



**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

LO STATO CHIMICO DELLE ACQUE DELLA LAGUNA DI VENEZIA ANNO 2006

L'INDICATORE EQ (ECOLOGICAL QUALITY RATIO)



Sezione Antinquinamento - S. Polo 737 - 30125 - VENEZIA - Tel. 041/794370-041/794443 - Fax 041/5286706

<http://www.magisacque.it>



MAGISTRATO ALLE ACQUE
Oc1ccc(Cl)c(Cl)c1Oc2ccc(Cl)c(Cl)c2
Laboratorio
Centro Studi Microinquinanti Organici





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

Responsabile del progetto

Giorgio Ferrari

Responsabile scientifico

Sebastiano Carrer

Coordinamento

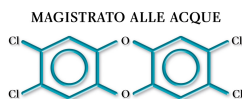
Elisabetta Pisaroni

Collaboratori

Claudio Carrer, Giovanni Cedolini, Massimo Berti, Sebastiano Bertini, Moreno Dalla Palma, Cristina Dell'Olivo, Roberta Gavagnin, Mauro Grassi, Stefano Marcon, Desdemona Oliva, Vittorio Roccabella, Francesca Scardia

Sezione Antinquinamento - S. Polo 737 - 30125 - VENEZIA - Tel. 041/794370-041/794443 - Fax 041/5286706

<http://www.magisacque.it>





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

Sommario

DESCRIZIONE	4
SCOPO E LIMITI	6
OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA	6
RETE DI MONITORAGGIO	7
STATO E TREND	12
COMMENTI A TABELLE E FIGURE	15
TABELLE E FIGURE	20





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

DESCRIZIONE

L'indice EQR (Ecological Quality Ratio) si propone di rappresentare lo stato chimico delle acque della laguna di Venezia basato sul confronto tra gli obiettivi di qualità, C_{QS} , stabiliti dalla normativa speciale per Venezia (Decreto Interministeriale 23 aprile 1998) e i valori medi annuali delle concentrazioni, C_M , misurati nelle 18 stazioni di campionamento della rete di monitoraggio SAMA (Sezione Antinquinamento del Magistrato alle Acque) e in alcune delle 10 stazioni della rete di monitoraggio automatico SAMANET all'interno del bacino lagunare. L'EQR è un indice adimensionale dato dal rapporto C_{QS}/C_M , che misura lo scostamento dei parametri monitorati dagli obiettivi di qualità fissati per la laguna. Con riferimento allo schema suggerito dalla Direttiva 2000/60/CE, sono state definite 4 classi di qualità (BUONO, SUFFICIENTE, SCADENTE, CATTIVO) in funzione di altrettanti intervalli dell'indicatore EQR, arbitrariamente definiti, come riportato nella seguente tabella.

Tabella 1. Classi di qualità dell'EQR.

Ecological Quality Ratio EQR = C_{QS}/C_M	Stato chimico	Scostamento e colore di rappresentazione
> 1; 0.8 ÷ 1	BUONO	PICCOLO
0.5 ÷ 0.8	SUFFICIENTE	MODERATO
0.2 ÷ 0.5	SCADENTE	GRANDE
0 ÷ 0.2	CATTIVO	GRAVE





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

L'EQR è un indicatore sintetico in grado di offrire un'informazione ben circostanziata sullo stato chimico delle acque lagunari. L'affidabilità delle procedure di rilevazione e validazione dei dati condotte secondo le raccomandazioni suggerite dai principali organi di settore, conferiscono una buona accuratezza, supportata da serie temporali continue raccolte presso stazioni di monitoraggio distribuite in tutta l'estensione del bacino lagunare. La comparabilità nel tempo di tale indicatore resta comunque condizionata all'evoluzione della normativa di riferimento, sia nazionale che speciale per Venezia, ove gli obiettivi di qualità ambientale potrebbero essere soggetti a revisione in conseguenza dei processi di intercalibrazione in corso per l'implementazione della Direttiva 2000/60 CE. La comparabilità dell'EQR con altri ambienti di transizione è condizionata dalla specificità della laguna di Venezia, ove i valori di riferimento differiscono, per gran parte delle sostanze prese in considerazione, da quelli previsti dalla normativa nazionale; tuttavia ciò non limita la possibilità di riapplicare la stessa metodologia di calcolo con i valori di riferimento nazionali ed effettuare pertanto una comparazione in ottima aderenza con altri sistemi ecologici.





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

SCOPO E LIMITI

In assenza di indicatori biologici consolidati per le acque di transizione, lo stato ecologico della laguna di Venezia può essere attualmente descritto soltanto sulla base dello stato chimico delle acque, confrontando i parametri monitorati con i valori più restrittivi selezionati tra gli obiettivi di qualità del Decreto Interministeriale 23/04/1998 (Decreto "Ronchi-Costa") e gli standard di qualità di cui alla Tabella 1/A dell'allegato 1 alla parte III del D. Lgs. 152/06. Non risultano codificati valori di riferimento di EQR per l'individuazione delle classi di qualità né dalla normativa nazionale, né da quella speciale per la tutela della laguna di Venezia.

