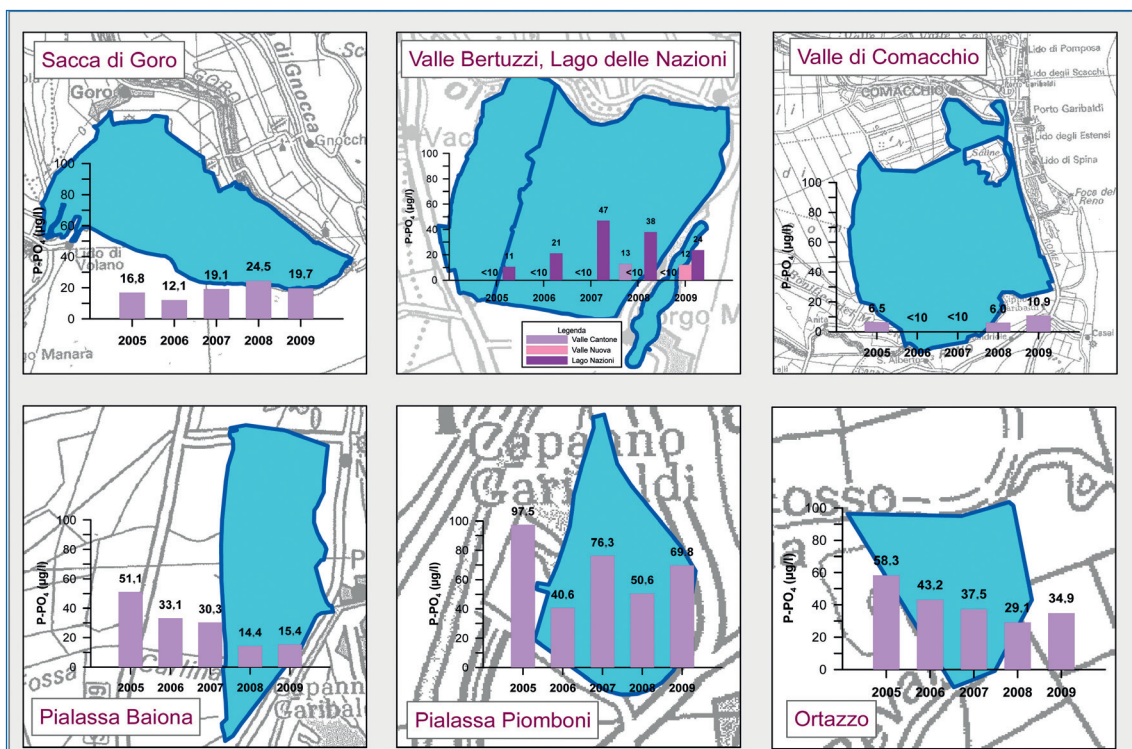
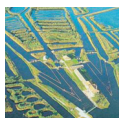
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.27a: Valore medio annuale del P-PO<sub>4</sub> (µg/l) nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione (2009)**



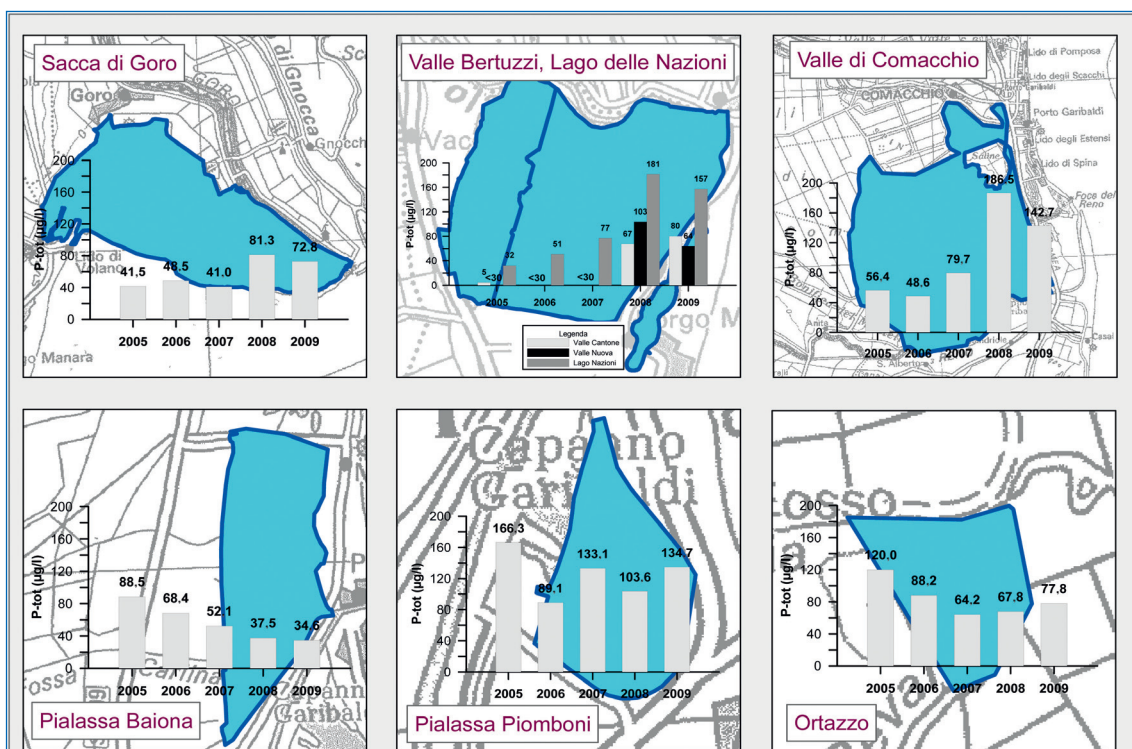
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.27b: Valore medio annuale del P-tot (µg/l) nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione (2009)**



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3C.28a: Valore medio annuale del P-PO<sub>4</sub> nei corpi idrici di transizione (trend 2005-2009)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3C.28b: Valore medio annuale del P-tot nei corpi idrici di transizione (trend 2005-2009)

Tabella 3C.4a: P-PO<sub>4</sub> - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (2005-2009)

		Statistiche		P-PO <sub>4</sub> (µg/l)				
		STAZIONE	Funzione statistica	ANNO				
				2005	2006	2007	2008	2009
Sacca di Goro	SGOR1	Media	19,33	16,07	27,58	34,49	23,59	
		Max	45,20	70,00	65,60	48,10	87,00	
		Min	<10	<10	<10	13,10	<10	
		D.S.	13,24	21,18	18,53	10,62	21,81	
		n. valori	16	14	13	11	16	
	SGOR2	Media	16,78	11,07	17,40	23,17	22,10	
		Max	42,90	56,90	64,20	41,40	111,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	14,08	14,03	16,24	11,20	26,31	
		n. valori	16	14	13	11	16	
	SGOR3	Media	13,84	10,07	14,04	17,03	14,27	
		Max	43,70	43,70	29,20	43,70	62,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	12,13	11,59	9,22	11,22	16,28	
		n. valori	16	14	13	10	16	
	SGOR4	Media	17,38	11,07	17,41	23,48	18,74	
Max		49,60	65,60	49,60	39,40	45,00		
Min		<10	<10	<10	<10	<10		
D.S.		14,96	16,14	13,31	11,28	15,24		
n. valori		16	14	13	11	16		
Valle Cantone	VCAN1	Media	<10	<10	<10	12,96	<10	
		Max	42,90	13,10	17,50	19,00	13,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	10,36	2,03	5,08	4,82	2,00	
		n. valori	16	16	14	10	16	
Vale Nuova	VNUO1	Media	<10	<10	<10	<10	12,19	
		Max	21,90	13,10	10,20	14,60	67,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	4,72	2,09	1,44	4,77	16,00	
		n. valori	14	15	13	8	16	
Lago Nazioni	LNAZ1	Media	10,53	21,09	46,95	37,97	23,71	
		Max	37,90	88,90	129,80	99,10	84,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	10,00	23,66	46,08	32,32	28,43	
		n. valori	16	16	14	11	16	
Valli di Comacchio	VCOM1	Media	10,83	<10	<10	<10	<10	
		Max	41,40	14,60	39,40	<10	30,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	12,71	3,79	10,37	0,00	8,80	
		n. valori	13	14	11	10	15	
	VCOM2	Media	<10	<10	<10	<10	14,00	
		Max	45,70	21,90	29,20	13,10	73,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	11,30	5,43	7,30	2,56	19,23	
		n. valori	15	14	11	10	16	
	VCOM3	Media	<10	<10	<10	10,12	12,93	
		Max	27,10	19,00	52,50	35,00	101,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	7,17	4,18	14,32	10,99	25,07	
		n. valori	13	14	11	10	15	
	VCOM4	Media	<10	<10	<10	<10	17,56	
		Max	32,90	26,20	17,50	13,10	90,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.	9,93	6,44	3,77	3,29	25,68	
		n. valori	14	15	11	10	16	
	VCOM5	Media	<10	<10	<10	<10	<10	
		Max		23,30	<10	24,80	40,00	
		Min	<10	<10	<10	<10	<10	
		D.S.		5,38	0,00	6,02	11,26	
		n. valori		14	9	11	18	
Pialassa Baiona	PBAI1	Media	53,13	31,00	25,63	16,75	17,00	
		Max	110,00	90,00	50,00	36,00	56,00	
		Min	20,00	<10	10,00	<10	<10	
		D.S.	26,51	20,02	10,94	9,59	13,46	
		n. valori	16	15	16	16	16	
	PBAI2	Media	46,25	31,00	26,88	14,75	14,13	
		Max	90,00	90,00	40,00	26,00	36,00	
		Min	20,00	<10	10,00	<10	<10	
		D.S.	20,94	25,93	7,93	6,30	7,78	
		n. valori	16	15	16	16	16	
	PBAI3	Media	53,75	48,00	38,13	13,25	13,33	
		Max	120,00	150,00	70,00	26,00	27,00	
		Min	30,00	10,00	10,00	<10	<10	
		D.S.	27,05	34,48	16,42	6,44	5,92	
		n. valori	16	15	16	16	16	
	PBAI4	Media	57,50	32,67	34,38	14,88	16,75	
		Max	140,00	110,00	90,00	55,00	40,00	
		Min	20,00	10,00	10,00	<10	<10	
		D.S.	41,39	26,85	22,50	12,21	10,05	
		n. valori	16	15	16	16	16	
	PBAI5	Media	45,00	23,00	26,25	12,38	15,63	
		Max	100,00	40,00	60,00	20,00	37,00	
		Min	20,00	<10	10,00	<10	<10	
		D.S.	20,98	10,32	10,88	5,25	9,60	
		n. valori	16	15	16	16	16	
Pialassa Piomboni	PPIO1	Media	97,50	40,63	76,25	50,63	69,75	
		Max	190,00	140,00	260,00	180,00	384,00	
		Min	40,00	<10	10,00	<10	14,00	
		D.S.	45,39	37,46	64,79	40,35	100,32	
		n. valori	16	16	16	16	16	
Ortazzo Ortazzino	OORT1	Media	58,33	43,18	37,50	29,08	34,92	
		Max	190,00	100,00	60,00	55,00	60,00	
		Min	10,00	<10	20,00	<10	<10	
		D.S.	48,40	34,66	12,88	14,07	16,30	
		n. valori	12	11	12	12	12	

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

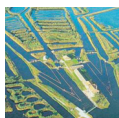


Tabella 3C.4b: P-tot - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (2005-2009)

	STAZIONE	Statistiche	P-tot (µg/l)				
		Funzione statistica	ANNO				
		2005	2006	2007	2008	2009	
Sacca di Goro	SGOR1	Media	58,17	48,46	62,44	93,06	89,69
		Max	100,00	220,00	148,70	163,80	223,00
		Min	<30	<30	<30	48,80	32,00
		D.S.	27,44	60,40	41,09	35,63	51,65
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR2	Media	37,11	<30	33,52	76,04	72,00
		Max	72,10	115,30	100,10	129,10	223,00
		Min	<30	<30	<30	33,10	20,00
		D.S.	20,42	27,16	24,14	27,48	50,41
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR3	Media	32,43	<30	32,33	78,99	61,06
		Max	63,70	59,20	109,20	149,60	162,00
		Min	<30	<30	<30	32,50	19,00
		D.S.	21,26	13,37	27,00	43,02	37,42
		n. valori	16	14	13	10	16
	SGOR4	Media	38,32	<30	35,62	77,16	68,44
Max		107,70	68,30	130,50	141,70	157,00	
Min		<30	<30	<30	39,40	21,00	
D.S.		26,85	16,59	31,83	35,64	39,80	
n. valori		16	14	13	11	16	
Valle Cantone	VCAN1	Media	40,56	<30	<30	67,29	80,19
		Max	113,20	56,10	69,80	126,00	433,00
		Min	<30	<30	<30	39,40	30,00
		D.S.	24,81	13,81	20,43	24,07	103,95
		n. valori	16	16	14	10	16
Valle Nuova	VNUO1	Media	<30	<30	<30	103,45	63,75
		Max	47,10	48,50	50,10	252,00	148,00
		Min	<30	<30	<30	<30	37,00
		D.S.	12,54	9,25	13,06	76,03	29,99
		n. valori	14	15	13	8	16
Lago Nazioni	LNAZ1	Media	32,31	50,67	76,76	181,25	157,19
		Max	112,30	109,20	176,00	346,50	672,00
		Min	<30	<30	<30	85,00	66,00
		D.S.	25,84	33,28	57,23	72,55	141,12
		n. valori	16	16	14	11	16
Valli di Comacchio	VCOM1	Media	54,68	51,64	89,19	200,19	152,87
		Max	94,10	127,40	190,60	245,70	252,00
		Min	<30	<30	30,30	156,10	51,00
		D.S.	21,59	33,46	40,40	30,30	58,44
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM2	Media	57,64	42,94	79,93	185,99	133,31
		Max	105,90	129,00	195,30	218,90	220,00
		Min	<30	<30	<30	155,90	47,00
		D.S.	29,72	34,32	48,45	21,40	56,26
		n. valori	15	14	11	10	16
	VCOM3	Media	55,80	54,44	88,02	203,22	157,80
		Max	125,90	127,40	211,00	263,00	232,00
		Min	<30	<30	41,00	141,70	52,00
		D.S.	28,64	35,11	44,96	31,55	50,29
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM4	Media	57,55	45,23	92,44	197,49	166,19
		Max	127,40	136,50	255,10	256,70	257,00
		Min	<30	<30	42,50	159,10	58,00
		D.S.	32,45	32,81	56,81	25,16	55,66
		n. valori	14	15	11	10	16
	VCOM5	Media	<30	<30	48,84	145,46	103,12
		Max	44,00	103,20	196,90	196,90	163,00
		Min	<30	<30	<30	94,50	50,00
		D.S.	11,15	32,75	32,75	27,85	37,86
		n. valori	14	14	9	11	18
Pialassa Baiona	PBAI1	Media	88,75	61,33	46,25	43,88	37,13
		Max	210,00	110,00	70,00	105,00	100,00
		Min	30,00	20,00	20,00	10,00	10,00
		D.S.	47,59	22,64	12,58	28,06	23,68
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI2	Media	73,13	66,00	47,50	36,88	33,63
		Max	160,00	120,00	60,00	67,00	91,00
		Min	30,00	30,00	20,00	10,00	15,00
		D.S.	32,60	27,20	11,83	16,51	19,42
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI3	Media	95,63	92,00	62,50	34,94	<30
		Max	210,00	270,00	100,00	63,00	54,00
		Min	40,00	30,00	30,00	20,00	12,00
		D.S.	48,30	61,55	20,17	12,97	10,99
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI4	Media	105,63	65,33	57,50	39,31	34,44
		Max	280,00	130,00	130,00	142,00	64,00
		Min	30,00	40,00	20,00	<10	11,00
		D.S.	86,41	30,91	28,64	30,58	15,50
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI5	Media	79,38	57,33	46,88	32,44	33,25
		Max	180,00	120,00	80,00	55,00	67,00
		Min	40,00	30,00	20,00	<10	13,00
		D.S.	35,68	27,12	12,50	17,26	16,69
		n. valori	16	15	16	16	16
Pialassa Piomboni	PPIO1	Media	166,25	89,06	133,13	103,56	134,69
		Max	290,00	230,00	440,00	220,00	673,00
		Min	50,00	<10	30,00	20,00	27,00
		D.S.	81,15	62,24	117,40	54,68	176,27
		n. valori	16	16	16	16	16
Ortazzo Ortazzino	OORT1	Media	120,00	88,18	64,17	67,75	77,83
		Max	310,00	160,00	80,00	117,00	170,00
		Min	20,00	30,00	30,00	10,00	5,00
		D.S.	96,95	44,46	17,30	33,32	45,55
		n. valori	12	11	12	12	12

Fonte: Arpa Emilia-Romagna





## Commento ai dati

Le informazioni riportate nei grafici e nelle tabelle fanno riferimento all'acronimo di ciascuna stazione (vedi schema nel paragrafo Introduzione).

Osservando i grafici riportati nelle figure, si nota che gli andamenti temporali del P-PO<sub>4</sub> e del P-tot nei diversi corpi idrici risultano essere estremamente variabili; non è dunque possibile formulare considerazioni di carattere generale in merito agli andamenti temporali di questo indicatore, ma ciascun corpo idrico merita una propria analisi per sue caratteristiche e peculiarità.

La concentrazione del fosforo in ambienti semi-chiusi come le acque di transizione è influenzata dagli apporti di acqua dai fiumi e dalle diverse correlazioni esistenti tra i diversi fattori biotici e abiotici del sistema.

Osservando i grafici (figure 3C.19 e 3C.23), relativi alla Sacca di Goro, si notano concentrazioni di P-PO<sub>4</sub> inferiori al limite di rilevabilità strumentale per tutte le stazioni nei mesi di febbraio, marzo, aprile e gennaio 2010 (riportato come valore per il mese di dicembre 2009). Le concentrazioni di P-PO<sub>4</sub> e P-tot sono più elevate nei mesi estivi e autunnali.

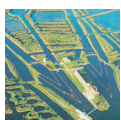
Nelle Valli di Comacchio (figure 3C.20 e 3C.24), le concentrazioni di P-PO<sub>4</sub> risultano quasi sempre al di sotto del limite di rilevabilità strumentale. Le concentrazioni del P-tot, invece, variano da 50 µg/l a 260 µg/l, con concentrazioni più elevate nei mesi di giugno, luglio e agosto. La stazione VCOM5 è campionata in periodi differenti rispetto alle altre anche di 10-15 giorni; per questo motivo i valori di fosforo della stazione VCOM5, in alcuni casi, non sono corrispondenti con quelli delle altre stazioni, che sono invece campionate nello stesso giorno.

Nella Piallassa Baiona (figure 3C.21 e 3C.25) si riscontrano concentrazioni generalmente inferiori 30 µg/l per il P-PO<sub>4</sub> e di 50 µg/l per il P tot, con livelli leggermente più alti nei mesi primaverili ed estivi. I corpi idrici minori (figure 3C.22 e 3C.26) che appartengono territorialmente alla provincia di Ferrara presentano concentrazioni di P-PO<sub>4</sub> piuttosto basse, spesso sotto il limite di rilevabilità strumentale, rispetto a quelle della Piallassa Piomboni e Ortazzo.

Nelle Figure 3C.27a, b si riporta il valore medio relativo all'anno 2009 del P-PO<sub>4</sub> e P-tot, espresso in µg/l, nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione. Le stazioni con valori medi più elevati di P-PO<sub>4</sub> sono quelle della Piallassa Piombone e di Ortazzo, i valori più bassi invece si riscontrano a Valle Cantone, Valle Nuova e in alcune stazioni delle Valli di Comacchio. Per quanto riguarda il P-tot, le stazioni con valori medi più elevati si trovano nelle Valli di Comacchio, a seguire Lago delle Nazioni e Piallassa Piomboni. I valori più bassi si trovano nella Piallassa Baiona.

Nelle Figure 3C.28a, b si riporta il valore medio/anno del P-PO<sub>4</sub> e del P-tot degli ultimi 5 anni nei corpi idrici di transizione.

Le tabelle 3C.4a e 3C.4b riportano alcune informazioni statistiche per ciascun punto di campionamento. Le elaborazioni sono state effettuate sulle serie di dati disponibili che vanno dall'anno 2005 al 2009. Osservando la tabella 3C.4a si nota che nel 2009, rispetto all'anno precedente, il valore medio del P-PO<sub>4</sub> è diminuito nella Sacca di Goro, a Valle Cantone e a Lago delle Nazioni, mentre è aumentato in tutti gli altri corpi idrici. La tabella 3C.4b mostra che nel 2009, rispetto all'anno precedente, vi è una diminuzione del valore medio del P-tot nella maggior parte dei corpi idrici di transizione, a eccezione di una stazione della Piallassa Baiona (PBAI5), della Piallassa Piombone e di Ortazzo, ove si riscontra un lieve aumento del valore medio del P-tot.



