

**Piano regionale di monitoraggio  
delle zone di produzione molluschi  
della Provincia di Ferrara :  
elaborazione dati anno 2013**

- **Azienda Sanitaria Locale di Ferrara - Dipartimento di Sanità Pubblica -**  
- **Unita' Operativa Attivita' Veterinarie -**  
**Boschetti Dr. Lari**  
**Greco Dr. Angelo**  
**Fabio dr. Franco**  
**Mezzogori Michele**
- **Servizio Igiene Pubblica – Medicina del lavoro (\*) – Servizio Igiene Alimenti e Nutrizione (\*\*)**  
**Bonazza Stefano (\*\*)**  
**Mingozzi Matteo**  
**Marcialis Massimo (\*)**  
**Roversi Antenore**
- **Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia Emilia**  
– **Sezione di Ferrara –**  
**Rubini Dr.ssa Silva**  
**Laggia Lucia**  
**Macchia Cosetta**  
**Melloni Rossano**  
**Montanari Sergio**  
**Scullin Giordano**

## Introduzione

Il presente lavoro, ha l'obiettivo di sintetizzare in elementi di valutazione, l'attività di monitoraggio svolta nel corso dell'anno 2013 in tutte le aree classificate idonee all'allevamento e/o alla raccolta di molluschi bivalvi vivi, volta al raggiungimento di due importanti risultati:

- effettuare un'attenta e puntuale sorveglianza sanitaria delle zone di produzione;
- fornire alla Regione Emilia Romagna, elementi utili per la classificazione di nuovi specchi acquei interni e marini, da adibire a produzione, raccolta e commercializzazione molluschi bivalvi vivi.

Infatti nel territorio ferrarese sono ora ben distinte **quattro aree** classificate (sottoposte a monitoraggio), che sono:

- la "A", classificata come zona di **tipo A**, adibita in prevalenza all'allevamento dei mitili, in cui è consentita la raccolta e la immediata commercializzazione per il consumo umano diretto dei bivalvi allevati;
- la "D", classificata come zona di **tipo A**, che si estende lungo tutta la fascia costiera a partire dal faro di Gorino fino al lido di Spina, compresa tra il ½ miglio dalla costa e le due miglia marine, dove il Consorzio per la Gestione della Pesca, Compartimento di Ravenna, effettua la raccolta periodica di *Chamaelea gallina* da destinarsi direttamente al consumo umano diretto;
- la "B", classificata come zona di **tipo B**, corrispondente alla fascia marina litoranea costiera entro il ½ miglio prospiciente il Comune di Comacchio e le acque interne dei canali presenti nel Comune medesimo. Per i molluschi bivalvi vivi provenienti da quest'area è obbligatorio sottoporre gli stessi ad un processo di depurazione presso impianti di depurazione autorizzati, prima della loro commercializzazione;
- la "C", classificata come zona di **tipo B**, corrispondente alla Sacca di Goro, ad un piccolo tratto del litorale marino entro il ½ miglio prospiciente il Comune di Codigoro e il tratto finale del ramo del PO di Volano. Per i molluschi bivalvi vivi provenienti da quest'area è obbligatorio sottoporre gli stessi ad un processo di depurazione presso impianti di depurazione autorizzati, prima della loro commercializzazione.

Quanto si andrà a documentare, è stato ottenuto attraverso la fattiva collaborazione dei Tecnici della Prevenzione dei Servizi, Veterinario e Igiene Pubblica del Distretto di Codigoro, e da tutto il personale dirigente e tecnico dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna, Sez. di Ferrara.

## Aspetti legislativi

L'attività di monitoraggio delle zone di raccolta, nel corso del 2012 è stata attuata alla luce di quanto indicato:

- dai Regolamenti comunitari (852/04, 853/04, 854/04, 882/04, 2073/05, 2074/05), il cosiddetto "**pacchetto igiene**";
- dalla Determina 16348 del 19.12.2008 della Regione Emilia - Romagna avente per oggetto: " Sistema di classificazione e sorveglianza sanitaria nelle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi";
- dall'Intesa Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, rep. 79/CSR del 08 luglio 2010,

nei quali vengono definiti: i punti, i metodi e le frequenze, del campionamento, oltre ai provvedimenti da doversi adottare in caso di superamento dei limiti fissati per i diversi parametri.

## Descrizione del territorio

Il territorio interessato dal monitoraggio molluschi è schematicamente documentato nelle figure 1, 2, 3,4, 5, 6, 7 e 8 in cui sono individuate:

**fig.1 e 2:** L'area A, classificata "**ZONA di tipo A**", in cui si effettua soprattutto l'allevamento dei mitili (ultima stima produttiva annua del solo prodotto adulto quantificato oltre le 9.000 t).

Anche per l'anno 2012, si è tendenzialmente cercato di effettuare un monitoraggio settimanale per quanto riguarda le biotossine algali. Al fine di attuare queste frequenze, (visto l'ottimo risultato ottenuto a decorrere dal secondo semestre dell'anno 2006), sono state confermate le 6 stazioni di monitoraggio, codificate con la sigla "PG" e riconducibili alle precedenti stazioni identificate con un codice alfa numerico da "A1 a A16". Inoltre a partire dal secondo semestre dell'anno 2011, è stata data piena attuazione al protocollo d'intesa siglato con le cooperative di mitilicoltori, nel quale si prevede che le medesime cooperative attuino un'attività di monitoraggio in autocontrollo nella 1° settimana di ogni mese;