OBIETTIVI FISSATI DALLA NORMATIVA

La classificazione dello stato ecologico dei corpi idrici secondo i principi della Direttiva 2000/60/CE prevede la definizione di uno stato di riferimento corrispondente a valori dei parametri di qualità (prioritariamente biologici) che rappresentano lo stato del corpo idrico in assenza di pressioni significative (stato elevato). Lo stato effettivo di qualità è rappresentato dallo scostamento dei parametri di qualità misurati dal valore di riferimento, da individuare secondo una scala da definirsi per ogni tipologia di corpo idrico (fiumi, laghi, acque di transizione, acque marine, ecc.), al termine di un complesso processo di intercalibrazione tuttora in corso in tutti gli Stati Membri della UE. Secondo quanto riportato nei documenti di implementazione della Direttiva 2000/60/CE, il confronto dello stato chimico delle acque con i relativi *standard* di qualità (QS) è essenziale per la classificazione dei corpi idrici per quanto riguarda





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

l'attribuzione dello stato ecologico elevato, buono o sufficiente. Lo stato chimico ha invece un ruolo indiretto per le classificazioni relative allo stato scadente e cattivo determinati, prioritariamente, dallo scostamento degli elementi biologici dalle condizioni di riferimento. Gli obiettivi di qualità stabiliti dal D.I. 23/4/98 non sono limiti di legge, ma livelli di concentrazione degli inquinanti a cui tendere per assicurare la tutela della salute umana e l'integrità dell'ecosistema lagunare e devono rappresentare un ausilio per la definizione delle politiche ambientali volte alla tutela e al risanamento ambientale della laguna. Il D.I. 23/4/98 ha introdotto due valori obiettivo per la laguna di Venezia: il valore guida, confrontabile con la situazione di fondo, o *background*, e il valore imperativo, più elevato del precedente e comunque non superiore ai valori che esprimono un rischio per la salute umana o la vita acquatica. Per quanto riguarda i tempi previsti per il raggiungimento degli obiettivi di qualità, il D.I. 23/4/98 non definisce limiti temporali, né per i valori imperativi né per i valori guida; tuttavia, essendo i valori imperativi fissati in base a criteri di tossicità ed ecotossicità, si può ipotizzare che il termine per il loro raggiungimento possa coincidere con quello fissato per il 2008 dal D. Lgs 152/2006 per la tutela della salute umana.

RETE DI MONITORAGGIO

La rete di monitoraggio SAMA è costituita da 18 punti di campionamento in cui con frequenza mensile vengono raccolti campioni d'acqua della laguna da sottoporre a successive analisi di laboratorio. Le analisi vengono eseguite presso i due laboratori del Magistrato alle Acque: il laboratorio SAMA di Venezia per quanto riguarda i nutrienti e i metalli e il laboratorio CSMO di





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

Voltabarozzo (PD) per i microinquinanti organici. Entrambi i laboratori operano in regime di qualità e sono accreditati SINAL, rispettivamente con i numeri di accreditamento 268 e 680. Nelle figure seguenti sono mostrati alcuni particolari delle dotazioni strumentali dei due laboratori.

SAMA dispone inoltre di una rete di stazioni fisse di monitoraggio automatico dei parametri chimico-fisici installate in 10 punti della laguna (rete SAMANET, vedi nel sito). Tali stazioni misurano con frequenza semioraria 8 parametri fondamentali per la valutazione dello stato delle acque lagunari, tra cui l'ossigenazione delle acque lagunari.





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -



Figura 1. Strumento ICP-MS-DRC per l'analisi dei metalli in traccia nelle acque lagunari.



Figura 2. Strumento HRGC/HRMS per l'analisi delle diossine nelle acque lagunari.





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**
*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

Nella figura seguente viene mostrata la dislocazione delle stazioni di campionamento e delle stazioni della rete SAMANET e la suddivisione in aree omogenee in relazione a considerazioni basate su aspetti morfologici e di impatto antropico (Tabella 2).