## SCHEMA INDICATORE

<b>NOME DELL'INDICATORE</b>	<i>Concentrazione di azoto</i>	<b>DPSIR</b>	<i>S</i>
<b>UNITA' DI MISURA</b>	<i>Microgrammi/litro</i>	<b>FONTE</b>	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
<b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>	<i>Regione</i>	<b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>	<i>2005-2009</i>
<b>AGGIORNAMENTO DATI</b>	<i>Quindicinale/Mensile</i>	<b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b>	<i>Acque interne, Acque marino costiere</i>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<i>DLgs 152/99 DLgs 258/00</i>		
<b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b>	<i>Andamenti temporali, medie, valori massimi, valori minimi, deviazioni standard annuali</i>		

### Descrizione dell'indicatore

Le fonti principali sono individuate nei comparti agricolo e zootecnico e, rispetto a quanto evidenziato per il fosforo, gli apporti più rilevanti di azoto derivano appunto da sorgenti diffuse provenienti dai suoli coltivati. I nutrienti azotati, analogamente ai fosfati, a seguito del dilavamento dei terreni determinato dalle precipitazioni atmosferiche, arrivano dai fiumi e porti canali. Anche le zone industrializzate e i centri abitati, sia prossimi al corpo idrico, sia afferenti alla rete idrica superficiale, possono rivestire notevole importanza come sorgenti di azoto da composti minerali solubili, quali azoto nitrico ( $\text{N-NO}_3$ ), azoto nitroso ( $\text{N-NO}_2$ ), azoto ammoniacale ( $\text{N-NH}_3$ ), e dall'azoto totale ( $\text{N-tot}$ ).

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; 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 caratterizzati da elevata densità di popolazione. Un ulteriore incremento dell'azoto ammoniacale si registra negli strati profondi nel periodo estivo-autunnale, 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), di origine sia fitoplanctonica, sia batterica, sia, soprattutto, detritica.

### Scopo dell'indicatore

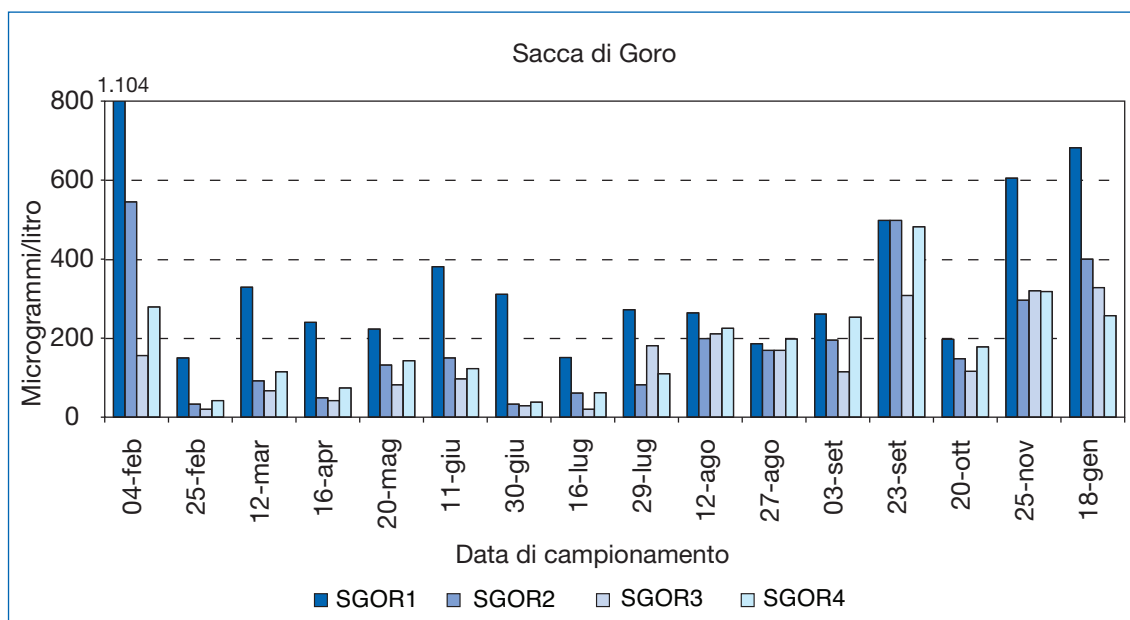
Lo sviluppo dei fenomeni eutrofici è dipendente dagli apporti di nutrienti veicolati dai bacini. Conoscere, quindi, le concentrazioni di azoto permette di valutare e controllare il fenomeno eutrofico. Tale concetto assume una significativa rilevanza per le acque di transizione, soprattutto se si considerano i casi di eutrofia indotti da invasiva proliferazione di macroalghe nitrofile quali le *Ulvaceae*. Al fine di ridurre i fenomeni eutrofici e, quindi, di migliorare lo stato qualitativo delle acque di transizione, è necessario rimuovere e controllare i carichi di nutrienti generati e liberati dai bacini, in modo da abbassare sostanzialmente le concentrazioni di nutrienti nelle acque di transizione, oltre che di fosforo anche di azoto. In generale, nelle acque di transizione emiliano-romagnole il fosforo è l'elemento chiave che limita e controlla i fenomeni eutrofici, mentre l'azoto riveste un ruolo non limitante a eccezione di alcuni casi soprattutto nel periodo estivo. Il processo alla base di questa considerazione è legato al meccanismo secondo il quale il fitoplancton assume i nutrienti in soluzione secondo lo stesso rapporto molare che questi elementi hanno all'interno della biomassa algale, cioè  $\text{N/P elementare} = 16$ , riferito al peso atomico  $\text{N/P} = 7,2$ . Se il rapporto nell'acqua di transizione supera il valore  $\text{N/P}$  di 7,2, si afferma che il fosforo è il fattore limitante della crescita algale.



Deve, comunque, essere tenuto presente che la rimessa in circolo del fosforo da parte della biomassa algale è molto più celere di quella dell'azoto. Tale condizione può essere particolarmente esaltata nelle acque di transizione a seguito delle loro peculiarità fisiche, biologiche e idrodinamiche.

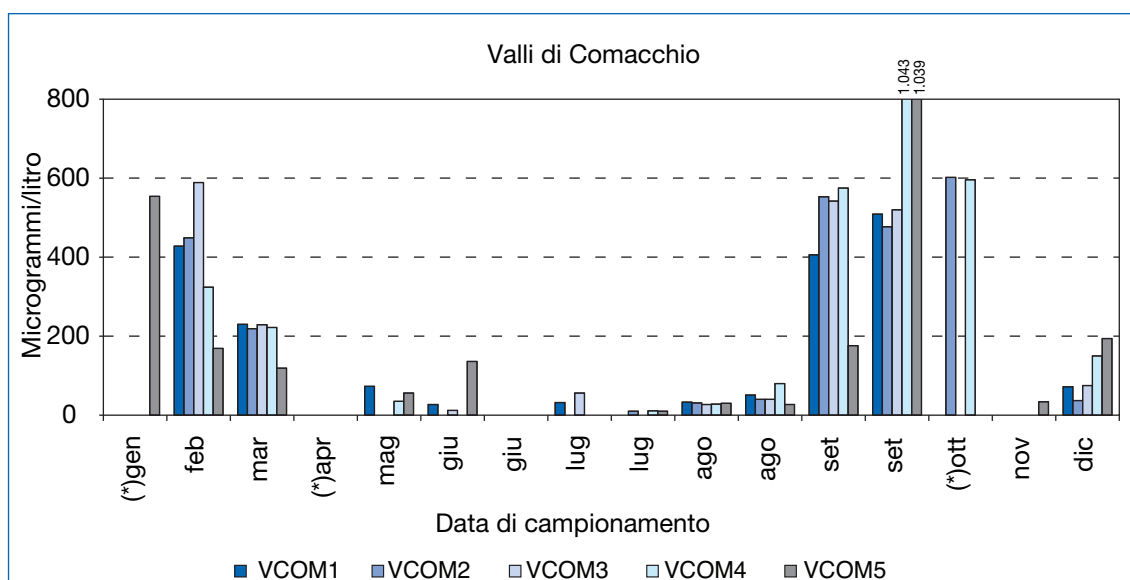
Questo significa che gli interventi di risanamento per migliorare lo stato qualitativo delle acque di transizione devono prevedere la contemporanea riduzione degli apporti di fosforo e di azoto.

## Grafici e tabelle



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

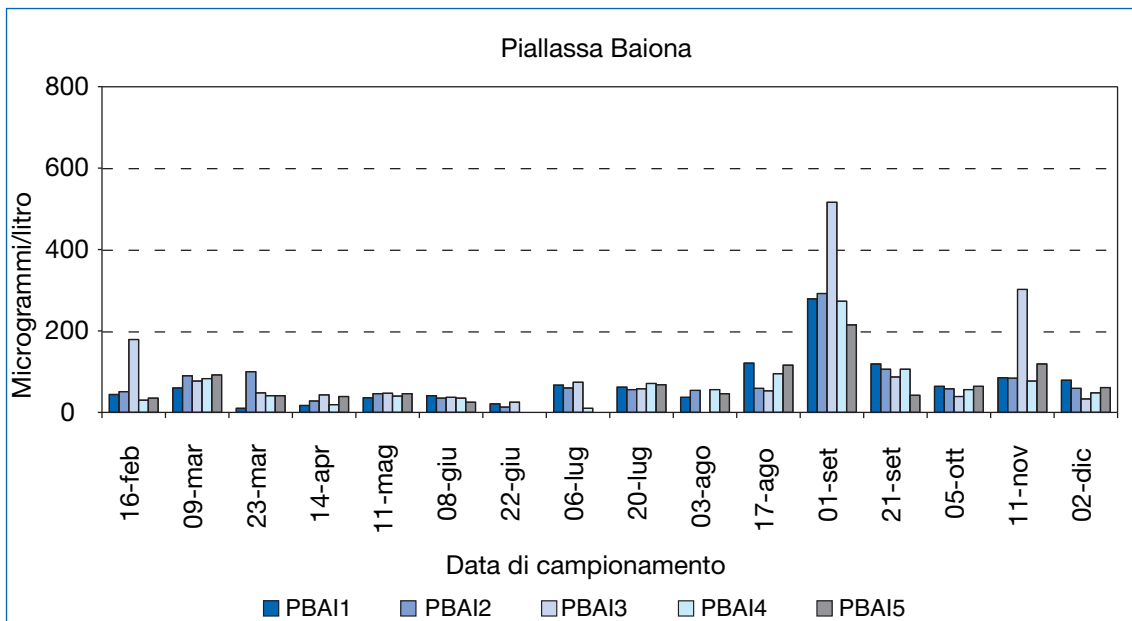
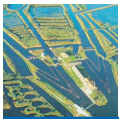
**Figura 3C.29: Andamenti temporali del N-NH<sub>3</sub> nei punti di campionamento della Sacca di Goro (2009)**



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

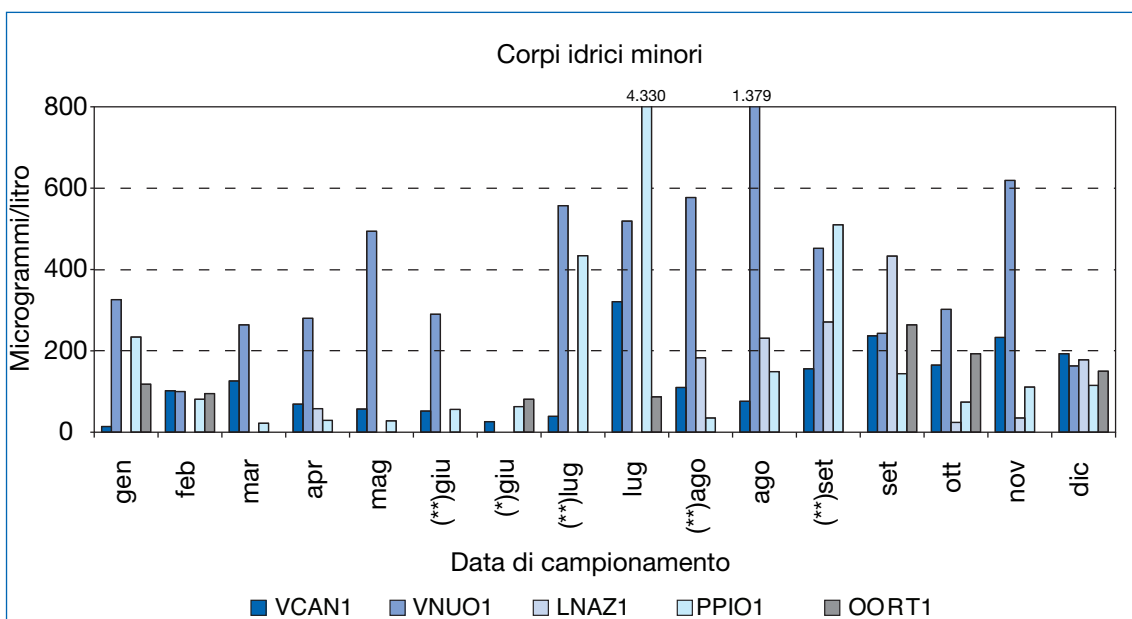
**Figura 3C.30: Andamenti temporali del N-NH<sub>3</sub> nei punti di campionamento delle Valli di Comacchio (2009)**

Nota: (\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento in alcune stazioni



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.31: Andamenti temporali del N-NH<sub>3</sub> nei punti di campionamento della Piallassa Baiona (2009)**



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

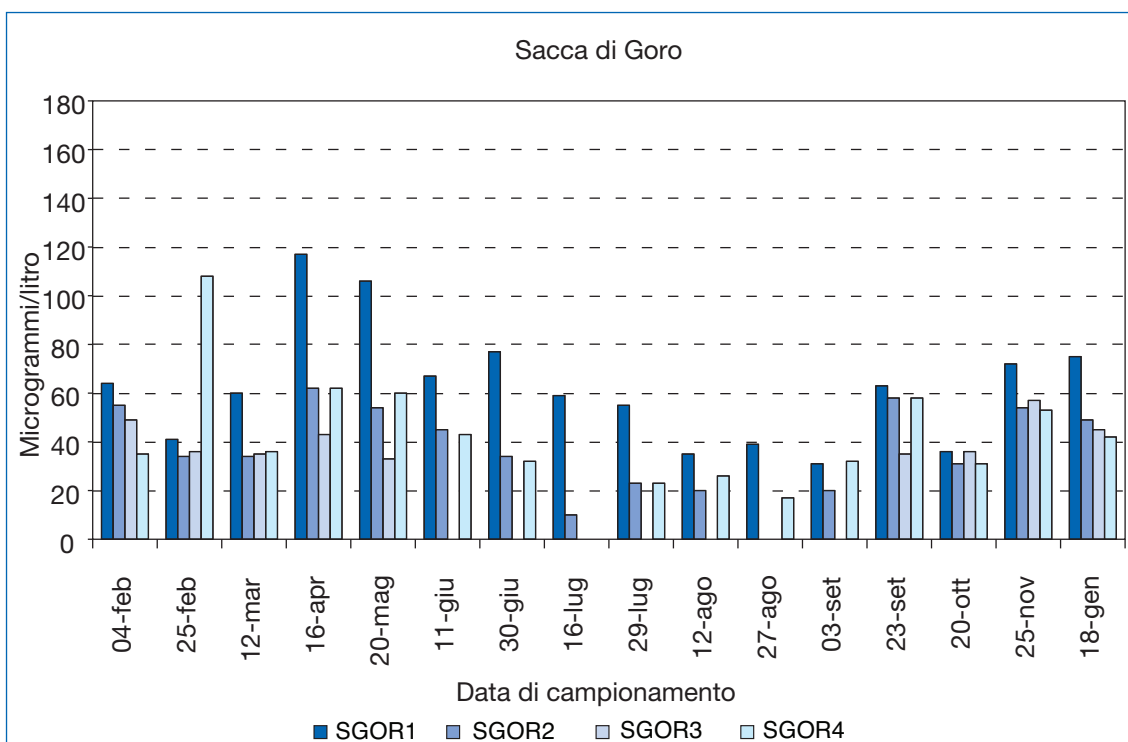
**Figura 3C.32: Andamenti temporali del N-NH<sub>3</sub> nei punti di campionamento di Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Piallassa Piomboni e Ortazzo-Ortazzino (2009)**

Nota:

(\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento a Valle Nuova

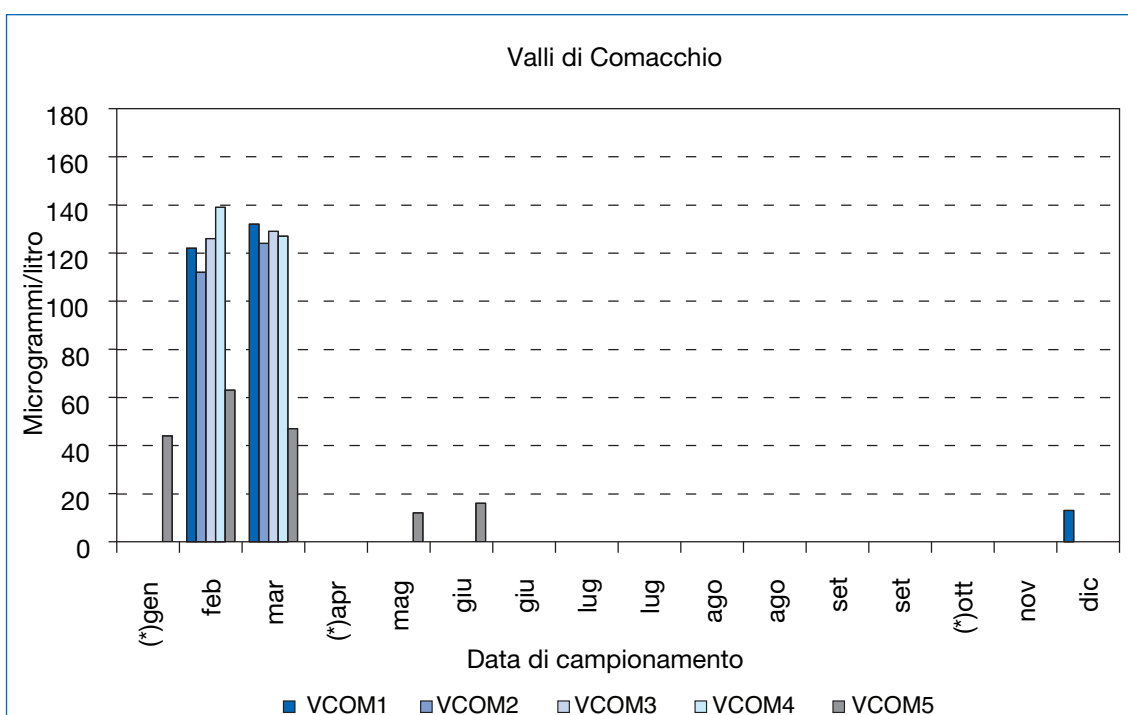
(\*\*) A Ortazzo-Ortazzino il campionamento nel periodo estivo è mensile





Fonte: Arpa Emilia-Romagna

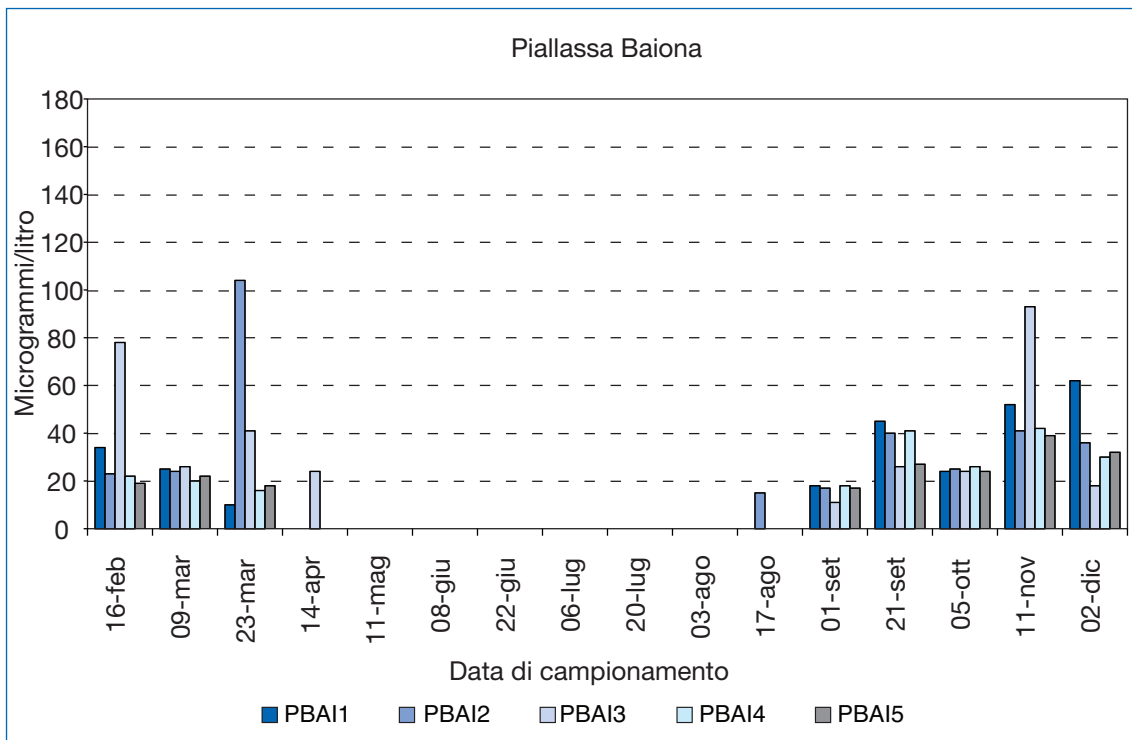
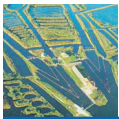
**Figura 3C.33: Andamenti temporali del N-NO<sub>2</sub> nei punti di campionamento della Sacca di Goro (2009)**