**fig. 3, 4 e 5:** L'area B, classificata "**ZONA di tipo B**", che comprende:

- il tratto di costa entro il ½ miglio, parallelo al litorale marino che si estende dal faro di Gorino fino a Lido di Spina;
- corsi d'acqua relativi ad alcuni canali interni e specchi acquei interni (valli), presenti nel Comune di Comacchio, dove sono presenti sia banchi naturali che attività di allevamento di molluschi bivalvi vivi, in particolare vongola verace (*tapes philippinarum*) ultima stima produttiva annua pari a circa 1.700 t. Ogni autorizzazione provinciale (nulla osta esclusivo di pesca) per ogni singolo canale assegnata a suo tempo alle diverse cooperative operanti nel territorio è stata contraddistinta da una sigla identificativa corrispondente alle prime tre lettere iniziali del canale. In considerazione del fatto che diversi tratti di canale, dati in concessione alle varie cooperative, presentavano le medesime caratteristiche idrauliche che, nel corso degli anni di monitoraggio, hanno manifestato le stesse problematiche sanitarie (medesima **caratterizzazione del rischio**), anche per l'anno 2013, si è ritenuto di confermare gli accorpamenti di alcune stazioni di monitoraggio effettuati nell'anno 2006;

**fig. 6 e 7:** L'area C, corrisponde alla Sacca di Goro e al tratto costiero del Lido di Volano classificata come "**ZONA di tipo B**" in cui si effettua in maniera intensiva l'allevamento e la raccolta di vongola verace (*tapes philippinarum*), ultima stima produttiva annua pari a circa 14-15.000 t. Le diverse sub-aree di pesca sono state codificate con la lettera "C" seguita dal numero da "1 a 7". Anche in questo ambito produttivo, in considerazione del fatto che alcune sub-aree, presentavano caratteristiche idrauliche simili, e nel corso degli anni di monitoraggio si sono evidenziate le stesse problematiche sanitarie (medesima **caratterizzazione del rischio**), si è ritenuto utile confermare gli accorpamenti operati nel corso del 2006;

**fig. 8:** L'area classificata "**ZONA di tipo A**", che corrisponde alla fascia costiera compresa tra il ½ miglio e le due miglia marine, a partire dal faro di Gorino fino al lido di Spina, dove si effettua periodicamente la raccolta di *Chamaelea gallina*. Ultima stima produttiva per l'anno 2013 è stata di circa 271 q.li. Questa fascia litoranea è rimasta suddivisa in tre distinti settori ognuno dei quali identificato come stazione di monitoraggio provvedendo a codificarli con la lettera "A" seguita dal numero da "1 a 3".

L'ambito che ci interessa in cui avviene l'allevamento/raccolta dei molluschi inizia a nord con la Sacca di Goro, una baia dai bassi fondali di forma trapezoidale con una estensione di 26 Km<sup>2</sup>, con una profondità media di 1,5 m. Essa è delimitata dal ramo del Po di Goro, dal Bosco della Mesola, e a sud da uno scanno sabbioso che rimane sommerso nella sua estremità più occidentale, e da una bocca a mare di circa 2,5 Km (di ampiezza), attraverso la quale è in comunicazione con il mare medesimo.

Esaminando gli immissari (fiume Po e fiume Reno) che sfociano, in Sacca di Goro e tra le Province di Ferrara e Ravenna, si può fare una valutazione sulla qualità delle acque in cui si trova la maggior

parte degli allevamenti di vongole veraci (*Tapes philippinarum*), gli allevamenti di cozze (*Mytilus galloprovincialis*) e i banchi naturali di raccolta di *chamalea gallina*.

La produzione di mitili, oggi avviene in 16 distinti allevamenti posti in mare aperto, antistanti la costa del Comune di Comacchio, su un tratto di mare di circa 3500 ha, dove sono stati insediati allevamenti offshore costituiti da reste sospese a boe denominate "long-line".

### Materiali e Metodi

La Giunta Regionale dell'Emilia – Romagna, con il provvedimento 821/02 (costantemente integrato ed aggiornato), ha deliberato la classificazione delle zone di produzione di molluschi bivalvi.

Utilizzando come strumento operativo, il combinato disposto della Determina 16348 e s.m.i. (avente per oggetto il " Sistema di sorveglianza sanitaria nelle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi "), il Regolamento CE 854/04 e l'intesa Governo, le Regioni e le Province autonome di Trento e di Bolzano, rep. 79/CSR del 08 luglio 2010 (recepito in ambito regionale con la delibera prot. 1498/2010), si è proceduto a fissare le procedure operative per attuare nel corso dell'anno 2012 il piano di sorveglianza sanitaria delle zone di produzione, così come previsto alla lettera B del Capo II dell'Allegato II del REG. 854/04.

Nella realtà della Provincia di Ferrara, come già detto, il territorio interessato dal monitoraggio è stato suddiviso a suo tempo in quattro distinte aree d'intervento, contrassegnate con le lettere: "A", "B", "C" e "D". Per ogni singola area d'intervento, a seguito degli accorpamenti effettuati nel corso del 2006, sono state identificate le nuove stazioni di campionamento, oltre ad effettuare l'aggiunta delle nuove stazioni relative alle nuove aree classificate nel corso dell'anno.

Per l'anno 2013 si è attivato un piano di sorveglianza (con campionamenti di molluschi bivalvi vivi e acqua), che aveva i seguenti obiettivi:

- Mantenere operativo il monitoraggio delle aree adibite all'allevamento di molluschi bivalvi, già sottoposte a sorveglianza periodica nell'anno 2012;
- Effettuare una serie di campionamenti aggiuntivi nelle stazioni C5 e C6 finalizzati alla raccolta di dati utili per poter studiare il nuovo fenomeno biotossicologico manifestatosi nel corso del 2012;
- Effettuare una serie di campionamenti nella stazione C12 finalizzati alla raccolta di dati utili per la successiva classificazione del laghetto medesimo.