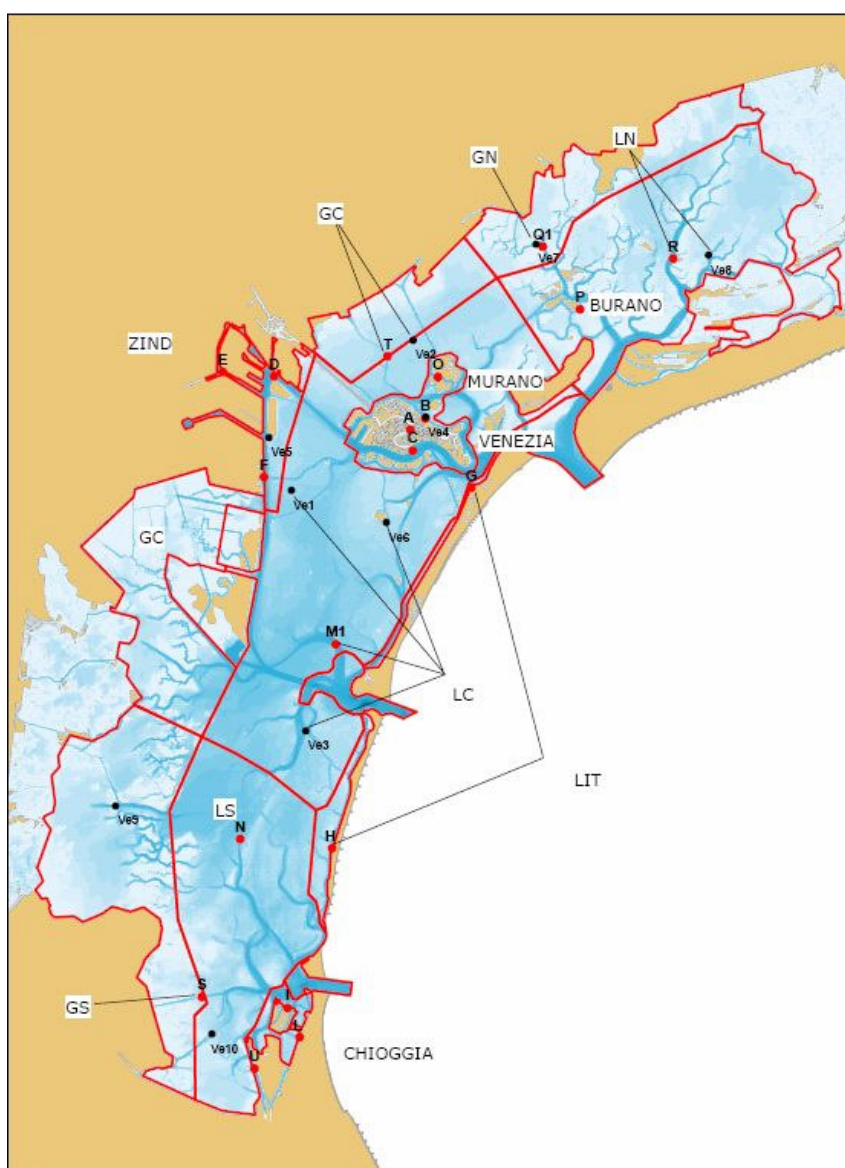


Figura 3. La rete di monitoraggio SAMA e la suddivisione della laguna in aree omogenee.





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

Tabella 2. Descrizione delle stazioni di campionamento della rete SAMA e SAMANET.

Tipologia	Area km ²	% area	Sigla	Stazione	Località
CENTRI URBANI	13	3	VE	A	Venezia - Rialto
				B	Venezia - Fondamenta Nuove
				C	Venezia - Salute
			CH	I	Chioggia - Canale Lombardo loc. Vigo
				L	Chioggia - Laguna del Lusenzo
				U	Chioggia - Canale Lombardo - Romea
			MU	O	Murano - Canale degli Angeli
BU	P	Burano - Canale esterno lato est			
ZONA INDUSTRIALE	8	2	ZIND	D	Porto Marghera - Canale ind. Nord
				E	Porto Marghera - Canale ind. Ovest
				F	Porto Marghera - Fusina
ZONE DI GRONDA	133	31	GN	Q1	Gronda Nord - Canale Dese
				Ve7	Gronda Nord - Canale Dese
			GC	T	Gronda Centro - Canale Campalto
				Ve2	Gronda Centro - Bassofondo fronte Campalto
			GS	S	Gronda Sud - Canale Novissimo
LAGUNA APERTA	255	59	LN	R	Nord - Le Saline (Canale di S.Felice)
				Ve8	Nord - Le Saline (Palude Maggiore)
			LC	M1	Centro - Canale Fisolo
				Ve1	Centro - Fusina
				Ve6	Centro - Sacca Sessola
				Ve3	Centro - S.Pietro in Volta
			LS	N	Sud - Fondi dei Settemorti
LITORALI	7	2	LIT	G	Lido - Santa Maria Elisabetta
				H	Pellestrina





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

Nel corso del 2006, oltre alle 18 stazioni di prelievo dei campioni della rete SAMA (dall'inizio del 2007 la stazione U (Chioggia, Canale Lombardo esterno in località Romea) ha sostituito la stazione I (Chioggia, Canale Lombardo interno, località Vigo), sono stati prelevati campioni per l'analisi dei microinquinanti organici anche in alcune delle stazioni fisse della rete SAMANET (Ve1, Ve2, Ve3, Ve6, Ve7 e Ve8) e i risultati sono stati utilizzati per il calcolo dell'EQR. La percentuale dell'area totale dello specchio lagunare è riferita a 418 km², non considerando un'aliquota del 3% corrispondente all'estensione delle zone antistanti le bocche di porto.