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

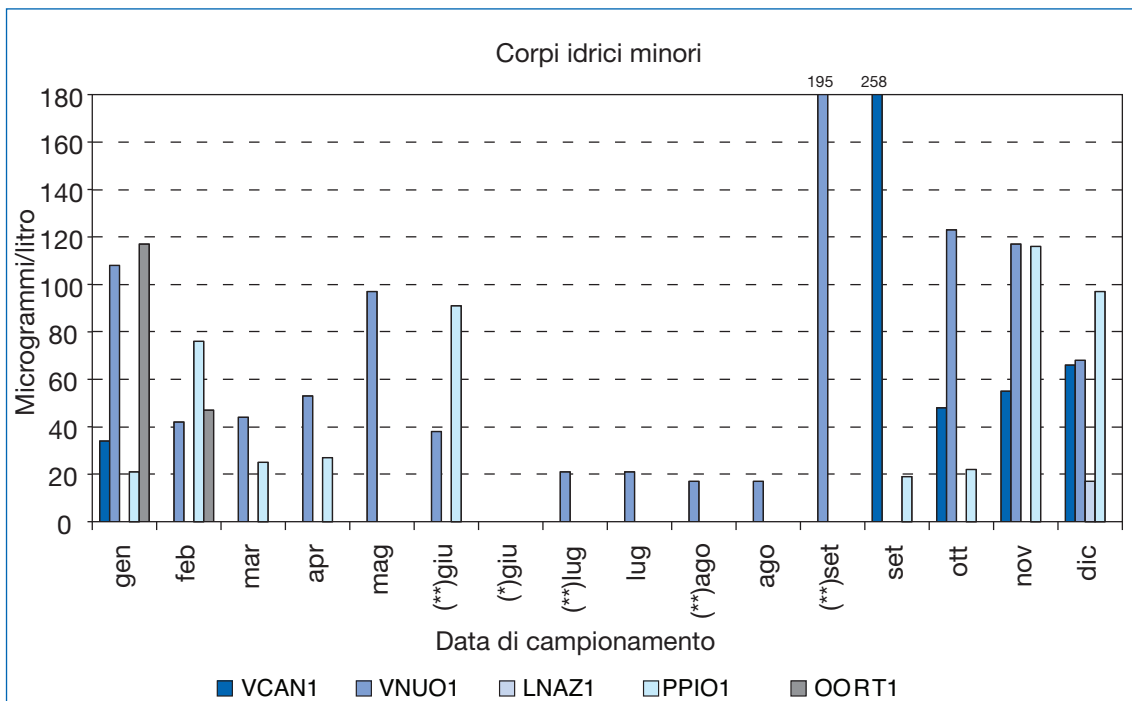
**Figura 3C.34: Andamenti temporali del N-NO<sub>2</sub> nei punti di campionamento delle Valli di Comacchio (2009)**

Nota: (\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento in alcune stazioni



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.35: Andamenti temporali del N-NO<sub>2</sub> nei punti di campionamento della Piallassa Baiona (2009)**



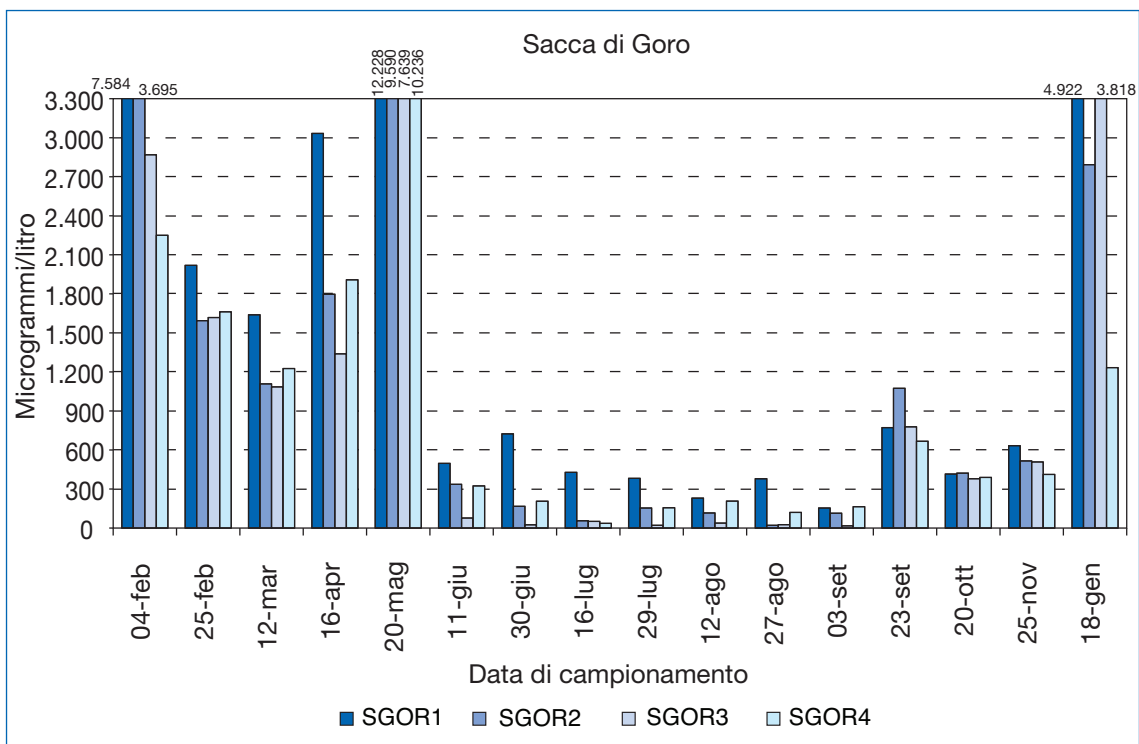
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.36: Andamenti temporali del N-NO<sub>2</sub> nei punti di campionamento di Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Piallassa Piomboni e Ortazzo-Ortazzino (2009)**

Nota:

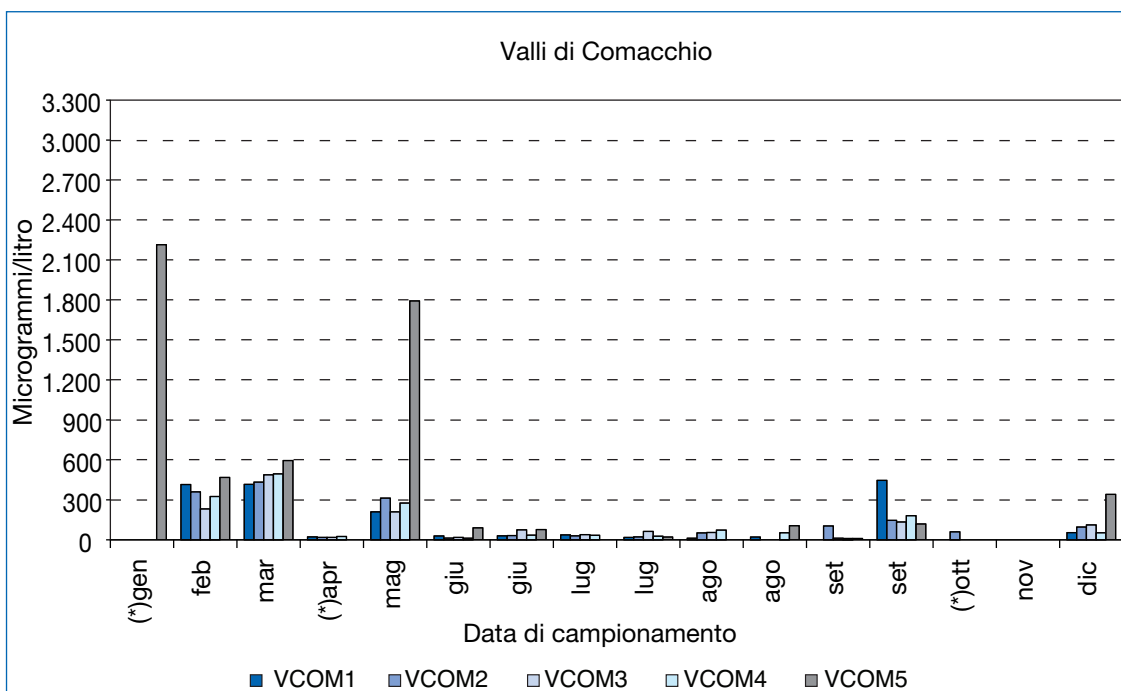
(\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento a Valle Nuova

(\*\*) A Ortazzo-Ortazzino il campionamento nel periodo estivo è mensile



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

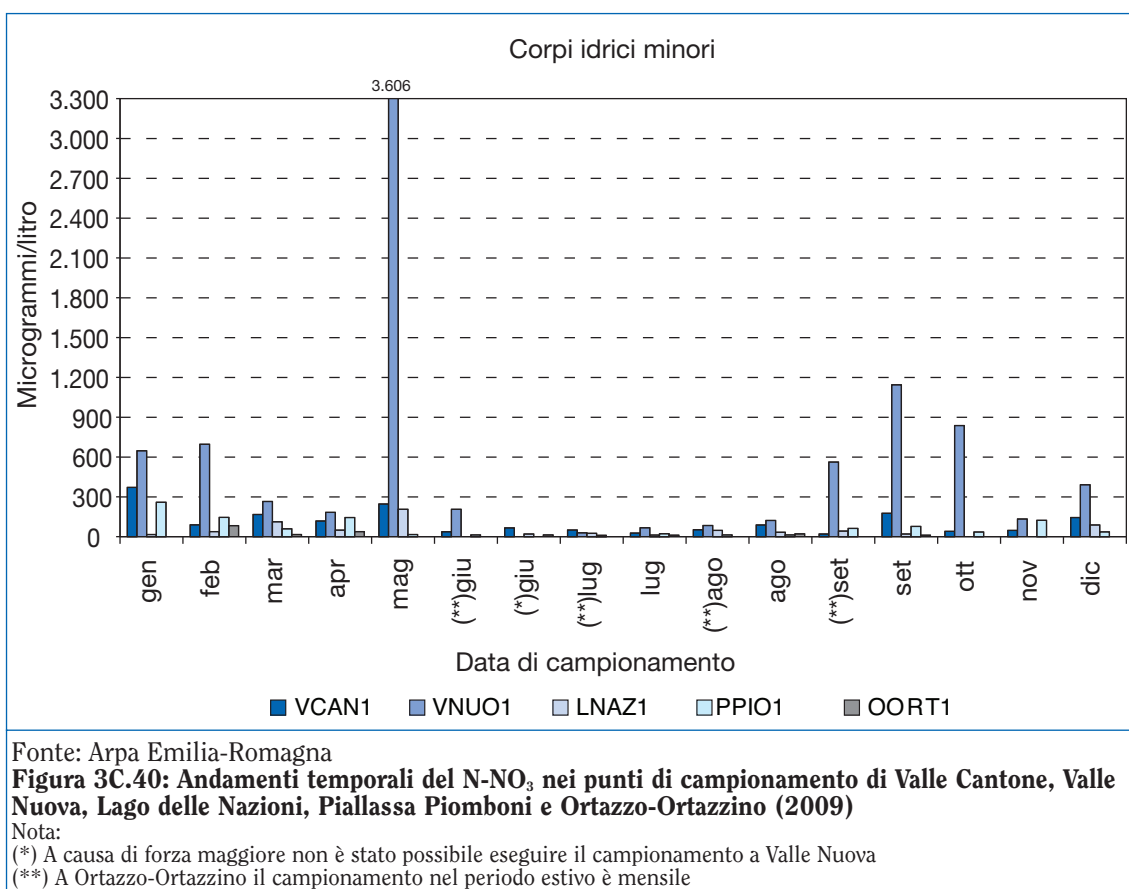
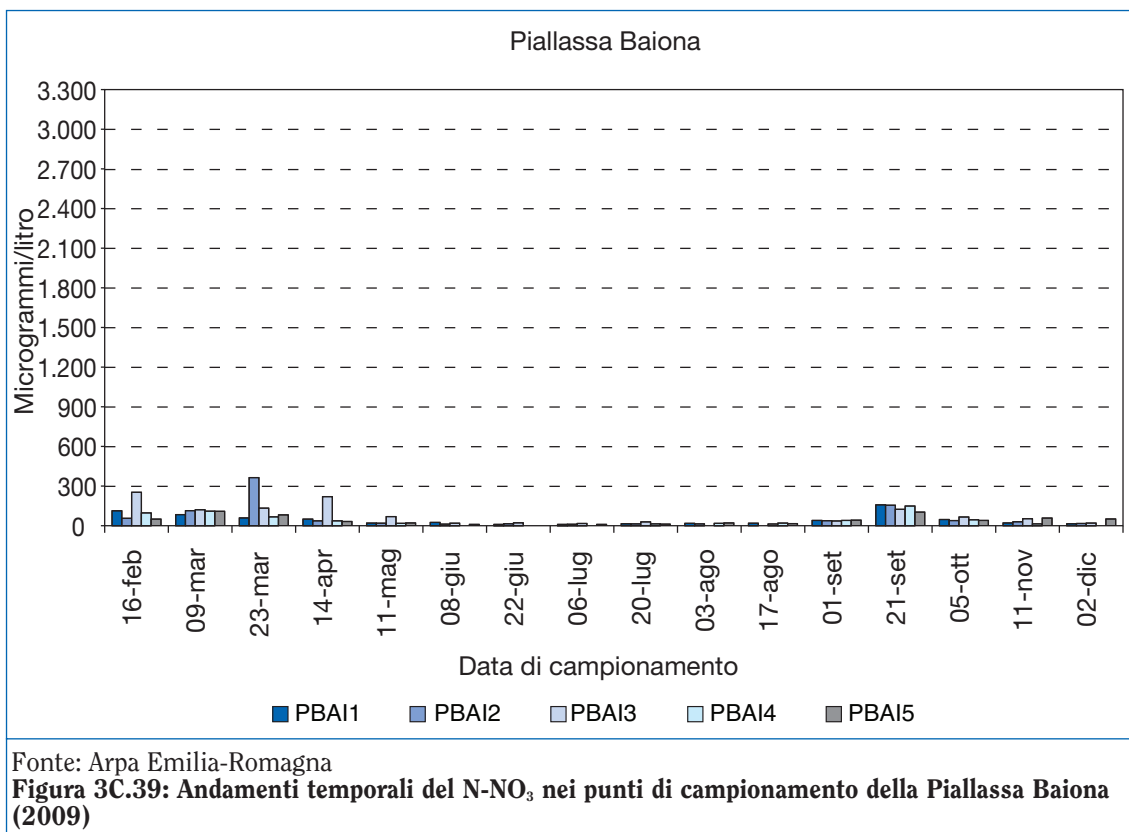
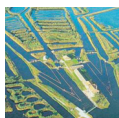
**Figura 3C.37: Andamenti temporali del N-NO<sub>3</sub> nei punti di campionamento della Sacca di Goro (2009)**

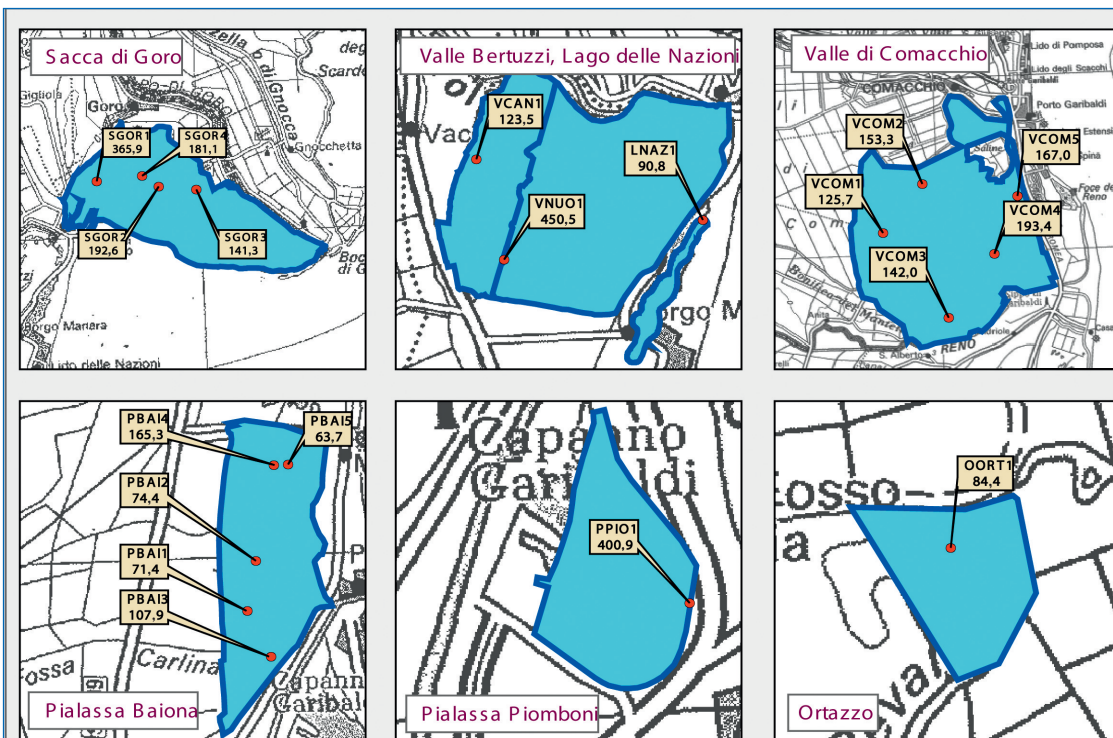


Fonte: Arpa Emilia-Romagna

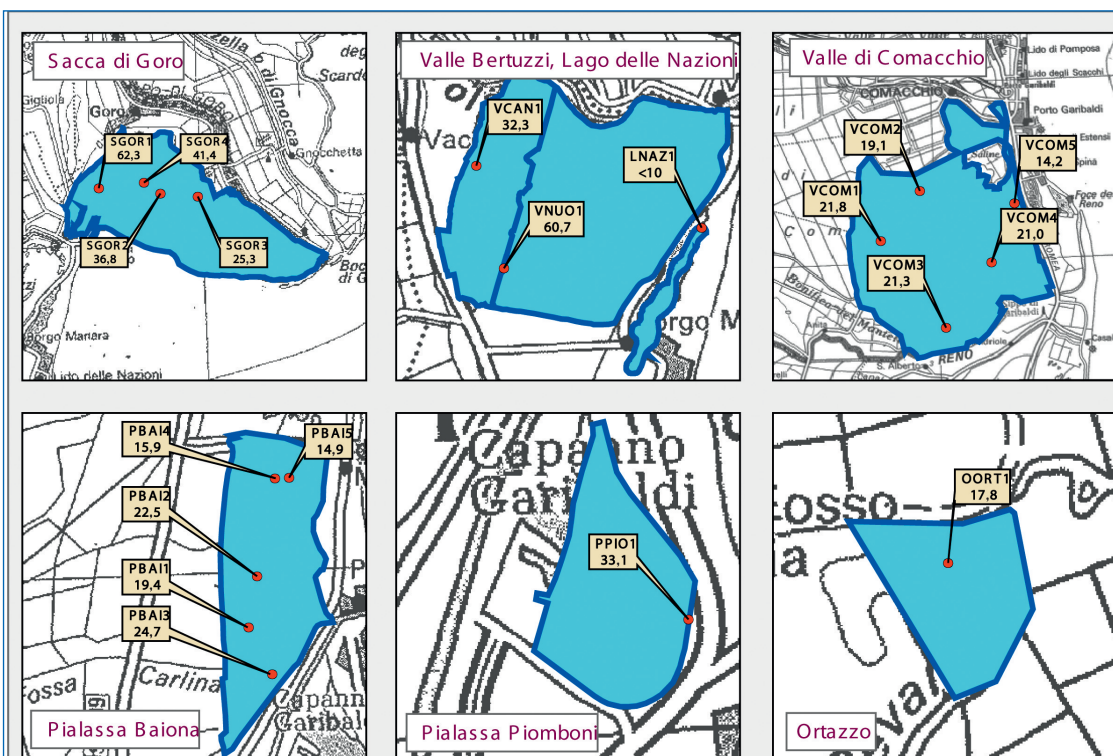
**Figura 3C.38: Andamenti temporali del N-NO<sub>3</sub> nei punti di campionamento delle Valli di Comacchio (2009)**