I campioni prelevati nei punti individuati sono stati comunque tali da garantire la rappresentatività delle aree di produzione, a tale proposito si ribadisce cosa si intende per:

-**stazione di monitoraggio** = identifica l'area di campionamento;

-**campione elementare** = quantità prelevata in singolo punto della stazione di monitoraggio;

-**campione finale** o **campione di laboratorio** = l'insieme di campioni elementari prelevati nella stessa stazione di monitoraggio da inviare al laboratorio.

I campioni elementari, sono stati prelevati in vari punti della stazione di monitoraggio in esame e precisamente:

- nel caso di banchi naturali o di allevamenti che utilizzano completamente la colonna d'acqua, i prelievi elementari sono stati effettuati a tre livelli di profondità: sul fondo, a metà e a 50 cm dalla superficie;
- nel caso di allevamenti su filari " long line " sono stati prelevati in linea di massima più campioni elementari in ogni singola zona dell'allevamento in cui i molluschi erano pronti per il consumo umano. I campioni elementari, successivamente sono stati mescolati fra di loro per formare il campione di laboratorio, che deve essere costituito da una sola aliquota di almeno 4 Kg.

Il campionamento dell'acqua è servito per poter effettuare una valutazione quali - quantitativa del fitoplancton, dei parametri microbiologici e chimici.

Per il controllo dei popolamenti fitoplanctonici, il prelevamento è stato effettuato utilizzando un retino da fitoplancton, facendo un unico prelievo sull'intera colonna d'acqua .

Per i controlli microbiologici e per quelli chimici, qualora la profondità fosse stata superiore a 2 m, il prelevamento è stato effettuato a 50 cm dalla superficie dell'acqua o sul fondo. Per poter effettuare i prelievi per i controlli batteriologici, sono stati utilizzati contenitori sterili.

Nel corso dell'anno 2013, in diverse stazioni sono stati eseguiti campionamenti di bivalvi (mitili e vongole veraci), sui quali determinare i livelli quantitativi di: PCB D.L. e N.D.L., IPA, Diossine/Furani e Metalli pesanti.

La frequenza dei campionamenti di molluschi per la ricerca delle **Biotossine algali (DSP-PSP-ASP)** è stata fissata in funzione del potere filtrante del mollusco stesso, infatti si è prevista la seguente cadenza:

- tendenzialmente ogni **7 gg** (tranne i momenti di impedimento) per molluschi ad alto potere filtrante ( Mytilus sp. , Ostrea sp.);
- ogni **60 gg** per molluschi a basso potere filtrante (Tapes), tranne le stazioni C5 e C6 presenti in Sacca di Goro, per le quali la frequenza è stata portata a mensile;
- almeno ogni **7 gg**, solo nel caso in cui il sistema di controllo periodico, di cui ai punti precedenti, avesse fatto rilevare una variazione della concentrazione di fitoplancton (nell'acqua campionata), tale da far sospettare un possibile accumulo di biotossina nella polpa dei molluschi bivalvi vivi allevati e/o raccolti;

Nei banchi di Chamalea gallina (*Venus gallina*), si è provveduto ad effettuare i campionamenti previsti dal piano solo durante il secondo semestre, periodo in cui è ripresa la raccolta da parte delle imbarcazioni aderenti al Consorzio Gestione della Pesca dei Molluschi Bivalvi del compartimento di Ravenna.

-Il controllo dei parametri **Microbiologici: Salmonella ed E.coli** per il mollusco, **Salmonella, E.coli, Coliformi fecali e Coliformi totali** per l'acqua, ha previsto un campionamento ogni:

- **30 gg** di acqua e dei molluschi, allevati o presenti in banchi naturali, nelle zone lagunari costiere e nella fascia costiera e nelle acque interne;
- **3 mesi** di acqua e dei molluschi (mitili), allevati in mare aperto;

- La ricerca di contaminanti **Chimici** ha previsto un campionamento di molluschi:

- **semestrale** sia nelle zone lagunari che nella fascia marina costiera e nelle acque interne, come pure negli allevamenti in mare aperto per la determinazione dei tenori di **Pb-Hg-Cd**;
- **annuale** sia nelle zone lagunari che nella fascia marina costiera e nelle acque interne, come pure negli allevamenti in mare aperto per la determinazione dei tenori di **Diossina/Furani e PCB diossina like e non diossina like**.

**Attività effettuata dall'I.Z.S. di Ferrara**

**ANALISI DI LABORATORIO**

- 1. Determinazione dei *coliformi fecali* con metodo MPN**
- 2. Determinazione di *Escherichia coli* con metodo MPN**
- 3. Determinazione *Salmonelle* (metodo rapido)**
- 4. Determinazione delle *biotossine algali PSP* (*Paralytic Shellfish Poisoning*)**
- 5. Determinazione delle *biotossine algali DSP* (*Diarrhetic Shellfish Poisoning*)**
- 6. Determinazione delle *biotossine algali ASP* (*Amnesic Shellfish Poisoning*)**
- 7. Conta algale (Dinophyceae, *Alexandrium* spp., *Gonyaulax* spp., *Lingulodinium* p., *Ceratium* sp., *Prorocentrum* sp., *Prorocentrum lima* e *Protoceratium reti*)**
- 8. Determinazione dei metalli pesanti: Hg-Pb-Cd**
- 9. Determinazione delle diossine/furani e PCB diossina like e non diossina like**