STATO E TREND

Poiché il giudizio complessivo sullo stato chimico di un ecosistema viene determinato dal peggiore tra tutti i giudizi relativi ai parametri chimici considerati, dal confronto tra le Tabelle 5 e 6 si osserva che lo stato chimico complessivo di tutte le aree lagunari è condizionato dai PCB. Infatti, nonostante i microinquinanti organici persistenti (POP) abbiano fatto registrare quasi ovunque un miglioramento, i policlorobifenili continuano a rappresentare il fattore limitante per il raggiungimento di uno stato complessivo *sufficiente*. A causa dei PCB, contaminanti ubiquitari, solo il 17% dello specchio acqueo lagunare, individuabile nelle zone della laguna nord lontane da fonti dirette di inquinamento, raggiunge un giudizio chimico *sufficiente*. Il giudizio *cattivo*, assegnato alla zona industriale ed alle aree attorno al centro storico di Venezia, si estende anche alle aree della laguna centrale, raggiungendo il 30% dello specchio lagunare, mostrando tuttavia un miglioramento rispetto al 2005, quando tale giudizio condizionava il 50% dello specchio lagunare.





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

Escludendo dalla valutazione i microinquinanti organici, si può osservare (Tabella 7) che il 27% dello specchio acqueo lagunare raggiunge lo stato *buono* e il 49% lo stato *sufficiente*, con un lieve miglioramento rispetto al 2005. Sempre limitandosi all'insieme di dati senza POP, è interessante fare alcune osservazioni a proposito di *azoto* e *zinco*. Dal confronto dei dati delle Tabelle 4 e 5, si può osservare come una riduzione della concentrazione dell'azoto totale disciolto (TDN) nella zona del Canale Dese (GN) da 1000 µg/l a 700 µg/l (pari al 30%) permetterebbe di raggiungere un valore di EQR di 0.5 e uno stato chimico *sufficiente* per l'intera area di gronda della laguna nord (GN), che rappresenta circa il 6% dell'intero specchio lagunare. In altre parole, un'azione di disinquinamento mirata alla riduzione dell'azoto nelle immissioni dei fiumi Dese-Zero e Silone potrebbe migliorare sostanzialmente lo stato chimico complessivo di questa parte di laguna. Con analogo ragionamento, una riduzione dello zinco potrebbe consentire alle aree di gronda della laguna centrale (GC) che occupano una superficie pari a circa il 12% dell'intero specchio acqueo lagunare, di passare da uno stato chimico *scadente* ad uno stato *sufficiente* ed alle aree di laguna aperta della zona nord (LN), pari al 17% della superficie lagunare, di passare da uno stato *sufficiente* ad uno stato *buono*. Nel primo caso sarebbe necessaria una diminuzione dello zinco presente nell'area di gronda centro (GC) dell'ordine del 20%, nel secondo caso del 25%. Tale considerazione è rafforzata dal fatto che anche i monitoraggi effettuati da ARPAV nei fiumi del bacino scolante (ARPAV – Rapporto sullo stato ambientale dei corpi idrici Anni 2003-2004) rivelano che lo zinco è il metallo presente con le più alte concentrazioni in rapporto agli OQ (assieme al berillio, che però non è considerato nel monitoraggio SAMA). Va osservato che le concentrazioni medie di zinco nei fiumi del bacino scolante sono circa dieci volte maggiori (un ordine di grandezza) al rispettivo OQ stabilito dal D.I.





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

*Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -*

23/4/98. Riassumendo, si può affermare che agendo in maniera mirata sui carichi inquinanti di azoto e zinco delle aree di gronda della laguna centro-settentrionale, riducendo sia gli apporti fluviali che le immissioni dirette da scarichi all'interno della conterminazione lagunare, sarebbe possibile migliorare sostanzialmente lo stato chimico complessivo della laguna. Le aree con giudizio *buono* passerebbero dal 27% al 44%, mentre il giudizio *scadente* sarebbe limitato alle zone intorno all'area industriale di Porto Marghera ed al centro urbano di Venezia, una superficie equivalente a solo il 3% dello specchio d'acqua lagunare. Va comunque precisato che tali considerazioni non tengono conto dei POP e in particolare dei PCB, per i quali si sta comunque assistendo ad un netto miglioramento della qualità delle acque lagunari nel corso degli ultimi anni.





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

COMMENTI A TABELLE E FIGURE

Per quanto riguarda l'**ossigeno disciolto**, nel 2006 si confermano le buone condizioni generali riscontrate negli anni precedenti, con condizioni di ossigenazione ben superiori ai livelli che caratterizzano l'ipossia ($1.5 \div 3$ mg/L) e l'anossia ($0 \div 1$ mg/L) (Tab. 3).

Per quanto riguarda gli altri parametri, dai risultati di Tabella 4 e anche alla luce delle variazioni rispetto agli anni precedenti, emerge quanto segue.

TDN (Azoto totale disciolto): le variazioni sono abbastanza contenute. La variazione più consistente è quella di Burano che passa da 784 $\mu\text{g/l}$ a 543 $\mu\text{g/l}$ (-31%) e quindi da uno stato *scadente* a uno stato *sufficiente*. Le altre variazioni hanno comportato il passaggio da *sufficiente* a *buono* per le stazioni CH (in miglioramento costante da quattro anni), LN e LS, mentre passa da *buono* a *sufficiente* la stazione GN. E' interessante notare come la stazione di gronda nord GN, situata nei pressi dell'immissione in laguna del Canale Dese, appare in una condizione *scadente* (se non si considerano i microinquinanti organici) solo a causa del TDN, a conferma del fatto che l'apporto di tale canale è particolarmente ricco in azoto. La presenza di elevate concentrazioni di azoto totale alla stazione GN è un fenomeno riscontrato anche nel corso degli anni precedenti (Figura 4).