Nota: (\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento in alcune stazioni





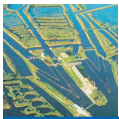
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.41a: Valore medio annuale del N-NH<sub>3</sub> (µg/l) nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione (2009)**

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

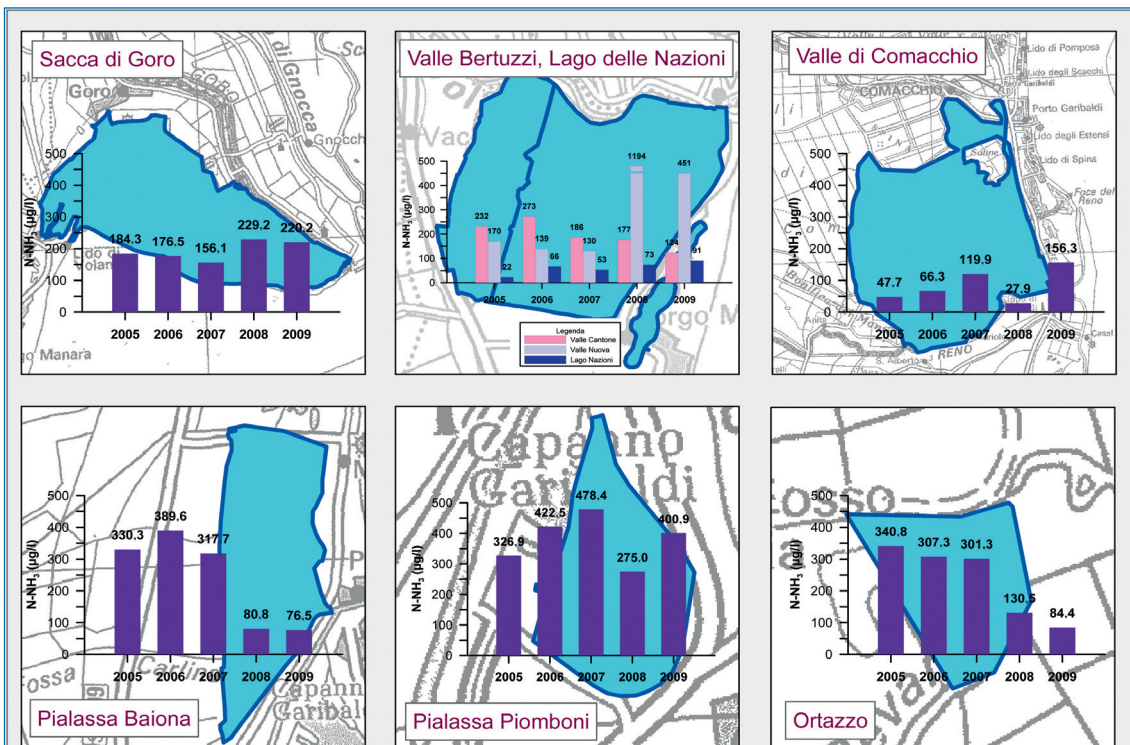
**Figura 3C.41b: Valore medio annuale del N-NO<sub>2</sub> (µg/l) nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione (2009)**





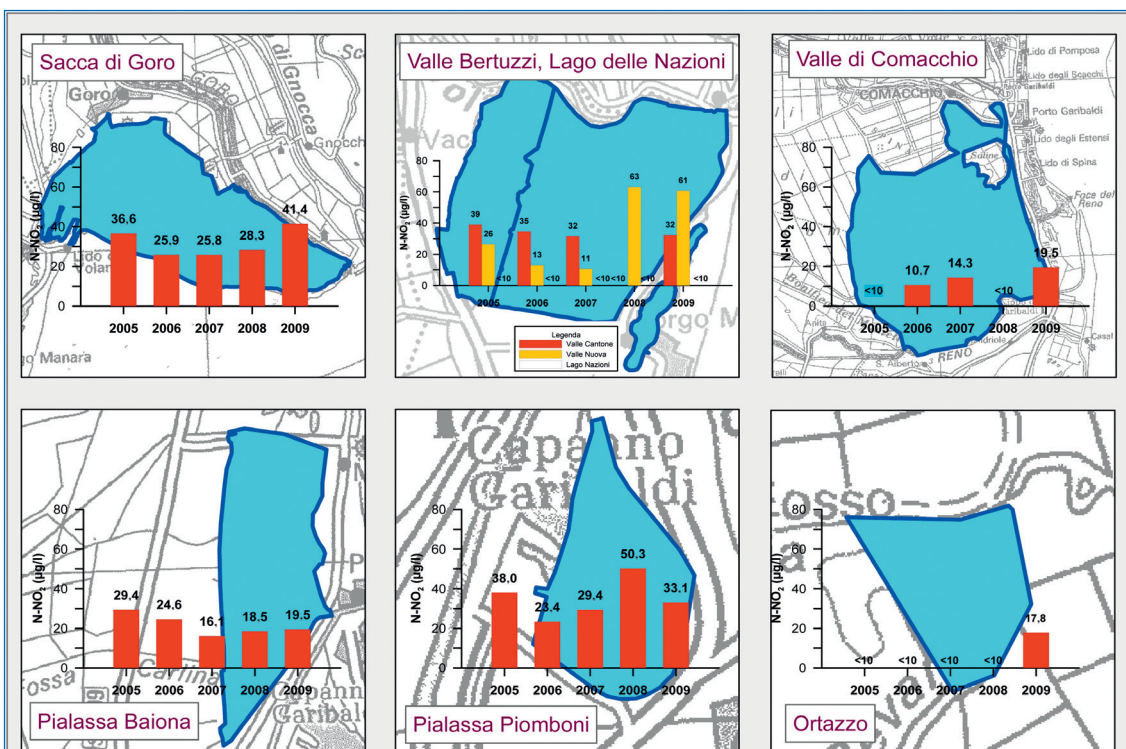
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3C.41c: Valore medio annuo del N-NO<sub>3</sub> (µg/l) nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione (2009)



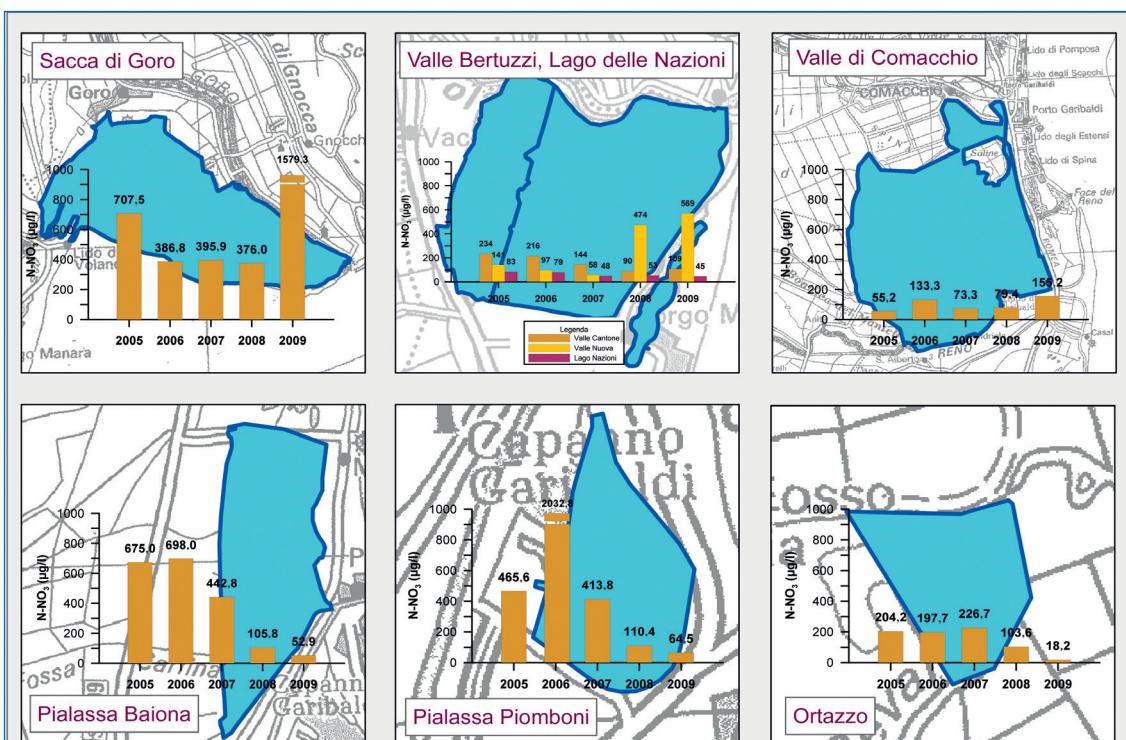
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3C.42a: Valore medio annuo del N-NH<sub>3</sub> (µg/l) nei corpi idrici di transizione (trend 2005-2009)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3C.42b: Valore medio annuale del N-NO<sub>2</sub> (µg/l) nei corpi idrici di transizione (trend 2005-2009)



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Figura 3C.42c: Valore medio annuale del N-NO<sub>3</sub> (µg/l) nei corpi idrici di transizione (trend 2005-2009)

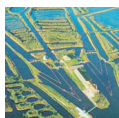


Tabella 3C.5a: N-NH<sub>3</sub> - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (2005-2009)

	Statistica		N-NH <sub>3</sub> (µg/l)				
	STAZIONE	Funzione statistica	ANNO				
			2005	2006	2007	2008	2009
Sacca di Goro	SGOR1	Media	303,37	310,26	281,69	341,00	365,88
		Max	507,80	1511,00	804,00	920,00	1104,00
		Min	144,40	76,10	33,00	119,00	150,00
		D.S.	133,30	358,93	220,18	223,38	250,88
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR2	Media	163,69	138,21	117,08	198,45	192,63
		Max	460,50	302,10	254,00	269,00	545,00
		Min	23,30	15,50	27,00	85,00	33,00
		D.S.	113,20	87,65	62,42	52,41	161,34
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR3	Media	112,31	108,20	91,62	180,20	141,31
		Max	327,70	180,10	212,00	246,00	328,00
		Min	<7,8	13,20	20,00	88,00	20,00
		D.S.	99,09	57,37	58,83	60,48	105,27
		n. valori	16	14	13	10	16
	SGOR4	Media	157,89	149,14	134,00	197,09	181,06
		Max	373,50	299,70	248,00	348,00	482,00
		Min	<7,8	12,40	29,00	85,00	38,00
		D.S.	108,67	100,47	65,42	77,42	118,81
		n. valori	16	14	13	11	16
Valle Cantone	VCAN1	Media	231,93	272,65	186,21	176,70	123,50
		Max	494,60	608,80	377,00	422,00	321,00
		Min	<7,8	14,80	14,00	84,00	14,00
		D.S.	133,90	195,17	101,87	98,37	87,76
		n. valori	16	16	14	10	16
Valle Nuova	VNUO1	Media	169,94	139,27	130,00	1194,13	450,50
		Max	937,20	513,20	742,00	3964,00	1379,00
		Min	12,40	42,70	24,00	180,00	100,00
		D.S.	233,77	120,72	188,80	1299,85	298,58
		n. valori	14	15	13	8	16
Lago Nazioni	LNAZ1	Media	22,43	66,45	52,86	73,36	90,81
		Max	65,20	366,70	133,00	217,00	433,00
		Min	<7,8	8,50	<10	<10	<10
		D.S.	19,60	89,99	43,34	62,11	129,84
		n. valori	16	16	14	11	16
Valli di Comacchio	VCOM1	Media	30,84	67,05	111,00	13,80	125,73
		Max	248,50	380,60	582,00	56,00	509,00
		Min	<7,8	<7,7	<10	<10	<10
		D.S.	66,15	107,85	185,71	16,05	177,07
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM2	Media	78,79	61,30	102,45	31,50	153,31
		Max	526,50	308,50	453,00	164,00	602,00
		Min	<7,8	<7,7	<10	<10	<10
		D.S.	154,42	90,48	139,07	55,12	227,07
		n. valori	15	14	11	10	16
	VCOM3	Media	13,45	66,24	136,27	30,60	142,00
		Max	84,60	338,80	554,00	231,00	589,00
		Min	<7,8	<7,7	<10	<10	<10
		D.S.	22,14	100,48	208,63	70,46	219,19
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM4	Media	67,78	66,25	132,82	10,80	193,38
		Max	580,00	462,00	605,00	37,00	1043,00
		Min	<7,8	8,50	<10	<10	<10
		D.S.	155,05	121,12	201,68	10,00	301,20
		n. valori	14	15	11	10	16
	VCOM5	Media		70,64	117,11	52,73	167,00
		Max		527,10	427,00	188,00	1309,00
		Min		<7,7	<10	<10	<10
		D.S.		143,78	157,12	64,39	324,25
		n. valori		14	9	11	18
Pialassa Baiona	PBAI1	Media	280,63	310,67	233,44	74,31	71,38
		Max	440,00	600,00	430,00	270,00	279,00
		Min	170,00	100,00	<10	18,00	10,00
		D.S.	60,27	166,45	113,15	65,54	64,16
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI2	Media	310,00	326,67	279,06	61,69	74,44
		Max	440,00	600,00	520,00	130,00	292,00
		Min	210,00	140,00	<10	<10	13,00
		D.S.	63,87	141,40	142,27	37,66	63,18
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI3	Media	491,25	693,33	603,75	148,50	107,87
		Max	920,00	2020,00	2300,00	910,00	516,00
		Min	40,00	150,00	170,00	42,00	25,00
		D.S.	206,81	417,61	570,38	226,43	133,92
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI4	Media	258,13	304,00	253,44	57,69	65,31
		Max	430,00	540,00	380,00	120,00	273,00
		Min	190,00	90,00	<10	<10	<10
		D.S.	64,42	156,20	104,83	35,52	62,64
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI5	Media	311,25	313,33	218,75	61,69	63,69
		Max	480,00	780,00	430,00	120,00	215,00
		Min	170,00	70,00	<10	<10	<10
		D.S.	80,07	203,28	118,97	41,33	52,25
		n. valori	16	15	16	16	16
Pialassa Piomboni	PPIO1	Media	326,88	422,50	478,44	275,00	400,94
		Max	530,00	820,00	1970,00	1730,00	4330,00
		Min	70,00	120,00	<10	33,00	22,00
		D.S.	130,98	203,85	472,98	425,77	1057,39
		n. valori	16	16	16	16	16
Ortazzo Ortazzino	OORT1	Media	340,83	307,27	301,25	130,50	84,42
		Max	1210,00	760,00	520,00	273,00	264,00
		Min	50,00	<50	<10	<10	<10
		D.S.	313,00	249,91	130,35	67,25	85,88
		n. valori	12	11	12	12	12

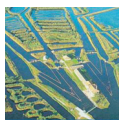
Fonte: Arpa Emilia-Romagna



Tabella 3C.5b: N-NO<sub>2</sub> - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (2005-2009)

	Statistica N-NO <sub>2</sub> (µg/l)						
	STAZIONE	Funzione statistica	ANNO				
			2005	2006	2007	2008	2009
Sacca di Goro	SGOR1	Media	49,69	33,93	40,62	39,64	62,31
		Max	93,00	56,00	92,00	92,00	117,00
		Min	13,00	14,00	12,00	12,00	31,00
		D.S.	24,05	15,07	26,44	27,35	24,33
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR2	Media	32,81	23,50	20,77	25,64	36,75
		Max	83,00	56,00	41,00	85,00	62,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	19,93	13,41	12,36	24,74	17,82
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR3	Media	30,31	22,50	18,15	20,45	25,25
		Max	80,00	57,00	42,00	75,00	57,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	23,05	14,03	11,70	21,32	19,37
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR4	Media	33,63	23,57	23,69	27,36	41,44
		Max	78,00	60,00	53,00	61,00	108,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	19,88	13,98	14,15	18,69	23,76
		n. valori	16	14	13	11	16
Valle Cantone	VCAN1	Media	39,00	34,63	31,57	<10	32,25
		Max	102,00	89,00	233,00	41,00	258,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	32,34	33,98	58,89	11,24	63,79
		n. valori	16	16	14	10	16
Valle Nuova	VNUO1	Media	26,43	13,00	10,62	63,13	60,69
		Max	96,00	46,00	46,00	299,00	195,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	25,33	12,83	12,25	102,78	53,59
		n. valori	14	15	13	8	16
Lago Nazioni	LNAZ1	Media	<10	<10	<10	<10	<10
		Max	22,00	18,00	<10	13,00	17,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	6,13	3,40	0,00	2,41	3,00
		n. valori	16	16	14	11	16
Valli di Comacchio	VCOM1	Media	<10	11,50	14,18	<10	21,80
		Max	34,00	53,00	61,00	14,00	132,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	8,19	16,55	20,58	3,24	42,80
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM2	Media	12,60	11,71	14,27	<10	19,13
		Max	88,00	57,00	62,00	42,00	124,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	21,59	17,18	20,80	11,70	38,66
		n. valori	15	14	11	10	16
	VCOM3	Media	<10	10,93	16,00	<10	21,33
		Max	27,00	59,00	71,00	<10	129,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	6,10	15,85	24,60	0,00	43,11
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM4	Media	<10	10,13	14,00	10,40	21,00
		Max	24,00	55,00	59,00	59,00	139,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	6,90	14,23	20,12	17,08	43,78
		n. valori	14	15	11	10	16
	VCOM5	Media	<10	<10	13,22	<10	14,24
		Max	43,00	44,00	<10	<10	63,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	11,34	16,35	16,35	0,00	18,32
		n. valori	14	14	9	11	18
Pialassa Baiona	PBAI1	Media	30,94	23,93	12,19	16,00	19,38
		Max	77,00	79,00	30,00	65,00	62,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	26,88	20,26	9,01	15,75	19,23
		n. valori	17	15	16	16	16
	PBAI2	Media	26,00	22,80	12,06	14,63	22,50
		Max	70,00	85,00	30,00	54,00	104,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	22,99	21,13	8,37	13,11	25,45
		n. valori	17	15	16	16	16
	PBAI3	Media	45,25	45,33	33,25	35,81	24,73
		Max	104,00	110,00	90,00	124,00	93,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	37,75	36,05	27,77	31,95	27,17
		n. valori	17	15	16	16	16
	PBAI4	Media	23,81	17,73	12,69	13,56	15,94
		Max	53,00	40,00	40,00	37,00	42,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	19,62	10,98	9,75	10,65	13,22
		n. valori	17	15	16	16	16
PBAI5	Media	21,13	13,27	10,25	12,50	14,88	
	Max	51,00	40,00	24,00	34,00	39,00	
	Min	<10	<10	<10	<10	<10	
	D.S.	18,04	10,84	6,56	9,96	11,45	
	n. valori	17	15	16	16	16	
Pialassa Piomboni	PPIO1	Media	38,00	23,38	29,38	50,25	33,06
		Max	91,00	80,00	170,00	257,00	116,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	33,88	24,83	47,11	72,48	38,51
		n. valori	16	16	16	16	16
Ortazzo Ortazzino	OORT1	Media	<10	<10	<10	<10	17,83
		Max	36,00	10,00	10,00	20,00	117,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	9,41	1,51	1,95	6,78	33,48
		n. valori	12	11	12	12	12

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

Tabella 3C.5c: N-NO<sub>3</sub> - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (2005-2009)