### **RAPPRESENTAZIONE GRAFICA DEI DATI**

#### **AREA A: allevamenti di mitili in mare aperto:**

1. **Tavola 1:** Grafico dei valori microbiologici di “*E. coli*, *Coliformi fecali*, *Coliformi totali* e *Salmonella*” rilevati nell’acqua di mare prelevata nelle stazioni di monitoraggio relative agli allevamenti in long-line dell’area “A”;
2. **Tavola 2:** Grafico dei valori microbiologici di “*E. coli* e *Salmonella*” rilevati nei mitili, prelevati rispettivamente nelle stazioni di monitoraggio relative agli allevamenti in long-line dell’area “A”;
3. **Tavola 3:** Grafico della conta delle cellule algali “*Dinophysis sp.*, *Alexandrium sp.*, *Gonyaulx sp.*, *Lingulodinium sp.*, *Ceratium sp.*, *Prorocentrum sp.*, *Prorocentrum lima* e *Protoceratium retzi*”, effettuata sull’acqua di mare prelevata nelle 6 stazioni di monitoraggio relative agli allevamenti in long-line dell’area “A”;
4. **Tavola 4:** Grafico dell’andamento delle biotossine algali “*PSP/ASP/DSP*” e nei mitili prelevati nelle 6 distinte stazioni di campionamento relative agli allevamenti in long-line dell’area “A”;
5. **Tavola 5:** Grafico dei livelli di “**Piombo, Cadmio e Mercurio**”, rilevati nei mitili prelevati nelle 6 distinte stazioni di campionamento relative agli allevamenti in long-line dell’area “A”.
6. **Tavola 6:** Grafico dei livelli di “**Diossine/Furani e PCB (D.L. e N.D.L.)**”, rilevati nei mitili prelevati nelle 6 distinte stazioni di campionamento relative agli allevamenti in long-line dell’area “A”.

#### **AREA B: banchi naturali del litorale marino e allevamenti delle acque interne salmastre**

7. **Tavola 7:** Grafico dei valori microbiologici di “*E. coli*, *Coliformi fecali*, *Coliformi totali* e *Salmonella*” rilevati nell’acqua di mare prelevata nelle stazioni di monitoraggio del litorale marino e degli allevamenti dei canali interni di Comacchio;
8. **Tavola 8:** Grafico dei valori microbiologici di “*E. coli* e *Salmonella*” rilevati nei molluschi bivalvi vivi, prelevati nelle stazioni di monitoraggio del litorale marino e degli allevamenti dei canali interni di Comacchio;
9. **Tavola 9:** Grafico della conta delle cellule algali “*Dinophysis sp.*, *Alexandrium sp.*, *Gonyaulx sp.*, *Lingulodinium sp.*, *Ceratium sp.*, *Prorocentrum sp.*, *Prorocentrum lima* e *Protoceratium retzi*” effettuata sull’acqua di mare prelevata nelle stazioni di monitoraggio del litorale marino e degli allevamenti dei canali interni di Comacchio;
10. **Tavola 10:** Grafico dell’andamento delle biotossine algali “*DSP/PSP/ASP*” nei molluschi bivalvi vivi prelevati nelle stazioni di campionamento del litorale marino e degli allevamenti dei canali interni di Comacchio;
11. **Tavola 11:** Grafico dei livelli di “**Piombo, Cadmio e Mercurio**”, rilevati nei molluschi bivalvi vivi prelevati nelle stazioni di campionamento del litorale marino e degli allevamenti dei canali interni di Comacchio;
12. **Tavola 12:** Grafico dei livelli di “**Diossine/Furani e PCB (D.L. e N.D.L.)**”, rilevati nei mitili e nelle vongole, prelevati nelle stazioni di campionamento del litorale marino e degli allevamenti dei canali interni di Comacchio.

#### **AREA C: Sacca di Goro**

13. **Tavola 13:** Grafico dei valori microbiologici di “*E. coli*, *Coliformi fecali*, *Coliformi totali* e *Salmonella*” rilevati nell’acqua di mare prelevata nelle stazioni di monitoraggio degli allevamenti della Sacca di Goro e del litorale marino;
14. **Tavola 14:** Grafico dei valori microbiologici di “*E. coli* e *Salmonella*” rilevati nei molluschi, prelevati nelle stazioni di monitoraggio degli allevamenti della Sacca di Goro e del litorale marino;

15. **Tavola 15:** Grafico della conta delle cellule algali "*Dinophysis sp., Alexandrium sp., Gonyaulx sp., Lingulodinium sp, Ceratium sp., Prorocentrum sp., Prorocentrum lima e Protoceratium reti*" effettuata sull'acqua di mare prelevata nelle stazioni di monitoraggio degli allevamenti della Sacca di Goro e del litorale marino;
16. **Tavola 16:** Grafico dell'andamento delle biotossine algali "*DSP/PSP/ASP*" nei molluschi bivalvi vivi prelevati nelle stazioni di campionamento degli allevamenti della Sacca di Goro e del litorale marino;
17. **Tavola 17:** Grafico dei livelli di "**Piombo, Cadmio e Mercurio**", rilevati nei molluschi bivalvi vivi prelevati nelle stazioni di monitoraggio degli allevamenti della Sacca di Goro e del primo tratto del litorale marino.
18. **Tavola 18:** Grafico dei livelli di "**Diossine/Furani e PCB (D.L. e N.D.L.)**", rilevati nei molluschi bivalvi vivi prelevati nelle stazioni di monitoraggio degli allevamenti della Sacca di Goro e del primo tratto del litorale marino.