TDP (Fosforo totale disciolto): il giudizio generale rimane invariato, si nota un certo peggioramento delle stazioni di laguna aperta centrale e meridionale (LC e LS) ma sempre partendo da concentrazioni ben al di sotto del valore dell'obiettivo di qualità. Nel caso del fosforo, le stazioni di gronda non





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

evidenziano un apporto fluviale di entità pari a quello registrato nel caso dell'azoto, mentre si nota l'importante contributo della città di Venezia (Figura 5).

Mercurio: la soglia di rilevabilità del metodo adottato, superiore alla concentrazione corrispondente all'OQ per la Laguna di Venezia, impedisce di poter esprimere un giudizio sullo stato chimico per questo parametro. E' comunque da sottolineare il fatto che in nessuna delle stazioni indagate, nemmeno nelle stazioni più interne della zona industriale, sono stati rilevati valori al di sopra della soglia di rilevabilità (0.02 µg/l).

Cadmio: si nota un miglioramento soprattutto per quanto riguarda la zona industriale. Tutte le stazioni rispettano l'OQ, con l'unica eccezione di Murano e Campalto (GC).

Piombo: concentrazioni quasi sempre al di sotto della soglia di rilevabilità del metodo (0.1 µg/l), fatta eccezione per la zona industriale e il centro storico di Venezia.

Antimonio: primo anno di monitoraggio, tutte le stazioni raggiungono ampiamente l'obiettivo di qualità.

Cromo: netto miglioramento. Tutte le concentrazioni sono per altro già ben al di sotto dei valori corrispondenti agli OQ.





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

Rame: è l'unico vero peggioramento riscontrato. La media lagunare passa da 1.8 µg/l a 2.3 µg/l. La zona industriale e Venezia passano da uno stato *sufficiente* a uno stato *scadente*. Solo le stazioni LN e LC possono essere considerate in uno stato *buono*.

Nichel: netto miglioramento, soprattutto la stazione GC passa da 2.7 a 1.1 µg/l. La media della laguna scende da 1.3 a 0.9 testimoniando il raggiungimento degli obiettivi di qualità praticamente in tutto lo specchio lagunare.

Zinco: lo zinco è il metallo più critico. Lo stato chimico può essere definito buono solo in due aree, gronda nord e laguna centrale, i valori più alti si ritrovano in zona industriale, nel centro storico di Venezia e in gronda centro. E' interessante notare che, così come per l'azoto nel caso del Canale Dese, lo zinco è responsabile del giudizio sullo stato chimico complessivo (con l'esclusione dei microinquinanti organici) di due aree molto vaste; in particolare, esso determina gli stati *scadente* per la zona GC e *sufficiente* per la zona LN.

Arsenico: si nota un lieve peggioramento, soprattutto per la zona industriale che presenta un aumento di concentrazione da 1.5 a 2.3 µg/l (+54%) e il cui stato passa da *buono* a *sufficiente*. La media sull'intera laguna sale da 0.8 a 1.0 µg/l, valori comunque inferiori a OQ (1.6 µg/l).

Vanadio: il quadro è invariato rispetto all'anno precedente, tutte le stazioni raggiungono lo stato *buono*.





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

Manganese: peggiorano solo le condizioni della zona industriale, tutto il resto migliora; la media lagunare delle concentrazioni registra una diminuzione pari a circa il 30% (da 7.5 a 5.1 µg/l). Le aree di gronda della laguna centrale e meridionale (GC e GS) passano entrambe allo stato *buono* (rispettivamente da *scadente* e *sufficiente* dell'anno precedente).

Ferro: lo stato chimico relativo al ferro può essere definito buono, in quanto gli obiettivi di qualità sono raggiunti in tutte le stazioni con valori leggermente superiori solo nelle aree più confinate della zona industriale.

Solventi organici aromatici: l'area di Burano, con una concentrazione media di 2.6 µg/l, è l'unica che presenta uno stato chimico inferiore al *buono*. Si registrano concentrazioni medie al di sopra della soglia di rilevabilità solo nei centri di Venezia, Chioggia, Murano e Burano, a conferma che questo parametro è fortemente condizionato dal traffico acqueo nei centri urbani della laguna.

Solventi organici alogenati: confermano l'andamento dell'anno 2005 con tutte le concentrazioni mediamente al di sotto della soglia di rilevabilità e quindi anche al di sotto dei valori dell'OQ.

PCDD/F (Diossine e Furani): situazione molto migliore rispetto al 2005. Chioggia, Murano, Burano, le aree di gronda e i litorali presentano concentrazioni di un ordine di grandezza inferiori rispetto all'anno precedente. Le aree che tradizionalmente presentano i valori più alti (Zona industriale e





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

Venezia) sono invariate e rimangono le uniche con un giudizio *cattivo* sullo stato chimico.