	Statistica		N-NO <sub>3</sub> (µg/l)				
	STAZIONE	Funzione statistica	ANNO				
			2005	2006	2007	2008	2009
Sacca di Goro	SGOR1	Media	857,50	427,31	591,00	470,55	2252,44
		Max	3620,00	1001,00	2382,00	1240,00	12228,00
		Min	52,00	39,00	153,00	99,00	154,00
		D.S.	860,32	310,82	626,76	373,91	3352,04
		n. valori	16	13	13	11	16
	SGOR2	Media	715,81	371,43	349,08	339,09	1472,06
		Max	3658,00	894,00	1042,00	1195,00	9590,00
		Min	13,00	32,00	40,00	<10	21,00
		D.S.	886,49	304,72	319,37	395,97	2415,79
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR3	Media	581,50	348,64	293,54	317,45	1268,00
		Max	1928,00	839,00	1042,00	1315,00	7639,00
		Min	<10	38,00	15,00	11,00	17,00
		D.S.	539,18	272,01	318,29	401,58	2033,79
		n. valori	16	14	13	11	16
	SGOR4	Media	675,38	399,71	350,08	376,91	1324,75
		Max	2338,00	967,00	989,00	1107,00	10236,00
		Min	19,00	24,00	16,00	16,00	36,00
		D.S.	632,10	305,85	299,88	333,40	2479,35
		n. valori	16	14	13	11	16
Valle Cantone	VCAN1	Media	233,69	215,56	144,21	89,70	108,63
		Max	1256,00	980,00	397,00	260,00	371,00
		Min	30,00	<10	11,00	38,00	20,00
		D.S.	310,98	308,35	124,12	70,05	94,67
		n. valori	16	16	14	10	16
Valle Nuova	VNUO1	Media	140,57	96,53	57,62	474,25	569,25
		Max	461,00	677,00	146,00	3114,00	3606,00
		Min	<10	<10	<10	20,00	29,00
		D.S.	159,96	173,50	42,73	1069,89	872,13
		n. valori	14	15	13	8	16
Lago Nazioni	LNAZ1	Media	83,44	79,44	48,14	52,64	45,19
		Max	355,00	375,00	170,00	139,00	206,00
		Min	<10	<10	10,00	12,00	<10
		D.S.	96,59	104,56	43,33	34,67	52,19
		n. valori	16	16	14	11	16
Valli di Comacchio	VCOM1	Media	60,54	115,93	55,64	41,80	115,93
		Max	433,00	426,00	164,00	123,00	446,00
		Min	<10	<10	13,00	14,00	<10
		D.S.	116,40	138,34	48,28	32,71	167,87
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM2	Media	75,27	113,93	55,09	80,80	106,56
		Max	357,00	423,00	248,00	313,00	433,00
		Min	<10	<10	<10	16,00	<10
		D.S.	115,87	156,18	76,47	99,71	137,65
		n. valori	15	14	11	10	16
	VCOM3	Media	34,15	152,79	132,73	89,20	99,47
		Max	323,00	487,00	859,00	383,00	488,00
		Min	<10	<10	<10	<10	<10
		D.S.	87,00	179,49	252,99	112,40	129,23
		n. valori	13	14	11	10	15
	VCOM4	Media	50,86	157,47	53,55	61,40	101,63
		Max	280,00	768,00	200,00	264,00	495,00
		Min	<10	<10	<10	12,00	<10
		D.S.	80,80	241,27	64,01	76,13	143,67
		n. valori	14	15	11	10	16
VCOM5	Media		126,50	69,67	123,64	352,47	
	Max		456,00	152,00	667,00	2215,00	
	Min		<10	<10	20,00	<10	
	D.S.		170,29	61,19	190,96	649,43	
	n. valori		14	9	11	17	
Pialassa Baiona	PBAI1	Media	631,25	900,00	408,44	71,06	44,00
		Max	6100,00	7400,00	1700,00	440,00	158,00
		Min	<200	<200	<10	<10	10,00
		D.S.	1548,21	1941,28	481,74	112,24	41,96
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI2	Media	587,50	546,67	407,50	72,38	58,75
		Max	5600,00	3100,00	1300,00	520,00	364,00
		Min	<200	<200	<10	<10	<10
		D.S.	1454,59	807,88	364,53	129,74	91,00
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI3	Media	1075,00	1006,67	507,50	279,31	79,67
		Max	9500,00	4300,00	1200,00	2040,00	253,00
		Min	<200	<200	<10	<10	13,00
		D.S.	2460,49	1196,70	428,11	583,23	75,91
		n. valori	16	15	16	16	15
	PBAI4	Media	562,50	566,67	364,06	59,25	40,56
		Max	5300,00	4800,00	1100,00	340,00	149,00
		Min	<200	<200	<10	<10	<10
		D.S.	1377,38	1189,64	316,17	89,99	43,52
		n. valori	16	15	16	16	16
PBAI5	Media	518,75	470,00	526,25	47,00	41,38	
	Max	5100,00	3200,00	2100,00	193,00	109,00	
	Min	<200	<50	<10	<10	<10	
	D.S.	1293,17	839,55	549,49	58,53	32,85	
	n. valori	16	15	16	16	16	
Pialassa Piomboni	PPIO1	Media	465,63	2032,81	413,75	110,38	64,50
		Max	5030,00	16500,00	1200,00	510,00	259,00
		Min	<200	<50	<10	<10	<10
		D.S.	1238,61	4225,90	403,41	160,93	70,50
		n. valori	16	16	16	16	16
Ortazzo Ortazzino	OORT1	Media	204,17	197,73	226,67	103,58	18,17
		Max	1050,00	700,00	800,00	650,00	83,00
		Min	<200	<50	<10	<10	<10
		D.S.	273,41	253,34	236,18	183,35	22,57
		n. valori	12	11	12	12	12

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



## Commento ai dati

Le informazioni riportate nei grafici e nelle tabelle fanno riferimento all'acronimo di ciascuna stazione (vedi schema nel paragrafo Introduzione).

Osservando i grafici, si nota che generalmente le concentrazioni di  $\text{NH}_3$ ,  $\text{N-NO}_2$  e  $\text{N-NO}_3$  mostrano una certa variabilità stagionale ove le concentrazioni minori, spesso inferiori al limite di rilevabilità strumentale, si registrano nel periodo estivo in coincidenza con i minimi di portata dei fiumi afferenti. La variabilità e le elevate concentrazioni di  $\text{N-NH}_3$  rilevate nel periodo estivo sono presumibilmente dovute sia ad apporti occasionali locali, sia a eventi meteorologici con conseguente dilavamento del suolo, sia a processi ipossici/anossici. Per quanto concerne la presenza delle forme ossidate di azoto ( $\text{N-NO}_3$  e  $\text{N-NO}_2$ ), la forma che generalmente prevale è  $\text{N-NO}_3$ , presente nel 100% dei casi in determinati periodi dell'anno.

Di seguito si riporta la situazione di ciascun corpo idrico relativa al 2009.

Per la Sacca di Goro le concentrazioni di  $\text{N-NH}_3$ ,  $\text{N-NO}_2$  e  $\text{N-NO}_3$  (figure 3C.29, 3C.33 e 3C.37) mostrano una certa variabilità stagionale, ove le concentrazioni minori si registrano prevalentemente nel periodo estivo. La stazione SGOR1 presenta generalmente valori più elevati rispetto alle altre, ciò è dovuto al fatto che tale stazione è ubicata in prossimità della foce del Po di Volano e risente degli apporti soprattutto nel periodo invernale in occasione dell'aumento della portata.

Per le Valli di Comacchio (figure 3C.30, 3C.34 e 3C.38) e la Piallassa Baiona (figure 3C.31, 3C.35 e 3C.39) le concentrazioni di  $\text{N-NH}_3$ ,  $\text{N-NO}_2$  e  $\text{N-NO}_3$  sono più basse di quelle rilevate nella Sacca di Goro e mostrano anch'esse una certa variabilità stagionale, ove le concentrazioni minori si registrano nel periodo estivo.

Nelle Valli di Comacchio la stazione VCOM5 è campionata in periodi differenti rispetto alle altre anche di 10-15 giorni; per questo motivo i valori delle varie forme di azoto della stazione VCOM5, in alcuni casi, non sono corrispondenti con quelli delle altre stazioni che sono invece campionate nello stesso giorno.

Le figure 3C.32, 3C.36 e 3C.40 riportano i dati di concentrazione dell'azoto dei corpi idrici minori. La variabilità stagionale in questi corpi idrici è meno evidente rispetto a quelli precedenti.

A Valle Cantone si osserva una variabilità stagionale delle concentrazioni solo per le forme ossidate dell'azoto,  $\text{N-NO}_2$  e  $\text{N-NO}_3$ , con concentrazioni più basse nel periodo estivo.

A Valle Nuova l'andamento delle concentrazioni delle varie forme dell'azotato è più altalenante rispetto ai corpi idrici già citati e risulta difficile percepire una variabilità stagionale tipica.

A Lago delle Nazioni la concentrazione di  $\text{N-NH}_3$  è inferiore al limite di rilevabilità da gennaio ad agosto, per poi aumentare fino a dicembre. Le concentrazioni  $\text{N-NO}_2$  rilevate nel corso del 2009 sono quasi sempre inferiori al limite di rilevabilità strumentale. Le concentrazioni  $\text{N-NO}_3$  nel 2009 non evidenziano una variabilità stagionale tipica e sono caratterizzate da valori appena superiori a  $200 \mu\text{g/l}$ .

A Piallassa Piomboni si osserva un andamento stagionale della concentrazione di tutte le forme dell'azoto caratterizzato da valori più elevati in inverno e molto bassi in estate.

A Ortazzo-Ortazzino, dove i campionamenti nei mesi estivi hanno frequenza mensile, le concentrazioni delle varie forme dell'azoto non mettono in evidenza l'andamento stagionale tipico caratterizzato da concentrazioni più basse nei mesi estivi e più elevate nelle altre stagioni.

Nelle Figure 3C.41a, b, c si riporta il valore medio annuale relativo all'anno 2009 del  $\text{N-NH}_3$ ,  $\text{N-NO}_2$  e  $\text{N-NO}_3$  espresso in  $\mu\text{g/l}$ , nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione.

I valori medi/anno di  $\text{N-NH}_3$  più elevati si osservano nella stazione di Valle Nuova, della Piallassa Piombone e nella stazione di Foce Volano della Sacca di Goro (SGOR1), mentre quelli più bassi in alcune stazioni della Piallassa Baiona.

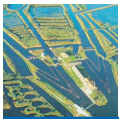
Per quanto riguarda il  $\text{N-NO}_2$  i valori medi più elevati si osservano nella stazione di Foce Volano della Sacca di Goro (SGOR1) e a Valle Nuova.

I valori medi/anno di  $\text{N-NO}_3$  più elevati si osservano nelle stazioni della Sacca di Goro, mentre quello più basso nella stazione di Ortazzo.

Nelle Figure 3C.42a, b, c si riporta il valore medio/anno relativo agli ultimi 5 anni del  $\text{N-NH}_3$ ,  $\text{N-NO}_2$  e  $\text{N-NO}_3$  nei corpi idrici di transizione.

Le tabelle 3C.5a, b, c riportano alcune elaborazioni statistiche per ciascun punto di campionamento della rete di monitoraggio delle acque di transizione. Le elaborazioni sono state effettuate sulle serie di dati dall'anno 2005 al 2009. In generale nel 2009, rispetto all'anno precedente, si osserva che:

- nella Sacca di Goro i valori medi di  $\text{N-NH}_3$  sono diminuiti in tutti i punti di campionamento eccetto che per la SGOR1, dove si registra invece un aumento dei valori medi delle forme ossidate
- a Valle Cantone si osserva quanto visto per la Sacca di Goro



- a Valle Nuova vi è una diminuzione del valore medio di  $\text{N-NH}_3$  e  $\text{N-NO}_2$  e un aumento del  $\text{N-NO}_3$
- a Lago delle Nazioni si osserva un aumento del valore medio del  $\text{N-NH}_3$  e una diminuzione del  $\text{N-NO}_3$
- nelle Valli di Comacchio i valori medi sono aumentati per tutte le forme azotate osservate
- nella Piallassa Baiona vi è una diminuzione dei valori medi del  $\text{N-NH}_3$  in tre punti di campionamento e un aumento nei restanti due. Si osserva un aumento dei valori medi del  $\text{N-NO}_2$  in tutti i punti di campionamento eccetto che per il punto PBAI3; per  $\text{N-NO}_3$  si registra una diminuzione dei valori medi in tutti i punti
- a Piallassa Piombone il valore medio di  $\text{N-NH}_3$  è aumentato; si registra invece una diminuzione del valore medio delle forme ossidate
- a Ortazzo-Ortazzino si osserva una diminuzione per il valore medio del  $\text{N-NH}_3$  e del  $\text{N-NO}_3$  e un aumento per  $\text{N-NO}_2$ .



## SCHEMA INDICATORE

<b>NOME DELL'INDICATORE</b>	<i>Elenco degli habitat di interesse comunitario</i>	<b>DPSIR</b>	<i>S</i>
<b>UNITA' DI MISURA</b>	<i>N. habitat</i>	<b>FONTE</b>	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
<b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>	<i>Provincia (Ferrara, Ravenna)</i>	<b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>	<i>2009</i>
<b>AGGIORNAMENTO DATI</b>	<i>Periodico</i>	<b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b>	<i>Natura e biodiversità</i>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<i>Dir 92/43/CEE</i> <i>Dir 2009/147/CE</i> <i>DPR 357/97</i> <i>DM 20/01/99</i> <i>DLgs 152/99</i> <i>DLgs 258/00</i>	<i>DM 03/09/02</i> <i>DPR 120/03</i> <i>DM 11/06/07</i> <i>LR 7/04</i> <i>LR 6/05</i>	
<b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b>	<i>Elenco degli habitat di interesse comunitario presenti nei corpi idrici "acque di transizione"</i>		

### Descrizione dell'indicatore

La Direttiva 92/43/CEE, sinteticamente definita direttiva "Habitat", recepita in Italia con il DPR 357/97 e s.m.i., rappresenta lo strumento più recente e più caratterizzante di un diverso approccio per individuare azioni coerenti che consentano l'uso del territorio e lo sfruttamento delle risorse in una logica di sviluppo sostenibile per il mantenimento vitale degli ecosistemi. La Direttiva fornisce indirizzi concreti per le azioni e per la costituzione di una rete europea, Natura 2000, di siti rappresentativi per la conservazione del patrimonio naturale di interesse comunitario.

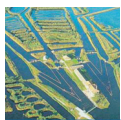
Per habitat di interesse comunitario, elencati nell'Allegato I della Direttiva, si intendono quegli habitat che rischiano di scomparire dalla loro area di ripartizione, quelli che hanno un'area di ripartizione ristretta a causa della loro regressione o che hanno l'area di ripartizione ridotta. Sono di interesse comunitario anche gli habitat che costituiscono esempi notevoli delle caratteristiche tipiche di una o più delle cinque zone biogeografiche interessate dalla Direttiva 92/43/CEE, tra cui si citano, in quanto comprendenti il territorio nazionale, l'alpina, l'atlantica, la continentale e la mediterranea.

All'interno di questo elenco sono individuati gli habitat prioritari, per la cui conservazione l'Unione Europea ha una responsabilità particolare per la grande importanza che essi rivestono nell'area in cui sono presenti.

### Scopo dell'indicatore

La conoscenza degli habitat di interesse comunitario è lo strumento principale per la individuazione delle azioni atte al mantenimento vitale degli ecosistemi e per consentire un corretto uso e sfruttamento delle risorse del territorio secondo una logica di sviluppo sostenibile.

Lo scopo è, dunque, quello di contribuire alla protezione della biodiversità con la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche nel territorio, tenuto conto delle diverse esigenze economiche, sociali e culturali.



## Grafici e tabelle

Tabella 3C.6: Habitat di interesse comunitario presenti nei corpi idrici “acque di transizione” (2009)

Habitat di interesse comunitario	Sacca di Goro	Complesso Valle Bertuzzi (Cantone, Nuova) e Lago delle Nazioni	Valli di Comacchio	Pialassa Balona	Pialassa Piomboni	Ortazzo-Ortazzino
Banchi di sabbia a debole copertura permanente di acqua marina	x	x	x			
Estuari	x	x				x
Lagune*	x	x	x	x	x	x
Vegetazione annua delle linee di deposito marine	x				x	x
Vegetazione annua pioniera di <i>Salicornia</i> e altre delle zone fangose e sabbiose	x	x	x	x		
Prati di <i>Spartina</i> maritima ( <i>Spartinion</i> )	x					x
Pascoli inondati mediterranei ( <i>Juncetalia maritimi</i> )	x	x	x	x	x	x
Perticaie alofile mediterranee e termo-atlantiche ( <i>Arthrocnemum fruticosae</i> )		x	x	x	x	x
Steppe salate ( <i>Limonietalia</i> )*	x	x	x	x	x	x
Dune con vegetazione di sclerofille ( <i>Cisto-Lavanduletalia</i> )		x				
Dune mobili embrionali	x				x	x
Dune mobili del cordone litorale con presenza di <i>Ammophila arenaria</i> (dune bianche)	x			x		x
Dune fisse a vegetazione erbacea (dune grigie)*				x		x
Dune con presenza di <i>Hippophae rhamnoides</i>				x		x
Prati dunali di <i>Malcolmietalia</i>	x				x	x
Perticaie costiera di ginepri ( <i>Juniperus spp.</i> )*						x
Foreste dunali di <i>Pinus pinea</i> e/o <i>Pinus pinaster</i> *	x			x	x	x
Acque oligotrofe dell'Europa centrale e perialpina con vegetazione di <i>Littorella</i> o di <i>Isoetes</i> o vegetazione annua delle rive riemerse ( <i>Nanocyperetalia</i> )			x			
Laghi eutrofici naturali con vegetazione del tipo <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i>			x			
Formazioni erbose secche seminaturali e facies coperte da cespugli su substrato calcareo ( <i>Festuco Brometalia</i> ) (* stupenda fioritura di orchidee)			x			
Praterie mediterranee con piante erbacee alte e giunchi ( <i>Molinion-Holoschoenion</i> )	x	x		x		x
Boschi misti di quercia, olmo e frassino di grandi fiumi					x	
Foreste a galleria di <i>Salix alba</i> e <i>Populus alba</i>	x	x	x			
Foreste di <i>Quercus ilex</i>		x			x	
Pinete mediterranee di pini mesogeni endemici, compresi il <i>Pinus mugo</i> e il <i>Pinus leucodermis</i>					x	x

Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Regione Emilia-Romagna

\* Prioritario

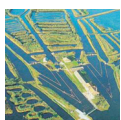


## Commento ai dati

Nella tabella 3C.6 sono riportati i tipi di habitat naturali di interesse comunitario individuati nei corpi idrici “acque di transizione” e riportati nell’Allegato I della Direttiva 92/43/CEE. Le tipologie di habitat considerate prioritarie (contrassegnati con asterisco) sono quelle per la cui conservazione l’Unione Europea ha una responsabilità particolare per la grande importanza che esse rivestono nell’area in cui sono presenti.

Osservando l’elenco in tabella si nota che nei diversi corpi idrici sono presenti 23 tipologie di habitat, di cui 6 di interesse prioritario. Le informazioni riportate nella tabella sono la sintesi di un lavoro ben più ampio pubblicato dalla Regione e visibile sul sito “Regione Emilia-Romagna – Rete Natura 2000”.

Spesso le informazioni che si riportano non si riferiscono unicamente al corpo idrico considerato, ma anche a zone immediatamente circostanti.



## SCHEMA INDICATORE

<b>NOME DELL'INDICATORE</b>	<i>Elenco delle specie floristiche di interesse comunitario</i>	<b>DPSIR</b>	<i>S</i>
<b>UNITA' DI MISURA</b>	<i>N. specie</i>	<b>FONTE</b>	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
<b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>	<i>Provincia (Ferrara, Ravenna)</i>	<b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>	<i>2009</i>
<b>AGGIORNAMENTO DATI</b>	<i>Periodico</i>	<b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b>	<i>Natura e biodiversità</i>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<div> <div> <i>Dir 92/43/CEE</i>  <i>DPR 357/97</i>  <i>DM 20/01/99</i>  <i>DLgs 152/99</i>  <i>DLgs 258/00</i>  <i>DM 03/09/02</i> </div> <div> <i>DPR 120/03</i>  <i>DM 11/06/07</i>  <i>LR 2/77</i>  <i>LR 7/04</i>  <i>LR 6/05</i> </div> </div>		
<b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b>	<i>Elenco delle specie di interesse comunitario presenti nei corpi idrici "acque di transizione"</i>		

### Descrizione dell'indicatore

La Direttiva 92/43/CEE, sinteticamente definita direttiva "Habitat", recepita in Italia con il DPR 357/97 e s.m.i., rappresenta lo strumento più recente e più caratterizzante di un diverso approccio per individuare azioni coerenti che consentano l'uso del territorio e lo sfruttamento delle risorse in una logica di sviluppo sostenibile per il mantenimento vitale degli ecosistemi. La Direttiva fornisce indirizzi concreti per le azioni e per la costituzione di una rete europea, Natura 2000, di siti rappresentativi per la conservazione del patrimonio naturale di interesse comunitario.

