



***Molluschi bivalvi vivi: il
controllo ufficiale nei centri
di depurazione***

Dott. Lari Boschetti

27 marzo 2012

- Provincia di Ferrara
 - 12 CDM:
 - 2 circuito aperto (captazione in mare dell'acqua di depurazione)
 - 10 circuito chiuso (produzione dell'acqua di depurazione utilizzando acqua potabile)

Pericolo

```
graph TD; Pericolo --> Biologico; Pericolo --> Chimico; Pericolo --> Fisico;
```

Biologico:

Salmonella

E. Coli

Vibrio

Virus

Biotossine

Parassiti

Chimico:

IPA

Metalli pesanti
(Pb, Cd, Hg, ecc.)

Diossina/Furani

PCB diossina like

Fisico:

Sabbia intervalvare
detriti sulle valve

Elementi che un CDM deve aver analizzato e definito nel proprio piano di autocontrollo :

- **Grado di contaminazione iniziale**
- **Carico di mbv del singolo bins/impianto**
- **Temperatura**
- **Salinità**
- **Ossigeno disciolto**
- **Torbidità dell'acqua**
- **pH**
- **Nitriti/nitrati**
- **NH₃**

Un impianto di depurazione può operare in un contesto di minimizzazione del rischio, di natura microbiologica. Per minimizzare questo rischio è importante sapere qual è la carica iniziale del prodotto da depurare. Questa conoscenza può essere acquisita attraverso una sperimentazione in grado di documentare l'effettiva capacità depurativa dell'impianto e i tempi minimi necessari per poter rispettare i limiti microbiologici previsti dal Reg. 2073/05.

Fattori che possono avere un influenza negativa sulla carica iniziale del mollusco da depurare che l'OSA titolare di un CDM deve tener presente nell'attività routinaria sono:

AMBIENTALI

- **EVENTI ATMOSFERICI**
 - - piovosità;
 - - scioglimento nevi
- **CORRENTI MARINE**
- **ORARI DELLE MAREE**

TERRITORIALI

- **POPOLAZIONE RESIDENTE**
- **POPOLAZIONE PRESENTE**
- **PRESENZA DEPURATORI**
- **CAPACITA' DEPURATIVA/ABITANTI**
- **PRESENZA IDROVORE**
- **ORARI DEL LORO FUNZIONAMENTO**

Temperatura dell'acqua

- mollusco a 0°C (praticamente non respira): **ridotta capacità depurativa**
- mollusco tra 10-20°C (massima capacità respiratoria, consumo di 1 ml/h di ossigeno): **massima capacità depurativa**
- mollusco tra 25-30°C (dimezzata capacità respiratoria, consumo di 0,5 ml/h di ossigeno): **capacità depurativa dimezzata**

Ossigeno disciolto:

70 – 110% di saturazione :

Temperatura H₂O e O₂ disponibile, influenzano fortemente la capacità respiratoria del mollusco, funzione vitale che permette la depurazione del mollusco

Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n . 131 tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente linee guida per l'applicazione del Regolamento (CE) 854/2004 e del Regolamento (CE) 853/2004 nel settore dei molluschi bivalvi.
Rep. Atti n 79/CSR del 08.07.2010

**GIUNTA DELLA REGIONE EMILIA ROMAGNA:
recepimento linee guida**

11 Ottobre 2010 prot. 1498/2010

- il valore critico di ossigeno disciolto indicato è **5 mg/l**

Temperatura	% OSSIGENO DISCIOLTO					
°C	100	90	80	70	60	50
5	10.0 mg/l	9.0 mg/l	8.0 mg/l	7.0 mg/l	6.0 mg/l	5.0 mg/l
10	9.0 mg/l	8.1 .0 mg/l	7.2 .0 mg/l	6.3 .0 mg/l	5.4 .0 mg/l	4.5 .0 mg/l
15	8 .1 mg/l	7.3 mg/l	6.5 mg/l	5.7 mg/l	4.9 mg/l	4.0 mg/l
20	7.4 mg/l	6.6 mg/l	5.9 mg/l	5.2 mg/l	4.4 mg/l	3.7 mg/l
25	6.8 mg/l	6.1 mg/l	5.8 mg/l	4.2 mg/l	4.0 mg/l	3.4 mg/l

Salinità:

minimo e massimo: tra 18-35 ‰

ottimale tra 25-35 ‰

Intesa, ai sensi dell'articolo 8, comma 6, della legge 5 giugno 2003, n . 131 tra il Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e Bolzano concernente linee guida per l'applicazione del Regolamento (CE) 854/2004 e del Regolamento (CE) 853/2004 nel settore dei molluschi bivalvi.