**AREA D: fascia costiera compresa tra il ½ miglio e 2 miglia marine**

19. **Tavola 19:** Grafico dei valori microbiologici di "*E. coli, Coliformi fecali, Coliformi totali e Salmonella*" nell'acqua di mare prelevata nelle stazioni di monitoraggio "D1, D2 e D3" identificate nella fascia costiera compresa tra il ½ miglio e le 2 miglia che si estende dal faro di Gorino fino al Lido di Spina.
20. **Tavola 20:** Grafico dei valori microbiologici di "*E. coli e Salmonella*" dei molluschi bivalvi vivi (*chamalea gallina*), prelevati nelle stazioni di campionamento "D1, D2 e D3" identificate nella fascia costiera compresa tra il ½ miglio e le 2 miglia che si estende dal faro di Gorino fino al Lido di Spina.
21. **Tavola 21:** Grafico dell'andamento della conta delle cellule algali "*Dinophysis sp., Alexandrium sp., Gonyaulx sp., Lingulodinium sp, Ceratium sp., Prorocentrum sp., Prorocentrum lima e Protoceratium reti*", rilevata nell'acqua di mare prelevata nelle stazioni di campionamento "D1, D2 e D3" identificate nella fascia costiera compresa tra il ½ miglio e le 2 miglia che si estende dal faro di Gorino fino al Lido di Spina;
22. **Tavola 22:** Grafico dell'andamento delle biotossine algali "*DSP/PSP/ASP*", rilevata nei molluschi bivalvi vivi (*chamalea gallina*) prelevati nelle stazioni di campionamento "D1, D2 e D3" identificate nella fascia costiera compresa tra il ½ miglio e le 2 miglia che si estende dal faro di Gorino fino al Lido di Spina;
23. **Tavola 23:** Grafico dei livelli di "**Piombo, Cadmio e Mercurio**" rilevati nei molluschi bivalvi vivi (*chamalea gallina*), prelevati nelle stazioni di campionamento "D1, D2 e D3" identificate nella fascia costiera compresa tra il ½ miglio e le 2 miglia che si estende dal faro di Gorino fino al Lido di Spina.

## CONSIDERAZIONI

### Area "A":

I dati microbiologici, rilevati nell'area destinata all'allevamento dei mitili e classificata come "Zona A" dalla Regione Emilia Romagna (con delibera n. 821 del 27/05/2002), anche quest'anno, hanno permesso di verificare la validità di detta classificazione. Infatti il valore medio di *E. coli*, espresso in MPN ottenuto dai 21 campioni di molluschi analizzati è stato di 29,9 MPN/100g. Come per l'anno 2012, anche nel c.a., il parametro *E. coli* non ha manifestato alcun superamento dei limiti fissati dal reg. 853/04 e dal Reg. 2073/05. Questo buon andamento microbiologico è sicuramente da mettere in relazione con una piovosità non eccessiva, che si è manifestata per quasi tutto l'arco dell'anno. Questa è un'importante conferma della validità del monitoraggio, in grado di documentare l'insorgere di un potenziale rischio microbiologico (comunque di ridotte proporzioni), come è stato possibile osservare nel corso del 2011. Le stesse relazioni del 2009 e del 2010, hanno documentato che gli eventi negativi, in questo ambito produttivo, si sono sempre manifestati a seguito di eventi piovosi intensi e continui su tutto l'arco alpino e nella pianura padana, con sversamento di una imponente massa d'acqua proveniente dal Po e dal Reno, che si è riversata sulle nostre coste, tanto da interessare direttamente anche gli impianti di mitili, anche se posizionati a diverse miglia dalla costa.

Questo ambito produttivo, non interessato da un rischio microbiologico, quest'anno è stato interessato dal rischio biotossicologico per presenza di biotossine algali liposolubili DSP (yessotossina) solo durante il primo semestre dell'anno ed in particolare sino a marzo 2013. La motivazione della scomparsa improvvisa della criticità biotossicologica, non è da ricercare in una scomparsa dei fenomeni di accumulo di yessotossina nei mitili, ma dal fatto che a settembre è entrato in vigore il Reg. 786 del 16 agosto 2013 che ha fissato il nuovo limite per la yessotossina, portandolo da 1 a 3,75 mg di equivalente yessotossine/kg.

Infatti a differenza di quanto avvenuto negli anni precedenti, nel corso dell'anno si è assistito ad una fioritura algale, sia nei primi tre mesi dell'anno che anche nel periodo luglio-dicembre. Contestualmente si sono registrate diverse positività che hanno coinvolto tutti i 16 impianti a mare per accumulo di biotossine algali (gruppo Yessotossine: YTX, 45-OH-YTX e derivati) nei mitili li allevati. Infatti su 89 campioni prelevati, ben 12 pari al 13,4% sono risultati positivi nel periodo in cui il limite per la yessotossina era di 1 mg di equivalente yessotossine/kg, registrando un picco di valore pari a 3,78 mg/kg. Durante il secondo semestre valori prossimi a 2,5 mg/kg, sono risultati regolari a seguito dell'innalzamento del limite.

I campionamenti di monitoraggio per il controllo chimico (12) eseguiti nel 2013, non hanno evidenziato in nessun campione livelli di Pb, Cd e Hg superiori ai limiti fissati nel Reg. 1881/2006; come del resto anche i livelli delle diossine/furani e dei PCB, rilevati nei 2 campioni di mitili prelevati, sono risultati abbondantemente dentro i limiti fissati dal Reg. 1881/2006.