Le specie di interesse comunitario, elencate nell'Allegato II della Direttiva, vengono suddivise in base alla loro consistenza numerica o livello di minaccia/estinzione e, quindi, la suddivisione risulta così articolata: specie in pericolo, vulnerabili, rare ed endemiche.

Le specie prioritarie, indicate sempre nell'Allegato II della Direttiva, sono le specie in pericolo per la cui conservazione l'Unione Europea ha una particolare responsabilità.

### Scopo dell'indicatore

La conoscenza delle specie di flora e fauna di interesse comunitario è lo strumento principale per l'individuazione delle azioni atte al mantenimento vitale degli ecosistemi e per consentire un corretto uso e sfruttamento delle risorse del territorio secondo una logica di sviluppo sostenibile.

Lo scopo è, dunque, quello di contribuire alla protezione della biodiversità con la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche nel territorio, tenuto conto delle diverse esigenze economiche, sociali e culturali.





## Grafici e tabelle

Tabella 3C.7: Specie di flora di interesse comunitario presenti nei corpi idrici “acque di transizione” (2009)

Specie di flora di interesse comunitario	Sacca di Goro	Complesso Valle Bertuzzi (Cantone, Nuova) e Lago delle Nazioni	Valli di Comacchio	Pialassa Balona	Pialassa Piomboni	Ortazzo-Ortazzino
<i>Salicornia veneta</i> <i>Salicornia veneta</i> *	x		x	x	x	x
<i>Salicornia strobilacea</i> <i>Halocnemum strobilaceum</i>			x			
<i>Granata irsuta</i> <i>Bassia hirsuta</i>	x	x	x			x
<i>Erianthus ravennae</i>	x			x		x
<i>Leucojum aestivum</i>	x					
Limonio del Caspio <i>Limonium bellidifolium</i>	x		x	x	x	
<i>Oenanthe lachenalii</i>	x					
<i>Phillyrea angustifolia</i>						x
Piantaggine di Cornut <i>Plantago cornuti</i>	x	x	x	x		x
<i>Salvinia natans</i>	x					x
<i>Spartinia maritima</i>	x					x
<i>Trapa natans</i>	x					
<i>Triglochin maritimum</i>	x		x			
<i>Typha laxmannii</i>	x					
<i>Trachomitum venetum</i>						x

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Regione Emilia-Romagna

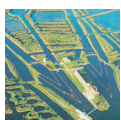
\* Prioritaria

## Commento ai dati

Nella tabella 3C.7 sono elencate le specie di flora di interesse comunitario presenti nei corpi idrici “acque di transizione” riportate nell’Allegato II della Direttiva 92/43/CEE. L’unica specie di flora di interesse comunitario prioritaria (asterisco) individuata è la *Salicornia veneta*, tutte le altre specie riportate sono considerate specie “importanti”.

La tabella 3C.7 è la sintesi di un lavoro ben più ampio pubblicato dalla Regione e visibile sul sito “Regione Emilia-Romagna – Rete Natura 2000”.

Spesso le informazioni che si riportano non si riferiscono unicamente al corpo idrico considerato, ma anche a zone immediatamente circostanti.



## SCHEMA INDICATORE

<b>NOME DELL'INDICATORE</b>	<i>Elenco delle specie faunistiche di interesse comunitario</i>	<b>DPSIR</b>	<i>S</i>
<b>UNITA' DI MISURA</b>	<i>N. specie</i>	<b>FONTE</b>	<i>Regione Emilia-Romagna</i>
<b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>	<i>Provincia (Ferrara, Ravenna)</i>	<b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>	<i>2009</i>
<b>AGGIORNAMENTO DATI</b>	<i>Periodico</i>	<b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b>	<i>Natura e biodiversità</i>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<i>Dir 79/409/CEE  Dir 92/43/CEE  Dir 2009/147/CE  L 157/92  DPR 357/97  DM 20/01/99  DLgs 152/99  DLgs 258/00</i>	<i>DM 03/09/02  DPR 120/03  LR 11/93  LR 8/94  LR 7/04  LR 6/05  LR 15/06</i>	
<b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b>	<i>Elenco delle specie di interesse comunitario presenti nei corpi idrici "acque di transizione"</i>		

### Descrizione dell'indicatore

La Direttiva 92/43/CEE, sinteticamente definita direttiva "Habitat", recepita in Italia con il DPR 357/97 e s.m.i., rappresenta lo strumento più recente e più caratterizzante di un diverso approccio per individuare azioni coerenti che consentano l'uso del territorio e lo sfruttamento delle risorse in una logica di sviluppo sostenibile per il mantenimento vitale degli ecosistemi. La Direttiva fornisce indirizzi concreti per le azioni e per la costituzione di una rete europea, Natura 2000, di siti rappresentativi per la conservazione del patrimonio naturale di interesse comunitario.

Le specie di interesse comunitario, elencate nell'Allegato II della Direttiva, vengono suddivise in base alla loro consistenza numerica o livello di minaccia/estinzione e, quindi, la suddivisione risulta così articolata: specie in pericolo, vulnerabili, rare ed endemiche.

Le specie prioritarie, indicate nell'Allegato II, sono le specie in pericolo, per la cui conservazione l'Unione Europea ha una particolare responsabilità.

La Direttiva 92/43/CEE, in realtà, non è la prima Direttiva comunitaria che si occupa di questa materia. E' del 1979, infatti, un'altra importante Direttiva, che rimane in vigore e si integra all'interno delle previsioni della direttiva "Habitat", la cosiddetta Direttiva "Uccelli" 79/409/CEE, recepita in Italia con la L 157/92, concernente la conservazione di tutte le specie di uccelli selvatici.

La Direttiva "Uccelli" prevede una serie di azioni per la conservazione di numerose specie di uccelli, indicate nell'Allegato I della Direttiva stessa, e l'individuazione da parte degli Stati membri dell'Unione di aree da destinarsi alla loro conservazione, le cosiddette Zone di Protezione Speciale (ZPS).

### Scopo dell'indicatore

La conoscenza delle specie di flora e fauna di interesse comunitario è lo strumento principale per la individuazione delle azioni atte al mantenimento vitale degli ecosistemi e per consentire un'agevole uso e sfruttamento delle risorse del territorio secondo una logica di sviluppo sostenibile.

Lo scopo è, dunque, quello di contribuire alla protezione della biodiversità con la conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e fauna selvatiche nel territorio, tenuto conto delle diverse esigenze economiche, sociali e culturali.



## Grafici e tabelle

Tabella 3C.8: Specie di fauna di interesse comunitario presenti nei corpi idrici "acque di transizione" (2009)

Specie di fauna di interesse comunitario	Sacca di Goro				Complesso Valle Bertuzzi (Cantone, Nuova) e Lago delle Nazioni				Valli di Comacchio				Pialassa Balona				Pialassa Piomboni				Ortazzo-Ortazzino			
	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T
ANFIBI e RETTILI - All.2 Dir. 92/43/CEE																								
Tritone crestatto <i>Triturus cristatus</i>	x								x															
Tartaruga palustre <i>Emys orbicularis</i>	x				x				x				x								x			
Testuggina marina <i>Caretta caretta</i> *	x																							
PESCI - All.2 Dir. 92/43/CEE																								
Storione cobice <i>Acipenser naccarii</i> *				x																				
Lampreda di mare <i>Petromyzon marinus</i>				x								x												
Cheppia <i>Alosa fallax</i>				x				x				x				x								
Pigo <i>Retilus pigus</i>	x																							
Barbo <i>Barbus plebejus</i>	x				x																			
Savetta <i>Chondrostoma soetta</i>	x																							
Cobita comune <i>Cobitis taenia</i>	x				x																			
Nono <i>Aphanius fasciatus</i>	x				x				x				x				x				x			
Ghiozzetto cenerino <i>Pomatoschistus canestrini</i>	x				x				x				x				x				x			
Ghiozzetto di laguna <i>Knipowitschia panizzae</i>	x				x				x				x				x				x			
INVERTEBRATI - All.2 Dir. 92/43/CEE																								
Licena delle paludi <i>Lycaena dispar</i>									x												x			
UCCELLI - All.1 Dir. 79/409/CEE																								
Strolaga minore <i>Gavia stellata</i>			x	x																				
Strolaga mezzana <i>Gavia arctica</i>			x	x			x	x																
Svasso cornuto <i>Podiceps auritus</i>															x					x				
Tarabuso <i>Botaurus stellaris</i>							x	x		x	x	x									x	x	x	
Tarabusino <i>Ixobrychus minutus</i>		x		x		x		x		x		x		x		x					x		x	

(segue)



(continua)

Specie di fauna di interesse comunitario	Sacca di Goro				Complesso Valle Bertuzzi (Cantone, Nuova) e Lago delle Nazioni				Valli di Comacchio				Pialassa Balona				Pialassa Piomboni				Ortazzo-Ortazzino			
	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T
<i>Nitticora Nycticorax nycticorax</i>		x		x								x												x
<i>Sgarza ciuffetto Ardeola ralloides</i>		x		x								x			x									x
<i>Garzetta Egretta garzetta</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x				x		x	x	x				x	x	x	x
<i>Airone bianco maggiore Egretta alba</i>			x	x	x		x	x	x		x	x	x		x	x	x		x				x	x
<i>Airone rosso Ardea purpurea</i>		x		x		x		x		x		x		x		x								x
<i>Cicogna bianca Ciconia ciconia</i>															x									x
<i>Cicogna nera Ciconia nigra</i>												x												
<i>Mignattaio Plegadis falcinellus</i>										x	x				x							x	x	
<i>Spatola Platalea leucorodia</i>								x	x	x	x	x		x	x									x
<i>Fenicottero Phoenicopterus ruber</i>					x		x	x	x	x	x	x		x	x					x		x	x	
<i>Moretta tabaccata Aythya nyroca</i>										x		x	x	x	x	x								
<i>Falco pecchiaiolo Pernis apivorus</i>								x							x									x
<i>Nibbio bruno Milvus migrans</i>				x								x			x									x
<i>Falco di palude Circus aeruginosus</i>		x	x	x	x		x	x	x	x	x	x		x	x					x		x	x	
<i>Albanella reale Circus cyaneus</i>			x	x			x	x			x	x		x	x							x	x	
<i>Albanella pallida Circus macrourus</i>												x												
<i>Albanella minore Circus pygargus</i>				x		x		x		x		x		x	x				x		x		x	
<i>Aquila anatraia maggiore Aquila clanga</i>										x	x											x	x	
<i>Falco pescatore Pandion haliaetus</i>				x						x	x													
<i>Falco cuculo Falco vespertinus</i>											x										x		x	
<i>Smeriglio Falco columbarius</i>										x	x			x	x									
<i>Lanario Falco biarmicus</i>											x													
<i>Pellegrino Falco peregrinus</i>										x	x													

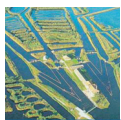
(segue)



(continua)

Specie di fauna di interesse comunitario	Sacca di Goro				Complesso Valle Bertuzzi (Cantone, Nuova) e Lago delle Nazioni				Valli di Comacchio				Piallassa Balona				Piallassa Piomboni				Orizzzo-Ortazzino			
	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T
Voltolino <i>Porzana porzana</i>									x		x										x		x	
Schiribilla <i>Porzana parva</i>									x		x										x		x	
Gru <i>Grus grus</i>																x								x
Cavaliere d'Italia <i>Himantopus himantopus</i>		x		x		x		x		x	x	x		x		x		x				x		x
Avocetta <i>Recurvirostra avocetta</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x				x	x	x
Occhione <i>Burhinus oedicnemus</i>																								x
Pernice di mare <i>Glareola pratincola</i>									x		x													
Fratino <i>Charadrius alexandrinus</i>	x	x	x	x		x		x		x	x	x		x	x	x		x			x	x	x	x
Piviere dorato <i>Pluvialis apricaria</i>										x	x			x	x							x	x	
Combattente <i>Philomachus pugnax</i>				x				x			x	x				x				x			x	x
Croccolone <i>Gallinago media</i>											x					x								x
Pittima minore <i>Limosa lapponica</i>			x	x						x	x													x
Piro piro boscareccio <i>Tringa glareola</i>				x				x			x				x				x					x
Falaropo beccosottile <i>Phalaropus lobatus</i>											x													
Gabbiano corallino <i>Larus melanocephalus</i>			x	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x				x				x
Gabbianello <i>Larus minutus</i>											x				x				x	x				
Gabbiano roseo <i>Larus genei</i>			x	x			x	x		x	x	x		x		x							x	x
Sterna zampenere <i>Gelochelidon nilotica</i>				x				x		x		x		x		x						x		x
Sterna maggiore <i>Sterna caspia</i>											x													
Beccapesci <i>Sterna sandvicensis</i>			x	x		x		x		x	x	x				x								x
Sterna comune <i>Sterna hirundo</i>				x		x		x		x		x		x		x						x		x
Fratello <i>Sterna albifrons</i>		x		x		x		x		x		x		x		x						x		x
Mignattino piombato <i>Chlidonias hybridus</i>				x				x				x		x		x								x

(segue)



(continua)

Specie di fauna di interesse comunitario	Sacca di Goro				Complesso Valle Bertuzzi (Cantone, Nuova) e Lago delle Nazioni				Valli di Comacchio				Pialassa Balona				Pialassa Piomboni				Ortazzo-Ortazzino			
	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T	S/R	R/N	S	T
Mignattino <i>Chlidonias niger</i>				x				x				x				x								x
Gufo di palude <i>Asio flammeus</i>											x	x										x	x	
Succiacapre <i>Caprimulgus europaeus</i>																						x		x
Martin pescatore <i>Alcedo atthis</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x					x	x	x	x
Ghiandaia marina <i>Coracias garrulus</i>										x		x												x
Tottavilla <i>Lullula arborea</i>											x	x												
Calandro <i>Anthus campestris</i>												x										x		x
Pettazzurro <i>Luscinia svecica</i>												x												
Forapaglie castagnolo <i>Acrocephalus melanopogon</i>	x	x	x	x					x		x	x									x	x	x	x
Averla piccola <i>Lanius collurio</i>												x				x		x				x		x
Averla cenerina <i>Lanius minor</i>						x		x		x		x												x
Ortolano <i>Emberiza hortulana</i>																						x		x
Marangone dal ciuffo ss.mediterranea <i>Phalacrocorax aristotelis desmarestii</i>				x																				
Marangone minore <i>Phalacrocorax pygmeus</i>											x	x	x		x	x								
Casarca <i>Tadorna ferruginea</i>											x	x												x
Falco <i>cherrug</i>												x												

Fonte: Elaborazioni Arpa Emilia-Romagna su dati Regione Emilia-Romagna

\* specie prioritaria

**LEGENDA:**

S/R= si trova nel sito tutto l'anno (Stanziale/Residente)

R/N= utilizza il sito per nidificare e allevare i piccoli (Riproduzione/Nidificazione)

S = utilizza il sito durante l'inverno (Svernamento)

T = utilizza il sito in fase di migrazione o di muta, al di fuori dei luoghi di nidificazione (Tappa)

## Commento ai dati

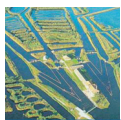
Nella tabella 3C.8 sono elencate le specie di fauna di interesse comunitario presenti nei corpi idrici "acque di transizione" riportate nell'Allegato II della Direttiva 92/43/CEE e nell'Allegato I della Direttiva 79/409/CEE.

Le informazioni riportate nella tabella sono la sintesi di un lavoro ben più ampio pubblicato dalla Regione e visibile sul sito "Regione Emilia-Romagna – Rete Natura 2000".

Spesso le informazioni che si riportano non si riferiscono unicamente al corpo idrico considerato, ma anche a zone immediatamente circostanti.



Osservando le specie elencate in tabella, si nota che nei diversi corpi idrici non sono presenti mammiferi di interesse comunitario; alla voce “Anfibi/Rettili” sono riportate 3 specie di cui 1 prioritaria; per quanto riguarda i pesci sono presenti 10 specie di cui 1 prioritaria; è presente, inoltre, una sola specie di invertebrati, mentre 67 sono le specie di uccelli.



## Impatto

## SCHEMA INDICATORE

<b>NOME DELL'INDICATORE</b>	<i>Concentrazione di Clorofilla "a"</i>	<b>DPSIR</b>	<i>I</i>
<b>UNITA' DI MISURA</b>	<i>Microgrammi/litro</i>	<b>FONTE</b>	<i>Arpa Emilia-Romagna</i>
<b>COPERTURA SPAZIALE DATI</b>	<i>Regione</i>	<b>COPERTURA TEMPORALE DATI</b>	<i>2002-2009</i>
<b>AGGIORNAMENTO DATI</b>	<i>Quindicinale/Mensile</i>	<b>ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE</b>	<i>Acque interne, Acque marino costiere</i>
<b>RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<i>DLgs 152/99 DLgs 258/00</i>		
<b>METODI DI ELABORAZIONE DATI</b>	<i>Andamenti temporali, medie, valori massimi, valori minimi, deviazioni standard annuali</i>		

## 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 una perturbazione della qualità dell'ambiente alterando, a elevate concentrazioni, la naturale colorazione e trasparenza dell'acqua.

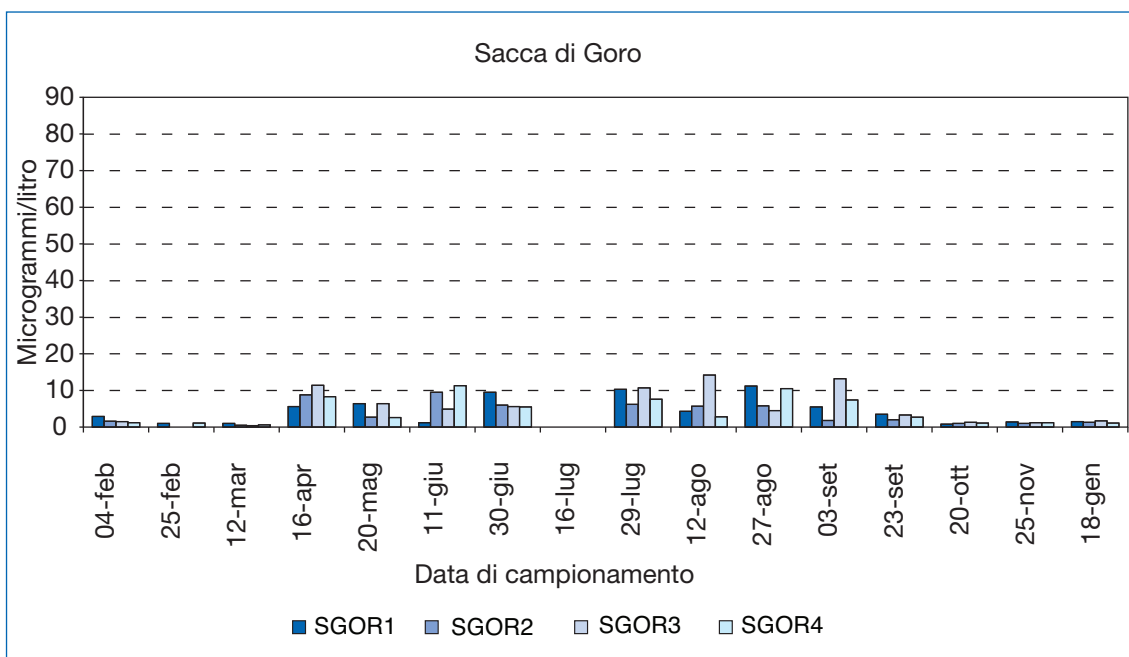
## Scopo dell'indicatore

La concentrazione di clorofilla "a" è di fondamentale importanza 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 di transizione.