PCB (Policlorobifenili): netti miglioramenti anche per questo parametro che, anche a causa della sua ubiquarietà, è il più critico nella determinazione dello stato chimico generale dell'intera laguna di Venezia. La laguna centrale è l'unica che ha un modesto incremento da 172 pg/l a 216 pg/l, che determina però il passaggio da uno stato chimico *scadente* a uno stato chimico *cattivo*; d'altra parte tale fenomeno si spiega con il fatto che, a differenza degli anni precedenti, il valore medio dell'area di laguna centro non è stato determinato solo dai campioni raccolti nella stazione M1 ma anche dai 3 campioni raccolti in prossimità delle sonde fisse, ovvero Ve1, Ve3 e Ve6. In particolare la stazione Ve1, situata nel bassofondo che fronteggia Fusina, presenta i valori più alti. Il miglioramento riscontrato in tutte le altre aree della laguna corrisponde ad una diminuzione media delle concentrazioni pari a circa il 70%. La laguna nord raggiunge il giudizio *sufficiente* rispetto allo stato chimico.

IPA (Idrocarburi Policiclici Aromatici): La media delle concentrazioni su scala lagunare si abbassa leggermente ed è pari a 29 ng/l, che è un valore inferiore a quello dell'obiettivo di qualità (60 ng/l). Le stazioni ZIND e GC passano allo stato *buono*, mentre Burano passa da *buono* a *sufficiente*. Anche in questo caso l'area della laguna centrale LC presenta una concentrazione media superiore a quella del 2005 a causa dell'inclusione dei campionamenti effettuati in prossimità delle 3 stazioni dotate di sonde fisse, in particolare Sacca Sessola.





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

HCB (Esaclorobenzene): Tutte le concentrazioni medie calcolate sono al di sotto dell'obiettivo di qualità (0.8 ng/l) così come nel corso di tutti i precedenti anni di monitoraggio.

TABELLE E FIGURE

Tabella 3. Confronto tra la concentrazione media dell'ossigeno disciolto negli anni 2004, 2005 e 2006.

ZONA	SIGLA	Ossigeno disciolto mg/L		
		2004	2005	2006
Zona Industriale	ZIND	6.8	7.3	6.3
Venezia	VE	7.0	6.9	6.7
Chioggia	CH	7.1	6.5	7.0
Murano	MU	8.0	7.2	7.6
Burano	BU	8.0	7.7	7.6
Gronda Nord	GN	8.1	7.7	7.7
Gronda Centro	GC	9.1	8.8	8.2
Gronda Sud	GS	7.6	6.8	7.3
Laguna Nord	LN	7.8	7.4	7.1
Laguna Centro	LC	7.8	6.9	7.4
Laguna Sud	LS	8.1	7.1	7.4
Litorali	LIT	7.8	7.3	7.2
MEDIA LAGUNA		7.8	7.3	7.3





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

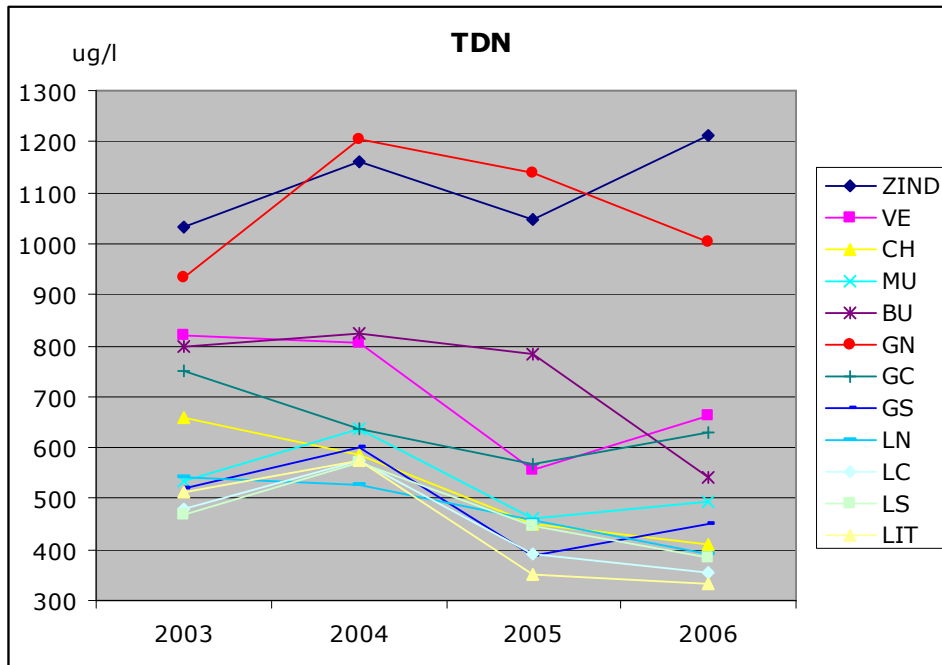


Figura 4. Andamento del parametro TDN dal 2003.