Rep. Atti n 79/CSR del 08.07.2010

- il limite di salinità dovrebbe variare al massimo del 20% rispetto a quello della zona dalla quale sono stati raccolti i molluschi . Se nel corso del ciclo di depurazione la salinità o la temperatura dell'acqua oltrepassano i limiti fissati dal piano HACCP gli stessi valori devono essere riportati nei limiti previsti ed il tempo del ciclo di depurazione riparte dal tempo 0 .

Specie	MINIMO SALINITA' ‰	MINIMO TEMPERATURA °C
<i>Mytilus spp.</i>	19,0	5
<i>Tapes decussatus</i>	20.5	12
<i>Tapes philippinarum</i>	20.5	5

- **pH: tra 7 – 8,4**
- **Nitriti: 0,50 ppm**
- **Nitrati: 50 ppm**
- **NH₄⁺: 1 ppm (da valutare nell'eventuale uso di acque di pozzo)**

TORBIDITÀ DELL'ACQUA

- Se l'impianto di depurazione utilizza un impianto a raggi UV per il trattamento dell'acqua, il limite massimo di torbidità dell'acqua accettabile è 20 NTU (unità nefelometriche di torbidità).
- al di sopra dei 5 NTU l'attività di disinfezione dell'acqua da parte dei raggi UV subisce una diminuzione di efficacia

skimmer

- Ormai tutti gli impianti hanno abbinato ai vari sistemi di disinfezione dell'acqua anche uno o più schiumatori che sono in grado di sottrarre parte della componente proteica.
- All'interno dello schiumatore avviene la flottazione, la separazione tra le sostanze organiche e l'acqua. Le sostanze organiche, le schiume, le albumine salgono verso l'alto, nella coppa superiore.
- Attraverso un tubo precipitano in un contenitore a forma cilindrica al cui interno si trova un nebulizzatore, comandato e programmato da un timer che, a intervalli di 30 secondi circa si aziona sciogliendo le schiume e le albumine rendendole acqua reflua che sarà scaricata direttamente nella rete fognaria, mentre l'acqua che precipita verso il basso dello schiumatore, tramite un sistema a sifone, va in circolo priva di schiume e perfettamente purificata.



<http://www.innovaqua.com/prodotti/skimmers.html>





TRATTAMENTO RAGGI UV

E' riconosciuto scientificamente l'effetto battericida dell'area ultravioletta dello spettro elettromagnetico.

- Le specifiche lunghezze d'onda responsabili di questa reazione sono situate tra 240 e 280 nanometri (nm) con un picco alla lunghezza d'onda di 265 nm (note come UV-C)
- Gli impianti di trattamento a raggi UV operano generalmente nella gamma della radiazione UV-C tra i 200 ed i 280 nm.
- Necessita la presenza di filtri per eliminare il materiale in sospensione

TRATTAMENTO con OZONO



- E' un'azione combinata di ossidazione delle proteine e alterazione delle strutture molecolari
- L'ozonizzazione dell'acqua può essere realizzata come aggiunta dell'ozono (tre molecole di ossigeno aggregate) in forma di gas, oppure prodotto on-site attraverso scariche elettriche o raggi UV (picco a 185 nm). Il suo utilizzo per i trattamenti delle acque deve essere effettuato con estrema cautela ponendo particolare attenzione alle concentrazioni (mg/l) d'uso e rimozione degli eccessi prima dell'immissione nel bacino .

Limite critico > 0,5 mg/l

- Questo procedimento va gestito da un misuratore/controllore del **Potenziale Redox** misurato in: milli volt (mV)
- la produzione di ozono è proporzionatamente richiesta dall'acqua dell'impianto di depurazione, in relazione alla quantità di arricchimento organico/batterico apportato dai molluschi

Potenziale Redox

- Il valore del P.R. è indicativo dello stato di salute dell'impianto ed è influenzato dai processi batterici. Un'importante variazione del Potenziale Redox, che si verifica in presenza di batteri, è la nitrificazione: si tratta di un'ossidazione in cui l'ammoniaca viene trasformata nei dannosi nitriti (NO_2) ed infine in nitrati (NO_3).
- Ci sono due criticità nell'uso dell'ozono:
 - la prima è che si formano i bromati quando l'ozono è in contatto con acqua di mare e questi sono considerati composti potenzialmente cancerogeni;
 - la seconda è che i livelli residui di ozono possono ridurre o interrompere l'attività filtratrice dei molluschi bivalvi riducendo così l'efficacia del processo di depurazione.