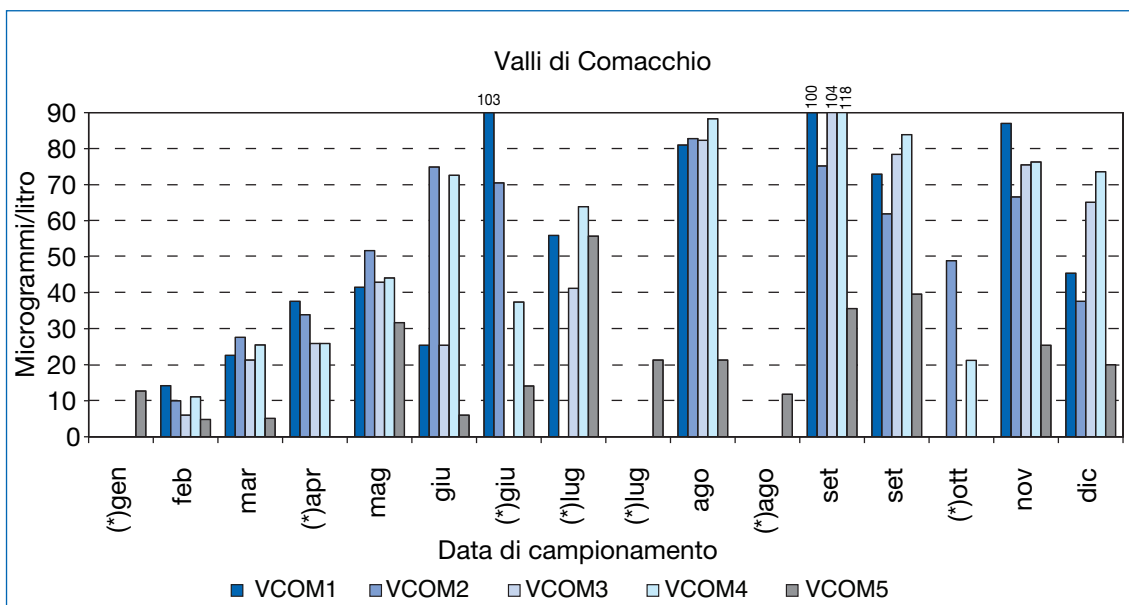




## Grafici e tabelle



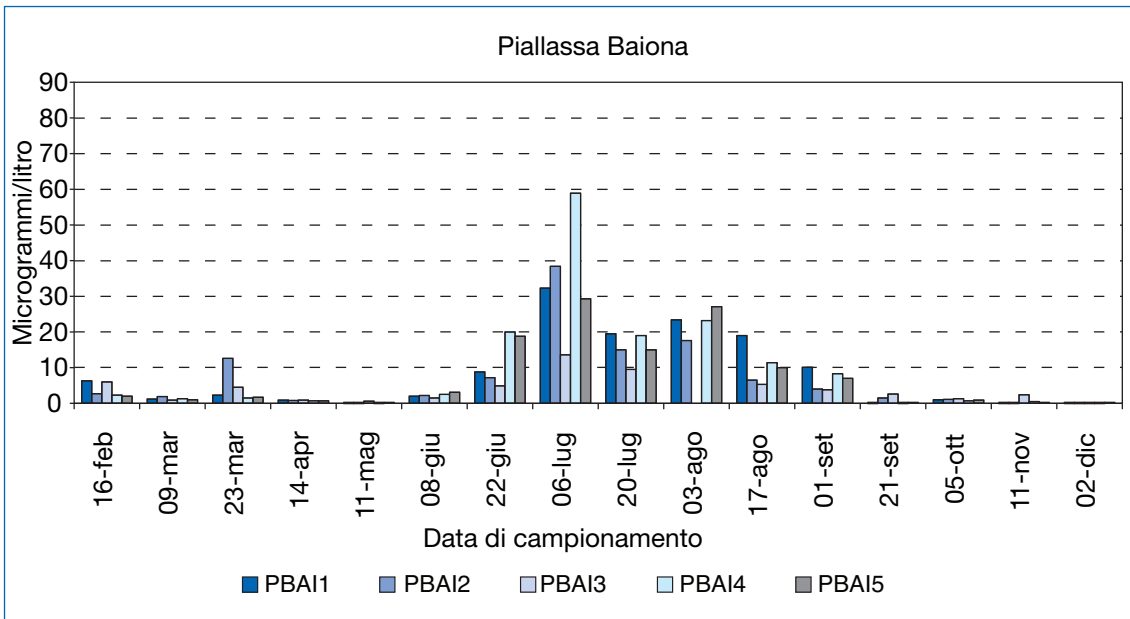
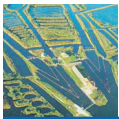
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.43: Andamenti temporali della concentrazione di clorofilla "a" nei punti di campionamento della Sacca di Goro (2009)**

Fonte: Arpa Emilia-Romagna

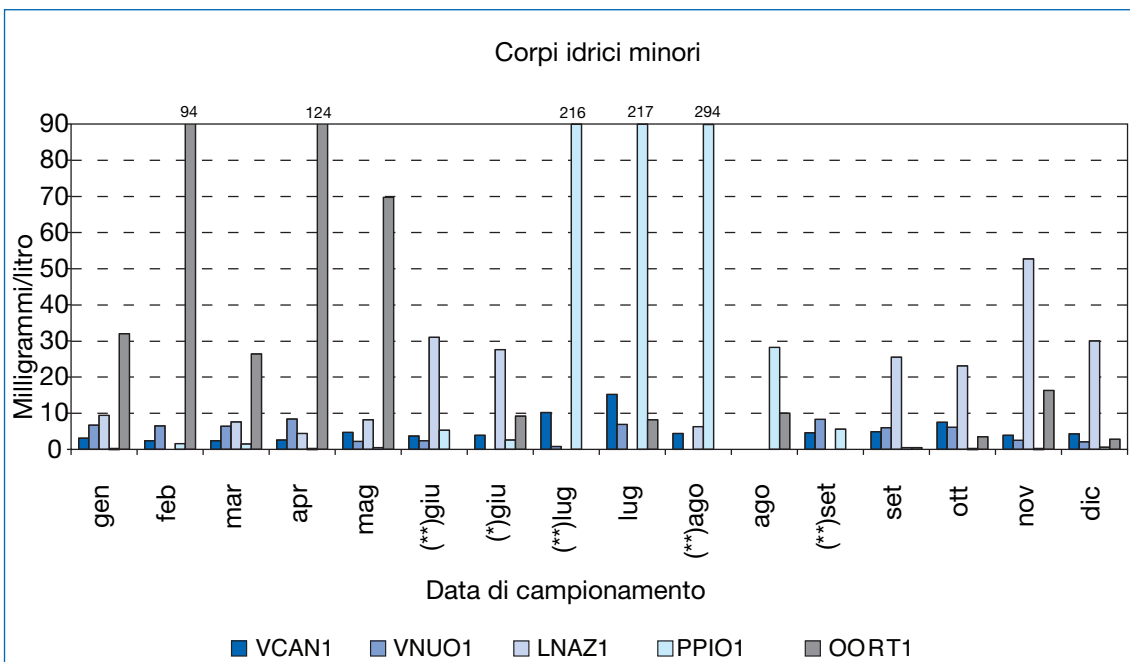
**Figura 3C.44: Andamenti temporali della concentrazione di clorofilla "a" nei punti di campionamento delle Valli di Comacchio (2009)**

Nota: (\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento in alcune stazioni



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.45: Andamenti temporali della concentrazione di clorofilla "a" nei punti di campionamento della Piallassa Baiona (2009)**



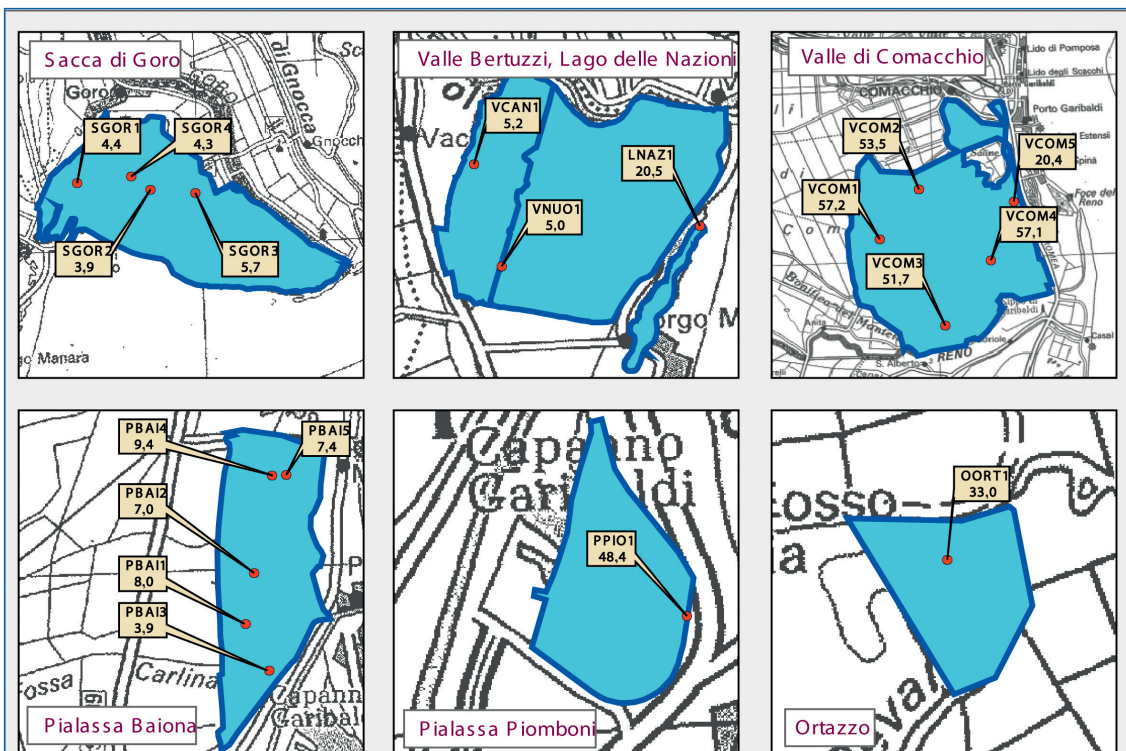
Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.46: Andamenti temporali della concentrazione di clorofilla "a" nei punti di campionamento di Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Piallassa Piomboni e Ortazzo-Ortazzino (anno 2009)**

Nota:

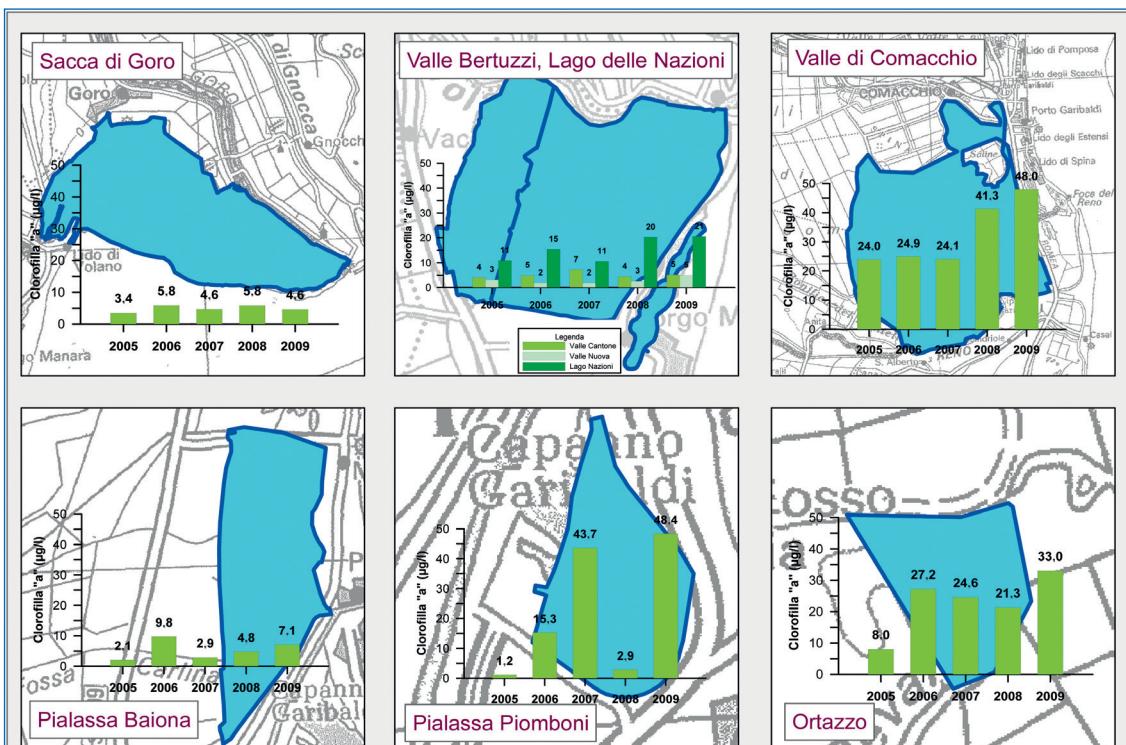
(\*) A causa di forza maggiore non è stato possibile eseguire il campionamento a Valle Nuova

(\*\*) A Ortazzo-Ortazzino il campionamento nel periodo estivo è mensile



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.47: Valore medio annuale della clorofilla "a" (µg/l) nei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione (2009)**



Fonte: Arpa Emilia-Romagna

**Figura 3C.48: Valore medio annuale della clorofilla "a" (µg/l) nei corpi idrici di transizione (trend 2005-2009)**

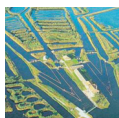


Tabella 3C.9: Clorofilla "a" - Parametri statistici elaborati per ciascun punto di campionamento (anni 2005-2009)

	STAZIONE	Funzione statistica	Clorofilla "a" µg/l				
			ANNO				
			2005	2006	2007	2008	2009
Sacca di Goro	SGOR1	Media	4,71	9,66	4,35	4,48	4,41
		Max	11,30	75,00	10,80	12,70	11,20
		Min	0,60	0,50	0,70	0,80	0,80
		D.S.	3,52	19,21	3,31	3,99	3,59
		n. valori	14	14	11	11	16
	SGOR2	Media	2,58	3,24	3,29	4,51	3,85
		Max	7,80	7,40	7,40	15,70	9,50
		Min	0,40	0,50	0,40	0,50	0,50
		D.S.	2,45	2,03	2,72	5,64	3,06
		n. valori	14	14	9	9	16
	SGOR3	Media	3,89	6,14	7,09	8,33	5,74
		Max	9,30	17,10	20,20	18,60	14,20
		Min	0,30	0,50	0,50	0,70	0,40
		D.S.	3,59	4,46	6,11	7,35	4,77
		n. valori	14	14	9	8	16
	SGOR4	Media	2,60	4,14	3,85	5,82	4,33
		Max	10,80	11,60	15,80	17,10	11,30
		Min	0,50	0,70	0,50	0,70	0,60
		D.S.	2,68	2,63	4,54	6,13	3,75
		n. valori	14	14	11	10	16
Valle Cantone	VCAN1	Media	4,07	4,93	7,16	4,43	5,19
		Max	8,30	29,90	28,20	8,60	15,20
		Min	1,50	1,10	1,30	1,90	2,40
		D.S.	1,76	7,00	7,63	2,60	3,43
		n. valori	14	16	14	10	16
Valle Nuova	VNUO1	Media	3,14	1,83	1,82	2,57	4,95
		Max	8,20	3,00	4,90	4,40	8,40
		Min	0,60	0,90	0,90	1,60	0,80
		D.S.	2,34	0,58	1,12	0,99	2,53
		n. valori	14	15	11	7	16
Lago Nazioni	LNAZ1	Media	10,86	15,35	10,54	20,23	20,53
		Max	30,30	36,10	26,10	48,40	52,70
		Min	1,20	4,10	3,30	2,80	4,40
		D.S.	9,45	9,20	5,88	14,04	14,90
		n. valori	14	16	14	11	16
Valli di Comacchio	VCOM1	Media	25,83	25,68	25,59	42,74	57,19
		Max	77,40	69,20	52,10	61,00	102,80
		Min	5,40	6,80	5,80	23,70	14,20
		D.S.	20,96	20,11	18,02	15,92	30,81
		n. valori	13	14	8	9	15
	VCOM2	Media	20,91	21,84	17,23	39,46	53,47
		Max	58,50	57,80	33,50	80,20	82,80
		Min	4,60	2,60	6,70	17,90	10,00
		D.S.	17,76	15,44	11,19	22,38	22,45
		n. valori	15	14	7	9	16
	VCOM3	Media	22,21	26,59	25,15	51,18	51,67
		Max	55,50	71,20	75,00	84,60	104,40
		Min	1,10	1,60	5,70	20,10	6,00
		D.S.	17,25	21,73	23,39	19,14	31,19
		n. valori	13	14	8	10	15
	VCOM4	Media	26,92	29,04	40,05	52,63	57,07
		Max	68,70	68,50	109,70	96,80	118,10
		Min	7,00	5,60	8,10	29,10	11,10
		D.S.	20,72	20,07	34,10	19,95	31,98
		n. valori	14	15	8	10	16
	VCOM5	Media	21,42	21,60	12,60	20,35	20,41
		Max	56,00	56,00	23,90	35,40	55,70
		Min	0,60	1,80	1,80	8,10	4,10
		D.S.	16,24	16,24	8,70	9,61	14,03
		n. valori	14	14	8	11	18
Pialassa Baiona	PBAI1	Media	2,05	10,36	2,42	3,75	7,99
		Max	9,80	65,60	12,50	27,10	32,30
		Min	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
		D.S.	2,63	18,75	3,45	7,29	10,14
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI2	Media	1,56	8,77	1,71	2,09	7,02
		Max	9,20	48,30	6,00	18,90	38,40
		Min	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
		D.S.	2,22	14,75	1,83	4,62	10,04
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI3	Media	4,84	14,79	8,08	11,37	3,87
		Max	14,00	85,30	26,50	62,20	13,60
		Min	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
		D.S.	4,81	25,02	9,33	16,24	3,70
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI4	Media	0,93	7,12	1,51	3,20	9,44
		Max	6,00	46,30	6,80	19,30	58,90
		Min	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
		D.S.	1,51	13,00	2,01	5,40	15,40
		n. valori	16	15	16	16	16
	PBAI5	Media	1,20	7,78	1,02	3,60	7,35
		Max	4,70	42,40	3,90	27,70	29,30
		Min	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
		D.S.	1,54	12,46	1,10	7,24	9,92
		n. valori	16	15	16	16	16
Pialassa Piomboni	PPIO1	Media	1,20	15,27	43,69	2,88	48,43
		Max	5,40	81,90	637,20	15,20	293,70
		Min	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5
		D.S.	1,51	26,27	158,42	3,96	97,86
		n. valori	16	16	16	16	16
Ortazzo Ortazzino	OORT1	Media	7,97	27,20	24,59	21,28	33,01
		Max	18,50	190,20	80,10	71,20	123,50
		Min	1,80	<0,5	2,30	1,50	0,50
		D.S.	6,41	55,41	23,75	22,28	40,60
		n. valori	12	11	12	12	12

Fonte: Arpa Emilia-Romagna



## Commento ai dati

Le informazioni riportate nei grafici e nelle tabelle fanno riferimento all'acronimo di ciascuna stazione (vedi schema nel Capitolo Introduzione).

Osservando i grafici riportati nelle figure, si nota che l'andamento temporale della clorofilla nei diversi corpi idrici è variabile. La variazione temporale che caratterizza gli andamenti della clorofilla è dovuta, oltre alla disponibilità dei nutrienti, anche alle condizioni al contorno favorevoli.

Nella Sacca di Goro (figura 3C.43) si nota che nel 2009 la concentrazione della clorofilla è sempre inferiore ai 15 µg/l (10 µg/l è considerato il limite inferiore di una condizione eutrofica). Il valore massimo di clorofilla riscontrato nel mese di agosto nella Sacca di Goro è di 12,2 µg/l. Le concentrazioni più elevate si rilevano nei mesi primaverili ed estivi.

Diversa è la situazione nelle Valli di Comacchio (figura 3C.44); nel 2009 gli andamenti temporali della clorofilla sono variabili con valori di concentrazione più alti nei mesi estivi. Il valore massimo riscontrato è di 118,1 µg/l nel mese di settembre. Nelle Valli di Comacchio, la stazione VCOM5 è campionata in periodi differenti rispetto alle altre anche di 10-15 giorni; per questo motivo i valori di clorofilla "a" della stazione VCOM5, in alcuni casi, non sono corrispondenti con quelli delle altre stazioni che sono invece campionate nello stesso giorno.

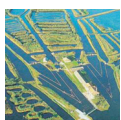
Nella Piallassa Baiona (figura 3C.45) la concentrazione della clorofilla resta generalmente inferiore a 10 µg/l da settembre a giugno, per poi divenire più elevata nel periodo estivo (giugno-agosto). Il valore massimo riscontrato è di 58,9 µg/l, rilevato nel mese di luglio.

Nella figura 3C.46 sono riportati i dati relativi alla concentrazione della clorofilla nei corpi idrici minori. Nel 2009, i valori più bassi di clorofilla (generalmente inferiore a 10 µg/l) si riscontrano a Valle Cantone e Valle Nuova. Valori più elevati si osservano invece a Piallassa Piomboni nei mesi estivi, a Ortazzo-Ortazzino nei mesi invernali e primaverili e a Lago delle Nazioni soprattutto nei mesi autunnali-invernali.

Nella figura 3C.47 si riporta il valore medio relativo all'anno 2009 della clorofilla "a" espresso in µg/l dei punti di campionamento dei corpi idrici di transizione. I valori medi più elevati di clorofilla "a" si osservano nelle stazioni delle Valli di Comacchio, mentre quelli più bassi principalmente nelle stazioni della Sacca di Goro.