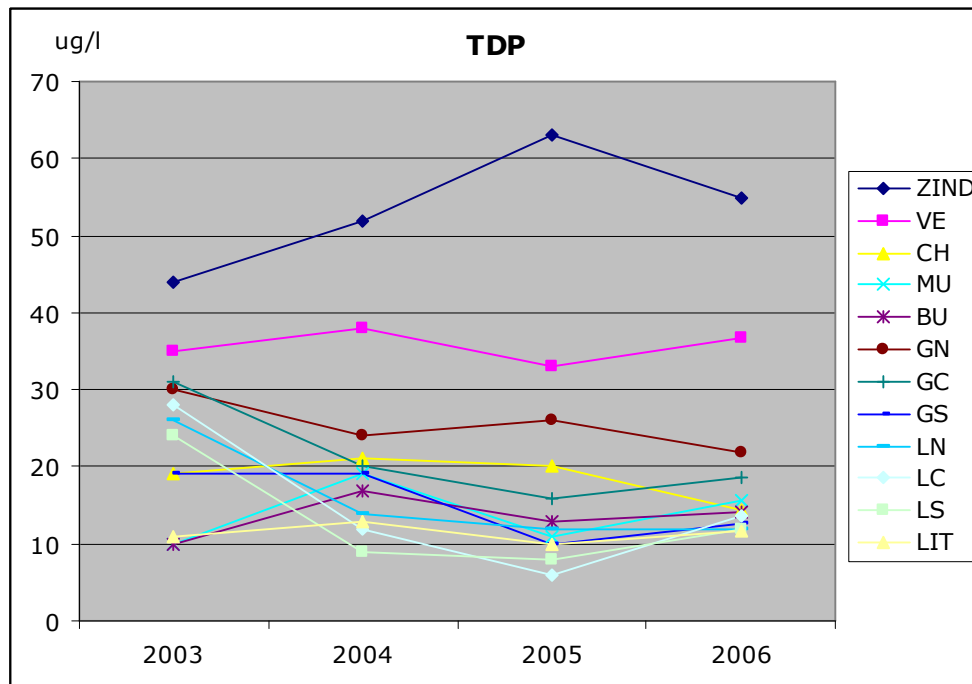


Figura 5. Andamento del parametro TDP dal 2003.





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
 Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
 - SEZIONE ANTINQUAMENTO -

Tabella 4. Valori medi di concentrazione dei diversi contaminanti misurati nel 2006.

Anno	2006																(marzo 2006 – aprile 2007)			
Sost.	TDN	TDP	Hg	Cd	Pb	Sb	Cr	Cu	Ni	Zn	As	V	Mn	Fe	Arom.	Alog.	PCDD/F	PCB	IPA	HCB
u.m.	µg/l																pg/l I-TE	pg/l	ng/l	ng/l
O.Q.	350	25	0.003	0.03	0.15	0.6	0.7	1.5	1.5	1.5	1.6	2.0	8.0	8.0	2	6	0.013	40	60	0.8
ZIND	1212	55	<0.02	<0.02	0.1	0.2	0.2	3.1	1.3	5.7	2.3	1.0	14	10	<0.4	<0.4	0.288	242	37	0.221
VE	661	37	<0.02	0.02	0.2	0.2	0.2	3.0	0.9	4.7	1.0	0.9	5	5	2.1	<0.4	0.074	384	29	0.017
CH	410	14	<0.02	<0.02	<0.1	0.2	0.1	2.7	0.9	2.8	0.8	0.9	5	<5	2.2	<0.4	0.003	168	13	0.048
MU	494	16	<0.02	0.04	<0.1	0.2	<0.1	2.0	0.7	2.0	0.9	0.8	4	3	0.9	<0.4	0.005	92	9	0.010
BU	543	14	<0.02	<0.02	<0.1	0.2	0.1	2.0	0.8	2.8	0.7	0.8	4	4	2.6	<0.4	0.0002	97	101	
GN	1005	22	<0.02	<0.02	<0.1	0.2	0.2	1.9	0.8	1.3	0.9	0.8	5	3	<0.4	<0.4	0.004	113	7	0.002
GC	628	19	<0.02	0.04	<0.1	0.2	<0.1	2.8	1.1	3.6	1.3	0.9	6	4	<0.4	<0.4	0.014	98	37	0.061
GS	452	13	<0.02	<0.02	<0.1	0.2	0.1	2.0	1.0	2.3	0.9	0.9	8	5	<0.4	<0.4	0.001	86	36	
LN	391	12	<0.02	<0.02	<0.1	0.2	0.2	1.7	0.7	2.5	0.7	0.7	3	<5	<0.4	<0.4	0.003	63	4	0.003
LC	357	14	<0.02	<0.02	<0.1	0.1	0.1	1.7	0.5	1.8	0.7	0.8	3	<5	<0.4	<0.4	0.022	216	54	0.018
S	383	12	<0.02	<0.02	<0.1	0.2	0.2	2.4	0.8	1.9	0.7	0.8	2	4	<0.4	<0.4	0.022	83	12	0.009
LIT	335	12	<0.02	<0.02	<0.1	0.2	0.1	2.5	0.8	2.8	0.8	0.9	4	<5	<0.4	<0.4	0.006	182	2	0.018





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE
 Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
 e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
 - SEZIONE ANTINQUAMENTO -

Tabella 5. Classificazione EQR dei diversi parametri nei diversi ambiti lagunari.