Valore d'esercizio giornaliero: 300-400 mV

TRATTAMENTO con CLORO

- Efficace contro batteri enterici, scarsa attività nella riduzione della presenza di spore batteriche virus e protozoi
- 0,1 mg/l: limite critico del cloro libero nell'acqua del processo di depurazione. In caso contrario i molluschi bivalvi non filtreranno compromettendo la depurazione

In un impianto di depurazione a circuito: aperto/chiuso

Verifiche attrezzature (attività depurativa):

- impianto di pretrattamento H₂O di pozzo (*):
 - clorazione: limite critico per immissione in impianto: 0,1 ppm
 - deferrizzazione: valore indicatore (D. Lgs 31/2011 parte C) 200 µg/l
- impianto di trattamento H₂O impianto con:
 - raggi UV
 - gamma di radiazione UV-C tra 200 e 280 nm (picco battericida lunghezza d'onda 265 nm)
 - ozono in forma di gas: concentrazioni >5mg/l causano la comparsa di bromati con perdita fisiologica di filtrazione da parte dei mbv
limite critico potenziale redox 300-400 mV

(*) prerequisito: autorizzazione all'emungimento rilasciata dal STB (Servizio Tecnico di Bacino)

In un impianto di depurazione a circuito: aperto/chiuso

Verifiche manutentive (attività depurativa):

- limite critico di buon funzionamento lampade: $\leq 80\%$ della potenza massima
- n. ore di utilizzo dell'impianto UV: max 8000 h
- n. ore uso impianti di filtrazione (sabbia, materiali di sintesi, ecc.) che agiscono negativamente sul valore della torbidità dell'acqua: vedere scheda tecnica costruttore

In un impianto di depurazione a circuito: aperto/chiuso

Verifiche igiene lavorazione/attività depurativa:

- flusso dell'acqua
- aerazione (ossigeno disciolto ≥ 5 mg/l)
- temperatura dell'acqua (da correlarsi con la T° della zona di provenienza per evitare stress termici): valori minimi da +5 a +12 °C in funzione della specie
- salinità dell'acqua: limiti superiori ed inferiori influiscono sulla funzionalità del processo di filtrazione. Valori tra 19 ‰ - 30 ‰ in funzione della specie
- torbidità dell'acqua: eccessiva torbidità comporta diminuzione della disinfezione dei raggi UV e limita l'attività di filtrazione. Il limite massimo indicato è di 20 NTU (spia rossa per la disinfezione scatta già da un valore di 5 NTU)
- pH dell'acqua: importante per la fisiologia dei mbv ottimale tra 7.0 e 8.4
- nitrati: limite critico max. 50 ppm
- nitriti: limite critico max. 0,50 ppm
- ammoniaca: limite critico max. 1,0 ppm
- densità di carico

INDICATORI DI VITALITA'/FRESCHEZZA





ASPETTI IGIENICI-SANITARI DEI MOLLUSCHI

Stato di freschezza dei molluschi			
Caratteri	Vivi e vitali	Vivi ma non vitali	Morti
Stato delle valve:	chiusure o se aperte si richiudono subito se stimolate	aperte in forte %, si chiudono lentamente se stimolate	aperte in notevole % non si chiudono
Reattività agli stimoli:	presente e pronta ++	presente ma scarsa +	assente -
Acqua intervalvare: quantità qualità	discreta di buon odore e trasparente	scarsa si nessun odore o lievemente fecaloide e torbida	tracce o assente maleodorante
Aderenza del mollusco alla conchiglia:	normale ++	scarsa +	assente -
Battito cardiaco:	presente e ritmico	presente ma aritmico	assente

Dott. Lari Boschetti
AUSL FE
Servizio Veterinario

A photograph of a beach with turquoise water and people swimming. The water is a vibrant blue-green color, and several people are visible swimming in the shallow water. The beach is sandy and has some seaweed and small rocks scattered on it. The sky is clear and blue.

27 marzo 2012

Grazie per l'attenzione

Dott. Lari Boschetti