Nella figura 3C.48 si riporta il trend degli ultimi 5 anni del valore medio/anno della clorofilla "a" nei corpi idrici di transizione. L'andamento, nel periodo considerato, mostra una notevole variabilità. Nel 2009 si registra un aumento del valore medio rispetto agli anni precedenti in quasi tutti i corpi idrici.

La tabella 3C.9 riporta alcune informazioni statistiche per ciascun punto di campionamento della rete di monitoraggio delle acque di transizione. Le elaborazioni sono state effettuate sulle serie di dati dall'anno 2005 al 2009. Rispetto al 2008, nel 2009 si osserva un aumento di valori medi di clorofilla a Valle Cantone, Valle Nuova, Lago delle Nazioni, Valli di Comacchio, Piallassa Baiona, Piallassa Piomboni e a Ortazzo-Ortazzino. Una diminuzione dei valori medi di clorofilla si osserva, invece, nella Sacca di Goro.



## Risposte

## SCHEMA INDICATORE

NOME DELL'INDICATORE	Aree naturali protette	DPSIR	R
UNITA' DI MISURA	Ettari	FONTE	Regione Emilia-Romagna
COPERTURA SPAZIALE DATI	Provincia (Ferrara, Ravenna)	COPERTURA TEMPORALE DATI	2009
AGGIORNAMENTO DATI	Periodico	ALTRE AREE TEMATICHE INTERESSATE	Natura e biodiversità
RIFERIMENTI NORMATIVI	Convenzione di Ramsar 1971 Dir 79/409/CEE Dir 92/43/CEE Dec 2004/4031/C DPR 488/76 L 157/92 DPR 357/97 DLgs 152/99 DLgs 258/00	DM 30/03/09 DM 10/06/09 DM 17/10/07 LR 7/04 LR 6/05 DGR 167/06 DGR 1191/07 DGR 1224/08 DGR 667/09	
METODI DI ELABORAZIONE DATI	Rappresentazione grafica delle Aree Protette, calcolo della superficie dei corpi idrici "acque di transizione" ricadenti nelle Aree Protette		

## Descrizione dell'indicatore

Attualmente il sistema delle aree naturali protette è classificato come segue.

- **Parchi Nazionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono uno o più ecosistemi intatti o anche parzialmente alterati da interventi antropici, una o più formazioni fisiche, geologiche, geomorfologiche, biologiche, di rilievo internazionale o nazionale per valori naturalistici, scientifici, estetici, culturali, educativi e ricreativi tali da richiedere l'intervento dello Stato ai fini della loro conservazione per le generazioni presenti e future.
- **Parchi naturali Regionali e Interregionali:** sono costituiti da aree terrestri, fluviali, lacuali ed eventualmente da tratti di mare prospicienti la costa, di valore naturalistico e ambientale, che costituiscono, nell'ambito di una o più regioni limitrofe, un sistema omogeneo, individuato dagli assetti naturalistici dei luoghi, dai valori paesaggistici e artistici e dalle tradizioni culturali delle popolazioni locali.
- **Riserve naturali:** sono costituite da aree terrestri, fluviali, lacuali o marine che contengono una o più specie naturalisticamente rilevanti della flora e della fauna, ovvero presentano uno o più ecosistemi importanti per la diversità biologica o per la conservazione delle risorse genetiche. Le riserve naturali possono essere Statali o Regionali in base alla rilevanza degli elementi naturalistici in esse rappresentati.
- **Zone Umide di interesse internazionale:** sono costituite da aree acquitrinose, paludi, torbiere oppure zone naturali o artificiali d'acqua, permanenti o transitorie, comprese zone di acqua marina la cui profondità, quando c'è bassa marea, non superi i sei metri che, per le loro caratteristiche, possono essere considerate di importanza internazionale ai sensi della convenzione di Ramsar "Convenzione internazionale relativa alle Zone Umide di importanza internazionale, soprattutto come habitat degli uccelli acquatici", sottoscritta nel 1971 a Ramsar (Iran). La convenzione Ramsar è stata recepita in Italia con il DPR 488/76 e s.m.i.
- **Altre Aree naturali Protette:** sono aree (oasi delle associazioni ambientaliste, parchi suburbani, etc.) che non rientrano nelle precedenti classi. Si dividono in aree di gestione pubblica, istituite cioè con leggi regionali o provvedimenti equivalenti, e aree a gestione privata, istituite con provvedimenti formali pubblici o con atti contrattuali quali concessioni o forme equivalenti.





- **Zone di Protezione Speciale (ZPS):** designate ai sensi della Direttiva 79/409/CEE, recepita in Italia dalla L. 157/92, sono costituite da territori idonei per estensione e/o localizzazione geografica alla conservazione delle specie di uccelli di cui all'Allegato I della Direttiva citata, concernente la conservazione degli uccelli selvatici.

- **Zone Speciali di conservazione (ZSC):** designate ai sensi della Direttiva 92/43/CEE, recepita in Italia dalla DPR 357/97 e s.m.i., sono costituite da aree naturali, geograficamente definite e con superficie delimitata, che:

- contengono zone terrestri o acquatiche che si distinguono grazie alle loro caratteristiche geografiche, abiotiche e biotiche, naturali o seminaturali (habitat naturali) e che contribuiscono in modo significativo a conservare, o ripristinare, un tipo di habitat naturale o una specie della flora e della fauna selvatiche di cui agli Allegati I e II della Direttiva 92/43/CEE, relativa alla conservazione degli habitat naturali e seminaturali e della flora e della fauna selvatiche in uno stato soddisfacente a tutelare la diversità biologica nella regione paleartica mediante la protezione degli ambienti alpino, appenninico e mediterraneo;

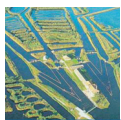
- sono designate dallo Stato mediante un atto regolamentare, amministrativo e/o contrattuale e in esse sono applicate le misure di conservazione necessarie al mantenimento o al ripristino, in uno stato di conservazione soddisfacente, degli habitat naturali e/o delle popolazioni delle specie per cui l'area naturale è designata.

Tali aree vengono indicate come Siti di Importanza Comunitaria (SIC).

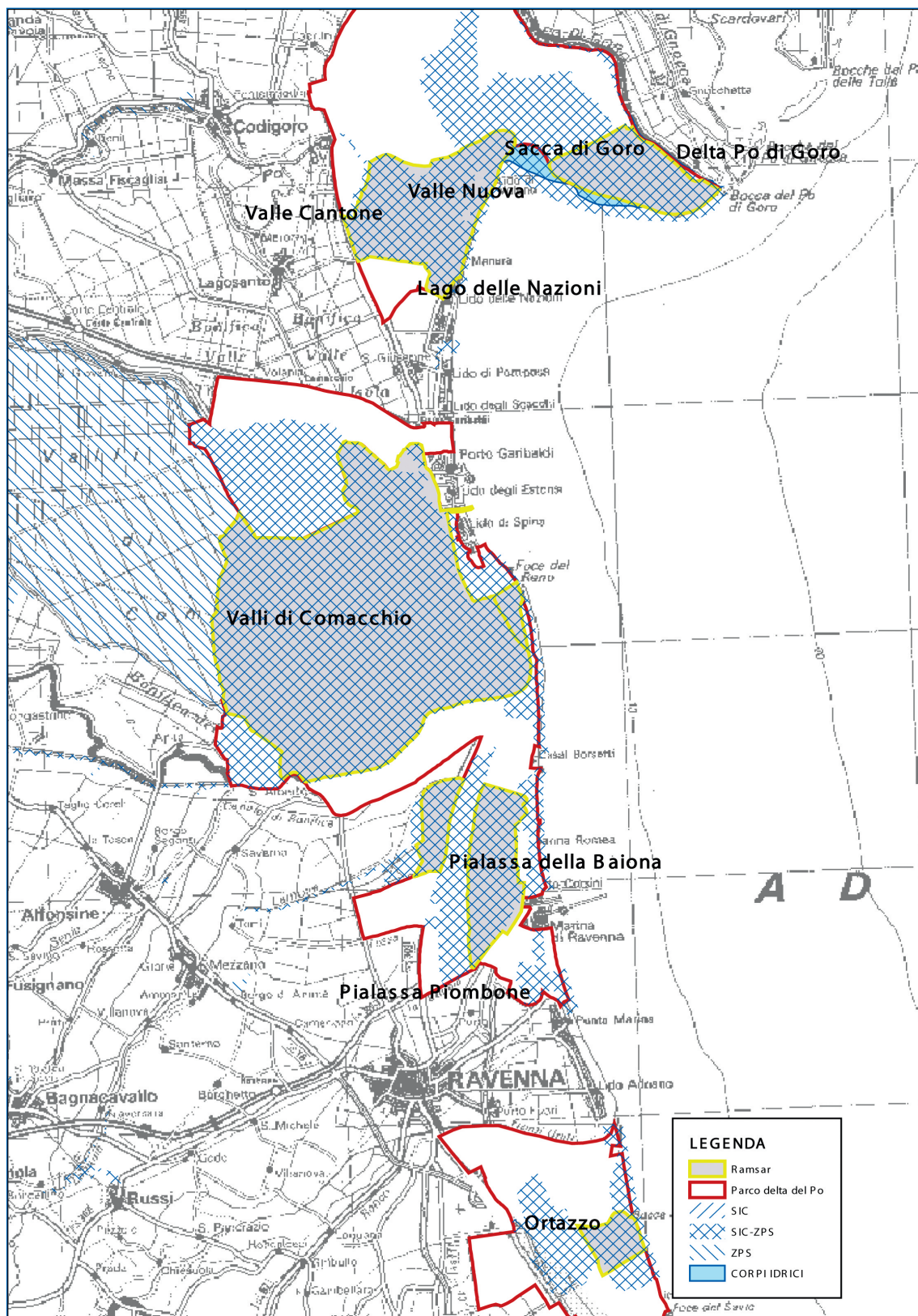
## Scopo dell'indicatore

Attraverso la tutela e la valorizzazione delle aree naturali possono essere avviate concrete iniziative a salvaguardia della natura in modo da razionalizzare la gestione del territorio e delle sue risorse.

Il mantenimento delle identità dei diversi ecosistemi, la conservazione degli habitat e la protezione delle specie vegetali e animali concorrono a realizzare gli obiettivi che l'umanità si è posta per il futuro prossimo.



## Grafici e tabelle



Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Regione Emilia-Romagna  
Figura 3C.49: I corpi idrici “acque di transizione” e la distribuzione delle Aree Protette nel tratto di costa compreso tra la Saccà di Goro e Ortazzo-Ortazzino





**Tabella 3C.10: La superficie dei corpi idrici “acque di transizione” ricadente nelle Aree Protette (anno 2009)**

Corpo Idrico	Superficie (ettari)			
	SIC	ZPS	Ramsar	
Sacca di Goro	3.707	3.707	3.707	1.681
Valle Cantone	555	555	555	555
Valle Nuova	1.406	1.406	1.406	1.406
Lago delle Nazioni	97	97	97	97
Valli di Comacchio e Saline di Comacchio	11.768	11.768	11.768	11.768
Piallassa Baiona	1.180	1.180	1.180	1.180
Piallassa Piomboni	304	189	189	0
Ortazzo	191	191	191	191

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Regione Emilia-Romagna

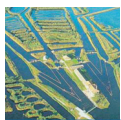
**Tabella 3C.11: La superficie delle Aree Protette nel tratto di costa compreso tra la Sacca di Goro e Ortazzo-Ortazzino (anno 2009)**

Sito	Superficie (ettari)		
	SIC	ZPS	Ramsar
Sacca di Goro, Po di Goro, Valle Dindona, Foce del Po di Volano, Bosco della Mesola, Bosco Panfilia, Bosco di S. Giustina, Valle Falce, La Goara	6.434,50	6.434,50	1.680,90
Complesso Valle Bertuzzi, Valle Porticino-Canneviè, Lago Nazioni	2.690,51	2.690,51	3.145,58
Valli di Comacchio e Saline di Comacchio, Valle del Mezzano, Vene di Bellocchio, Sacca di Bellocchio	19.022,80	37.885,90	14.004,47
Piallasse Baiona, Risega e Pontazzo, Punta Aberete e Valle Mandriole, Pineta di Casalborsetti, Pineta di S. Vitale e Bassa Pirottole, Pineta Saggiani e Dune di Porto Corsini	3.790,20	3.790,20	1.620,55
Piallasse dei Piomboni, Pineta di Punta Marina	464,59	464,59	
Ortazzo-Ortazzino, Foce del Torrente Bevano, Pineta di Classe	2.337,18	2.337,18	500,46

Fonte: Elaborazione Arpa Emilia-Romagna su dati Regione Emilia-Romagna

## Commento ai dati

Nella figura 3C.49 si riportano le aree naturali protette presenti sul tratto costiero compreso tra la Sacca di Goro e Ortazzo-Ortazzino. Osservando la figura si nota come spesso le diverse tipologie di Aree naturali Protette si sovrappongono e ricomprendono interamente i corpi idrici “acque di transizione”. Nella tabella 3C.10 si riporta la superficie in ettari dei corpi idrici “acque di transizione” ricadente nelle Aree naturali Protette. Notare che quasi tutti i corpi idrici considerati sono all’interno delle aree protette definite SIC, ZPS e Ramsar, a eccezione della Sacca di Goro, ove circa 1.681 ettari su 3.707 sono considerati zone umide di importanza internazionale, come previsto dalla Convenzione Ramsar, e della Piallassa Piomboni, che non è all’interno delle zone Ramsar e ha circa 189 ettari su 304 denominati SIC-ZPS. Nella tabella 3C.11 si riportano le superfici delle Aree naturali Protette nel tratto di costa compreso tra la Sacca di Goro e Ortazzo-Ortazzino.



### Commenti tematici

Le acque di transizione rappresentano oggi aree marginali di un ecosistema un tempo diffuso in vasti territori costieri del nostro Paese e in tanti altri Stati rivieraschi che si affacciano sul Mediterraneo. Anche la nostra regione mostra condizioni analoghe, visto che dall'inizio dell'ottocento circa il 70% dei territori lagunari sono stati bonificati.

Le principali problematiche delle acque di transizione dell'Emilia-Romagna si possono brevemente sintetizzare come segue:

- eccessivi apporti di sostanze nutritive (carichi di azoto e fosforo);
- forte subsidenza di origine antropica che determina principalmente la perdita di porzioni di territorio;
- regressione costiera generata da fenomeni erosivi;
- scarsa disponibilità delle risorse di acqua dolce a seguito dei prelievi irrigui e acquedottistici;
- progressivo aumento dell'ingressione salina in falda e nella rete idrica superficiale.

Molte delle specie presenti negli elenchi delle specie minacciate vivono negli ambienti acquatici costieri. Gli stessi uccelli migratori trovano in questi habitat protezione e nutrimento. Un altro aspetto che va tenuto in considerazione è costituito dal potere di filtro che questi ecosistemi hanno nei confronti delle acque fluviali e drenanti del territorio. E' ampiamente documentata la loro capacità di trattenere quote importanti di nutrienti (N e P) e di abbattere i carichi batterici, che altrimenti si riverserebbero direttamente in mare.

Ragioni dettate dalle vigenti Direttive comunitarie e nazionali raccomandano e impongono la loro tutela. In questo assume una straordinaria importanza il ruolo della Regione e degli Enti locali territorialmente coinvolti e quello dell'Arpa Emilia-Romagna e dell'Ente Parco del Delta Po. E' auspicabile che in questo intreccio di interessi e ruoli vi sia una visione concreta dei principi previsti nelle linee guida della Gestione Integrata delle Zone Costiere approvate dalla Regione Emilia-Romagna con Delibera n. 643 del 20/01/05.

Per quanto riguarda la classificazione dello stato ambientale delle acque di transizione, il DLgs 152/99 e s.m.i. (oggi abrogato dal DLgs 152/06) non definisce i criteri di valutazione, ma fornisce indicazioni in parte sperimentali e propedeutiche a una futura migliore definizione. La classificazione richiesta dal DLgs 152/99, relativa al numero di giorni di anossia/anno, permette di definire uno stato generalmente "Buono" dei corpi idrici in esame. Con il DLgs 152/06 la modalità per la classificazione dello stato di qualità dei corpi idrici prevede elementi qualitativi utili sia alla classificazione dello stato ecologico, sia alla definizione dello stato chimico.



## Sintesi finale

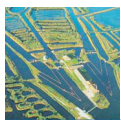
- ☹ L'analisi ambientale effettuata mostra una discreta disomogeneità negli ambienti di transizione considerati, sia da un punto di vista idraulico che geomorfologico. Ogni bacino analizzato possiede sue peculiarità sia nella conformazione che negli usi antropici.  
Le aree considerate, a esclusione delle Valli di Comacchio che presentano le maggiori criticità, sono da collocare su uno stato di qualità compreso tra il buono e il mediocre.
- ☹ Le Valli di Comacchio, al contrario, presentano stati di criticità in gran parte dovuti a carenze gestionali del sistema idraulico (interramento di canali sublagunari, riduzione degli scambi con il mare, immissioni di ingenti carichi di nutrienti).  
Tale condizione ha in pochi decenni portato a radicali cambiamenti nei popolamenti floristici di quell'ambiente. Sono scomparse o fortemente ridotte le macrofite a seguito di fioriture microalgali innescate da rilevanti carichi di nutrienti (N e P) e dal ridotto idrodinamismo. Tali condizioni hanno portato a un progressivo intorbidimento delle acque con forte riduzione nella penetrazione della luce lungo la colonna d'acqua.
- ☹ Gli eventi anossici/ipossici, condizioni da definire "fisiologiche" per questi ambienti se si mantengono entro limiti tollerabili per la fauna e la flora residenti, si sono verificati prevalentemente nelle Valli di Comacchio, Piallassa Baiona e Piallassa Piomboni.
- ☹ Per le forme fosfatiche, rispetto al 2008, i valori rilevati nel 2009 mostrano un trend in diminuzione delle concentrazioni nella maggioranza delle stazioni dei corpi idrici.
- ☹ Nel 2009 i valori rilevati delle forme azotate risultano maggiori rispetto a quelli rilevati nel 2008 prevalentemente nelle Valli di Comacchio, Piallassa Baiona, Piallassa Piomboni e Ortazzo.
- ☹ Nella maggior parte dei corpi idrici si sviluppano intensi fenomeni eutrofici nel periodo estivo-autunnale con elevate concentrazioni di clorofilla "a".

## Messaggio chiave

- ☹ Dal quadro generale emerge la necessità di:
  - ripristino del sistema idraulico;
  - riduzione delle immissioni dei carichi di azoto e fosforo;
  - riduzione delle immissioni di sostanze inquinanti;
  - ripristino/rinaturalizzazione degli ambienti compromessi.

## Bibliografia

1. Provincia di Ferrara, 1991, 1994, *"Sacca di Goro: studio integrato sull'ecologia"*
2. Azienda U.S.L. di Ravenna – Dipartimento dei Servizi di Prevenzione, 1992, *"Studio e valutazione sull'assetto ambientale della Piallassa Piombone"*
3. Azienda U.S.L. di Ravenna – Dipartimento dei Servizi di Prevenzione, 1994, *"Analisi dello stato ambientale e sanitario nelle valli ravennate: La Piallassa Baiona"*
4. Agenzia Nazionale per la Protezione dell'Ambiente, 2000, *"Elementi di identificazione delle acque di transizione"*
5. Regione Emilia-Romagna, Assessorato Agricoltura, Ambiente e Sviluppo sostenibile, 2001, *"Progetto Wetlands-Gestione integrata di zone umide"*
6. Università di Bologna in Ravenna - Scienze Ambientali, Comune di Ravenna, 2003, *"La Piallassa della Baiona"*
7. Provincia di Ferrara – Servizio Risorse Idriche e Tutela Ambientale, 2003, *"Attività di monitoraggio ambientale della Sacca di Goro"*



8. European Communities, 2003, *“Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC) – Transitional and Coastal Waters”*
9. Comune di Ravenna – Agenda 21 Locale di Ravenna, 2004, *“Rapporto sullo stato dell’ambiente”*
10. Consorzio del Parco regionale del Delta del Po Emilia-Romagna, Ente Parco regionale Veneto del Delta del Po, Provincia di Ferrara, Provincia di Ravenna, 2004, *“Annuario del grande Delta”*
11. 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)”*
12. Ministero dell’Ambiente e della Tutela del Territorio e Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i servizi Tecnici (APAT), 2005, *“Metodologie per il rilevamento e la classificazione dello stato di qualità ecologico e chimico delle acque, con particolare riferimento all’applicazione del decreto legislativo 152/99”*
13. Agenzia per la Protezione dell’Ambiente e per i Servizi Tecnici (APAT), giugno 2005, *“Zone umide in Italia-Elementi di conoscenza”*