La valutazione del rischio, mediante la caratterizzazione del pericolo, in questo ambito produttivo, ha confermato quanto registrato negli anni precedenti, ovvero che questo ambito produttivo è primariamente contraddistinto da un pericolo di natura biotossicologica, anche se non va trascurata la possibilità che in presenza di particolari condizioni si possa manifestare un potenziale pericolo microbiologico (*E. coli*), tenuto conto che nonostante il buon andamento climatico, si è riscontrata la presenza della *Salmonella* nell'acqua campionata, anche se in forma isolata, 1 campione sui 21 prelevati.

### Area "B":

La valutazione dei risultati microbiologici rilevati nell'area del litorale costiero e delle acque interne del Comune di Comacchio, classificata dalla R.E.R. come "Zona B", è stata effettuata sul 100% dei campioni prelevati nelle diverse stazioni, senza ricorrere alla eliminazione dei

valori estremi, così come previsto dal REG. (CE) 1666/06 che ha modificato il REG. (CE) 2076/05. Sui 71 campioni prelevati, il valore medio di *E. coli*, espresso in MPN è stato pari a 1152,9/100g. Se si effettua la stessa valutazione sempre sull'intera area limitando il calcolo al 90% dei campioni analizzati (come per altro previsto dalla normativa comunitaria sopra richiamata), si rileva che il valore medio per il parametro *E. coli*, sempre espresso in MPN, risulta essere di 633/100g.

Considerato che il limite fissato dalla normativa vigente per il parametro *E. coli* è di 4600 MPN/100g, in ogni caso si ricava che vi è una conferma della validità della deliberazione effettuata dalla R.E.R. con l'atto n.45/97, successivamente confermato con delibera n. 821 del 27/05/2002, ovvero di classificare l'area come **Zona "B"**.

Da un'analisi più attenta dei dati raccolti in relazione al rischio microbiologico, si evidenzia che pur rilevando scarsa positività per *Salmonella* nei molluschi bivalvi vivi (due campioni positivi sui 71 prelevati), la *Salmonella* è comunque ben presente nell'acqua campionata (come per altro rilevato nel corso degli anni precedenti), tanto che su 60 campioni analizzati, 10 sono risultati positivi, pari ad una % del 16,6%.

Quanto descritto, deriva dal fatto che trattasi di un'area fortemente antropizzata ed interessata dallo scarico di acque superficiali e dal flusso di grossi corsi d'acqua. Pertanto la presenza della *Salmonella*, non è teorica, ma riscontrabile di fatto in tutti i canali di Comacchio, dove il suo massimo: 3 positività sulle 10 totali, si è registrato nel canale Navigabile. Detto rilievo è tanto più frequente, quanto più tende ad aumentare il valore quantitativo del parametro *E. coli*, che in quest'ambito riflette una diretta correlazione con eventi meteorici avversi (piovosità) e con il fatto che trattasi appunto di un'area fortemente antropizzata ed interessata dall'azione dello scolmatore di piena.

Pur tuttavia se si raffrontano i dati del 2012 con i dati del 2013, si rileva che il valore medio in MPN sul 100% dei campioni è variato di poco, passando da 909/100g a 1152,9/100g, come pure il valore medio sul 90% dei campioni è passato da 391/100g a 633/100g. Contestualmente a questo costante andamento microbiologico, rispetto a quanto avvenuto nel corso del 2010, con ben 17 provvedimenti di blocco temporaneo alla raccolta, negli anni seguenti, si è registrata una minor necessità di ricorrere ad atti di blocco temporaneo alla raccolta. Infatti come nel corso del 2011, anche nel corso del 2013 si sono adottati 5 provvedimenti di blocco temporaneo della raccolta.

Questo fenomeno positivo sul sistema produttivo, può essere legato sia ad un andamento climatico che ha registrato una riduzione degli eventi piovosi, come pure da un miglioramento dell'attività di rilascio degli sversamenti da parte dell'ente gestore (CADF), con conseguente riduzione degli effetti negativi dei medesimi sversamenti di acque meteoriche, nei canali in cui è attiva la molluschicoltura.

Relativamente al rischio biotossicologico, quest'anno si è assistito ad un aumento delle cellule algali tra febbraio ed aprile con livelli massimi di 289 cellule/l, non tale da documentare una vera fioritura. Infatti, se si eccettua un innalzamento di cellule di *Prorocentrum sp.*, l'andamento delle cellule algali di *Dinophysis sp.* non ha registrato un fenomeno significativo, ma solo un blando aumento di cellule in diversi mesi tra gennaio e giugno, con valori di poco superiori alle 60 cellule/litro per *Prorocentrum sp. e Dinophysis sp.*, che comunque ha comportato la comparsa di una positività per biotossine algali (yessotossine) in due dei 64 campioni di bivalvi vivi prelevati.

I campionamenti di monitoraggi (19) prelevati per il controllo chimico, non hanno evidenziato livelli di Pb, Cd e Hg, che superassero i limiti fissati dal Reg 1881/2006; come del resto anche i livelli delle diossine/furani e dei PCB, rilevati nei 5 campioni di mitili prelevati, sono risultati abbondantemente dentro i limiti fissati dal Reg. 1881/2006.

La valutazione del rischio, mediante la caratterizzazione del pericolo, in quest'ambito produttivo, ha confermato quanto rilevato nel corso degli anni precedenti, ovvero che trattasi di

un ambito produttivo contraddistinto da un principale pericolo di natura microbiologica. Infatti il monitoraggio annuale, ha testimoniato quanto evidenziato il piano di monitoraggio del 2012 e anni precedenti, ovvero che va attentamente monitorata l'area (con particolare riguardo per le acque interne dei canali di Comacchio) per l'alto rischio microbiologico. Anche il pericolo biotossicologico va attentamente considerato, visto il riscontro positivo, rispetto alla scarsa propensione che invece si era invece manifestata negli anni precedenti.