Anno	2006																(marzo 2006 – aprile 2007)			
	Sost.	TDN	TDP	Hg	Cd	Pb	Sb	Cr	Cu	Ni	Zn	As	V	Mn	Fe	Arom.	Alog.	PCDD/F	PCB	IPA
ZIND	0.29	0.45	nc	>1	1.50	3.0	3.5	0.48	1.2	0.26	0.7	2.0	0.6	0.82	>1	>1	0.05	0.17	1.6	4
VE	0.53	0.68	nc	1.50	0.75	3.0	3.5	0.50	1.7	0.32	1.6	2.2	1.6	1.67	0.95	>1	0.18	0.10	2.1	47
CH	0.85	1.79	nc	>1	>1	3.0	7.0	0.56	1.7	0.54	2.0	2.2	1.6	>1	0.91	>1	4.08	0.24	4.8	17
MU	0.71	1.56	nc	0.75	>1	3.0	>1	0.75	2.1	0.75	1.8	2.5	2.0	2.42	2.22	>1	2.63	0.44	6.4	80
BU	0.64	1.79	nc	>1	>1	3.0	7.0	0.75	1.9	0.54	2.3	2.5	2.0	1.90	0.77	>1	83.87	0.41	0.6	nc
GN	0.35	1.14	nc	>1	>1	3.0	3.5	0.79	1.9	1.15	1.8	2.5	1.6	2.35	>1	>1	3.25	0.35	8.5	400
GC	0.56	1.32	nc	0.75	>1	3.0	>1	0.54	1.4	0.42	1.2	2.2	1.3	2.00	>1	>1	0.91	0.41	1.6	13
GS	0.77	1.92	nc	>1	>1	3.0	7.0	0.75	1.5	0.65	1.8	2.2	1.0	1.57	>1	>1	13.00	0.47	1.7	nc
LN	0.90	2.08	nc	>1	>1	3.0	3.5	0.88	2.1	0.60	2.3	2.9	2.7	>1	>1	>1	4.03	0.64	15.1	320
LC	0.98	1.79	nc	>1	>1	6.0	7.0	0.88	3.0	0.83	2.3	2.5	2.7	>1	>1	>1	0.59	0.18	1.1	44
LS	0.91	2.08	nc	>1	>1	3.0	3.5	0.63	1.9	0.79	2.3	2.5	4.0	2.11	>1	>1	0.59	0.48	4.8	94
LIT	1.04	2.08	nc	>1	>1	3.0	7.0	0.60	1.9	0.54	2.0	2.2	2.0	>1	>1	>1	2.27	0.22	36.0	44





MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE

Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

Tabella 6. Giudizio complessivo sullo stato chimico delle diverse aree nel periodo dal 2002 al 2006.
(C = cattivo; SC = scadente; SUFF = sufficiente; B = buono).

Zona	Sigla	Tutte le sostanze				Tutte meno PCDD/F e PCB			
		2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
Zona industriale	ZIND	C	C	C	C	C	C	SC	SC
Venezia	VE	C	C	C	C	C	C	SC	SC
Chioggia	CH	SC	C	C	SC	SC	SC	SUFF	SUFF
Murano	MU	C	C	C	SC	SC	SC	SUFF	SUFF
Burano	BU	SC	SC	C	SC	SC	SC	SC	SUFF
Gronda Nord	GN	SC	C	C	SC	SC	SC	SC	SC
Gronda Centro	GC	SC	C	C	SC	SC	SC	SC	SC
Gronda Sud	GS	SC	C	SC	SC	SC	SC	SUFF	SUFF
Laguna Nord	LN	SC	SUFF	C	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF
Laguna Centro	LC	SUFF	SUFF	SC	C	SUFF	SUFF	B	B
Laguna Sud	LS	SUFF	SC	C	SC	SUFF	SUFF	SUFF	SUFF
Litorali	LIT	SC	C	C	SC	SC	SC	SUFF	SUFF





**MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI
MAGISTRATO ALLE ACQUE**

Ispettorato Generale per la laguna di Venezia, Marano e Grado
e per l'attuazione della legge per la Salvaguardia di Venezia
- SEZIONE ANTINQUINAMENTO -

Tabella 7. Classificazione dello stato chimico complessivo della Laguna di Venezia.

Stato Laguna	Tutte le sostanze				Tutte meno PCDD/F PCB			
	% di area lagunare				% di area lagunare			
	2003	2004	2005	2006	2003	2004	2005	2006
BUONO	0	0	0	0	0	0	27	27
SUFFICIENTE	42	44	0	17	59	59	48	49
SCADENTE	52	16	40	50	35	35	22	21
CATTIVO	4	37	57	30	3	3	0	0
NON attribuito	3	3	3	3	3	3	3	3