#### Area "C":

la valutazione del dato medio dei risultati microbiologici ottenuti dall'analisi dei campioni di acqua e di bivalvi prelevati nella Sacca di Goro, nel ramo del Po di Volano e nel tratto di litorale antistante il Lido di Volano, classificati dalla R.E.R. come Zona "B", anche qui è stata effettuata, sul 100% dei campioni prelevati in ogni singola stazione, senza ricorrere alla eliminazione dei valori estremi, così come previsto dal Reg. (CE) 1666/06 che modifica il Reg. (CE) 2076/05. Pur non effettuando nessuno scarto dei valori limite, il dato medio di *E. coli* ottenuto dai 79 campioni di bivalvi prelevati, espresso in MPN, è stato pari a 1084,3/100g.

Se si effettua la stessa valutazione sempre sull'intera area limitando il calcolo al 90% dei campioni analizzati (come per altro previsto dalla normativa comunitaria sopra richiamata), si rileva che il valore medio per il parametro *E. coli* risulta essere di 516,2 MPN/100g.

Se si raffrontano i dati del 2012 con i dati del 2013, si rileva che il valore medio in MPN sul 100% dei campioni è passato da 438,6/100g a 1084,3/100g, come pure il valore medio sul 90% dei campioni è passato da 245,4/100g a 516,2 MPN/100g.

Considerato che il limite fissato dalla normativa vigente per il parametro *E. coli* è di 4600 MPN/100g, in ogni caso si ricava che vi è una conferma della validità della deliberazione effettuata dalla R.E.R. con l'atto n.45/97, successivamente confermato con delibera n. 821 del 27/05/2002, ovvero di classificare l'area come **Zona "B"**.

Da un'analisi più attenta dei dati raccolti in relazione al rischio microbiologico, si evidenzia che pur rilevando scarsa positività per *Salmonella* nei molluschi bivalvi vivi (tre campioni positivi sui 79 prelevati), la *Salmonella* è comunque ben presente nell'acqua campionata (come per altro rilevato nel corso degli anni precedenti), tanto che su 78 campioni analizzati, 8 sono risultati positivi, pari ad una % del 10,2%.

Quanto descritto, deriva dal fatto che trattasi di un'area fortemente condizionata dallo scarico di acque superficiali e dal flusso di grossi corsi d'acqua: Po do Goro, Po di Volano e canali Circondariali che raccolgono le acque di tutta la parte a Nord della provincia di Ferrara. Pertanto la presenza della *Salmonella*, non è teorica.

Contestualmente a questo peggioramento microbiologico si è registrata una maggior necessità di ricorrere ad atti di blocco temporaneo alla raccolta. Infatti mentre nel corso del 2012 si è adottato un solo atto di blocco temporaneo della raccolta, nel 2013, si sono dovuti adottare ben 3 diversi provvedimenti di blocco temporaneo della raccolta.

Questi rilievi stanno lì a ribadire che il pericolo microbiologico, in una zona classificata di tipo B, è spesso collegato a sistemi idraulici che possono apportare masse d'acqua in coincidenza con eventi meteorici avversi.

In questo ambito produttivo, per il secondo anno consecutivo, si è assistito ad una fioritura algale tra febbraio e marzo, con un riscontro massimo di 264 cellule/l del genere *Prorocentrum lima*. Una seconda fioritura, ma più modesta, si è registrata verso fine giugno. In entrambi i casi si è assistito ad un fenomeno di accumulo di biotossine algali liposolubili DSP (gruppo acido okadaico: OA, DTX1, DTX2), con accumulo di acido okadaico nelle vongole veraci allevate nelle sub aree C5 e C6, sino a registrare rispettivamente valori di 303 µg/kg. e 1153 µg/kg.

Pertanto nelle stazioni C5 e C6, si è assistito alla conferma di un fenomeno inatteso e manifestatosi per la prima volta nel corso del 2012, dopo quasi due decenni di controlli. Oggi con la metodica LC-MS (non più con il mouse test), abbiamo la certezza che trattasi di acido

okadaico e non di un falso positivo e al tempo stesso abbiamo un dato numerico certo, da poter valutare in funzione del limite massimo fissato dal Reg. 853/2004.

Anche quest'anno oltre a prelevare i campioni di acqua (per la conta delle cellule algali) lungo la colonna d'acqua si è ripetuto il campionamento del sedimento nel quale era presente anche la macroalga (*gracilaria vermiculophylla*). L'analisi di questo materiale compreso questa macroalga bentonica ed epifita (abbondantemente presente in questo angolo di Sacca), ha evidenziato la presenza di *Prorocentrum lima* una microalga bentonica anch'essa (e responsabile della produzione dell'acido okadaico accumulato dalle vongole varaci), in una concentrazione rilevante di cellule/l, oltre 2000/l, mentre nel campione di acqua lungo la colonna d'acqua era di poche decine di cellule, per l'esattezza 49/l.

Questi dati pertanto purtroppo rilevati nel corso dell'anno hanno (di fatto) sconfessato le nostre certezze biotossicologiche nei confronti della Sacca di Goro. Pertanto nonostante che in questo ambito siano recapitate grosse masse di acqua dolce, e la sua vocazione produttiva sia quella di allevare vongola verace, piuttosto che mitili, non si può più continuare a documentare una refrattarietà all'accumulo di biotossine algali liposolubili in questa specie, che al tempo stesso come per i mitili è diventata, a nostro avviso, anch'essa una specie sentinella.

I campionamenti di monitoraggio (13), prelevati nel 2013 per il controllo chimico, hanno evidenziato livelli di Pb, Cd e Hg, all'interno dei limiti fissati dal Reg. 1881/2006. Pertanto questi dati hanno confermato, come occasionali i dati anomali rilevati nel mese di gennaio 2011, probabilmente collegata ai lavori di scavo dei canali adiacenti in essere tra novembre 2010 e gennaio 2011. Questi lavori di escavazione molto probabilmente hanno comportato un rimescolamento degli strati profondi del sedimento, dove questo metallo molto probabilmente si è depositato nel tempo. Tenuto conto che la vongola vive nello strato superficiale se non intervengono fatti eccezionali come l'escavazione del fondale, il rischio chimico, come confermato dai dati 2012 e 2013, è poco probabile. Anche i livelli delle diossine/furani e dei PCB, rilevati nei 23 campioni di mitili e vongole prelevati, sono risultati abbondantemente dentro i limiti fissati dal Reg. 1881/2006.

La valutazione del rischio mediante la caratterizzazione del pericolo, in questo ambito produttivo, ha evidenziato purtroppo che non esiste esclusivamente un pericolo di natura microbiologica, ma come testimoniato dai dati di monitoraggio dell'anno 2012 e confermati nel 2013, con la presenza di particolari condizioni ambientali (salinità, ossigeno, apporto di nutrienti, ecc.), che possono favorire la persistenza e la moltiplicazione della microalga *Prorocentrum lima*, il pericolo biotossicologico anche nelle vongole veraci, oggi è reale.

#### Area "D":

L'attività di raccolta della chamelea gallina nei banchi naturali presenti nel litorale marino, coordinata dal Consorzio di Ravenna nel corso del 2013 è stata attuata solo nel secondo semestre. La valutazione dei risultati ottenuti si è potuta eseguire sui dati ottenuti da una serie ristretta di campioni di acqua e molluschi bivalvi campionati lungo la fascia costiera compresa tra il ½ miglio e le 2 miglia marine (che si estende dal faro di Gorino sino al termine del Lido di Spina) in questo lasso temporale. I 12 campioni prelevati nelle tre distinte stazioni presenti in questa fascia litoranea classificata dalla R.E.R. come Zona "A" hanno evidenziato un dato medio di *E. coli* pari a 123,4 MPN/100g.

I dati microbiologici, rilevati nell'area destinata alla raccolta di chamelea gallina e classificata come "Zona A" dalla Regione Emilia Romagna (con delibera n. 821 del 27/05/2002), verso l'autunno, hanno evidenziato un innalzamento del parametro *E. coli*, tanto da dover emettere due atti di obbligo della depurazione. Questo andamento microbiologico è sicuramente da mettere in relazione con un aumento della piovosità anche se non eccessiva, ma di maggior rilievo rispetto al 2012, tanto da potersi riflettere sino a due miglia dalla linea di riva. Lo stesso

andamento di innalzamento del valore di *E. coli* sia nell'acqua che nel mollusco è stata comunque confermata in maniera significativa, dai dati analitici rilevati in Sacca di Goro e nei canali interni del Comune di Comacchio.

I campioni di acqua prelevati lungo la colonna d'acqua per la determinazione delle cellule algali, hanno fatto registrare anche in questo ambito una fioritura algale della microalga *Prorocentrum* che però non ha manifestato alcuna contaminazione sui 12 campioni di molluschi bivalvi (*chamelea gallina*) campionati in questo ambito.

I campionamenti di monitoraggio per il controllo chimico, prelevati nel semestre 2013 hanno evidenziato valori molto bassi dei tenori di Pb, Cd e Hg, nei sei campioni analizzati.

La valutazione del rischio mediante la caratterizzazione del pericolo, in questo ambito produttivo, ha evidenziato che la *chamelea gallina*, ha poca attitudine a rappresentare un pericolo biotossicologico, mentre sulla scorta dei risultati registrati dall'attività di monitoraggio degli anni precedenti, risulta evidente che gli interventi di sorveglianza, nel caso si continui l'attività di raccolta, dovranno tener conto di un potenziale rischio di natura microbiologica.

## CONCLUSIONI

In ultima analisi si ritiene che il controllo della popolazione fitoplanctonica delle acque in cui è attiva la molluschicoltura, continua a rappresentare di per sé, una sorta di spia d'allerta, utile per gli operatori per valutare quale sia il momento in cui dover procedere alla intensificazione dei controlli biotossicologici sui molluschi allevati/raccolti.

In conclusione, il più ampio rispetto delle frequenze e delle modalità di campionamento dei molluschi bivalvi vivi, previsti dalla determina regionale n.16348/2008, e dal REG. 854/04, ha consentito di individuare, pressoché in tempo reale, la comparsa di **biotossine algali liposolubili** anche in una specie (*vongola verace*) che per decenni non ha mai manifestato una propensione alla concentrazione delle biotossine liposolubili (gruppo acido okadaico: OA, DTX1, DTX2) come pure il **superamento dei parametri microbiologici**, nei molluschi bivalvi vivi.

Ciò ha consentito al DSP dell'Azienda USL di Ferrara l'adozione tempestiva di atti di divieto temporaneo alla raccolta o di obbligo alla depurazione per i molluschi bivalvi vivi allevati/raccolti nelle zone risultate non conformi, contribuendo al massimo alla riduzione del rischio di comparsa di possibili tossinfezioni alimentari.

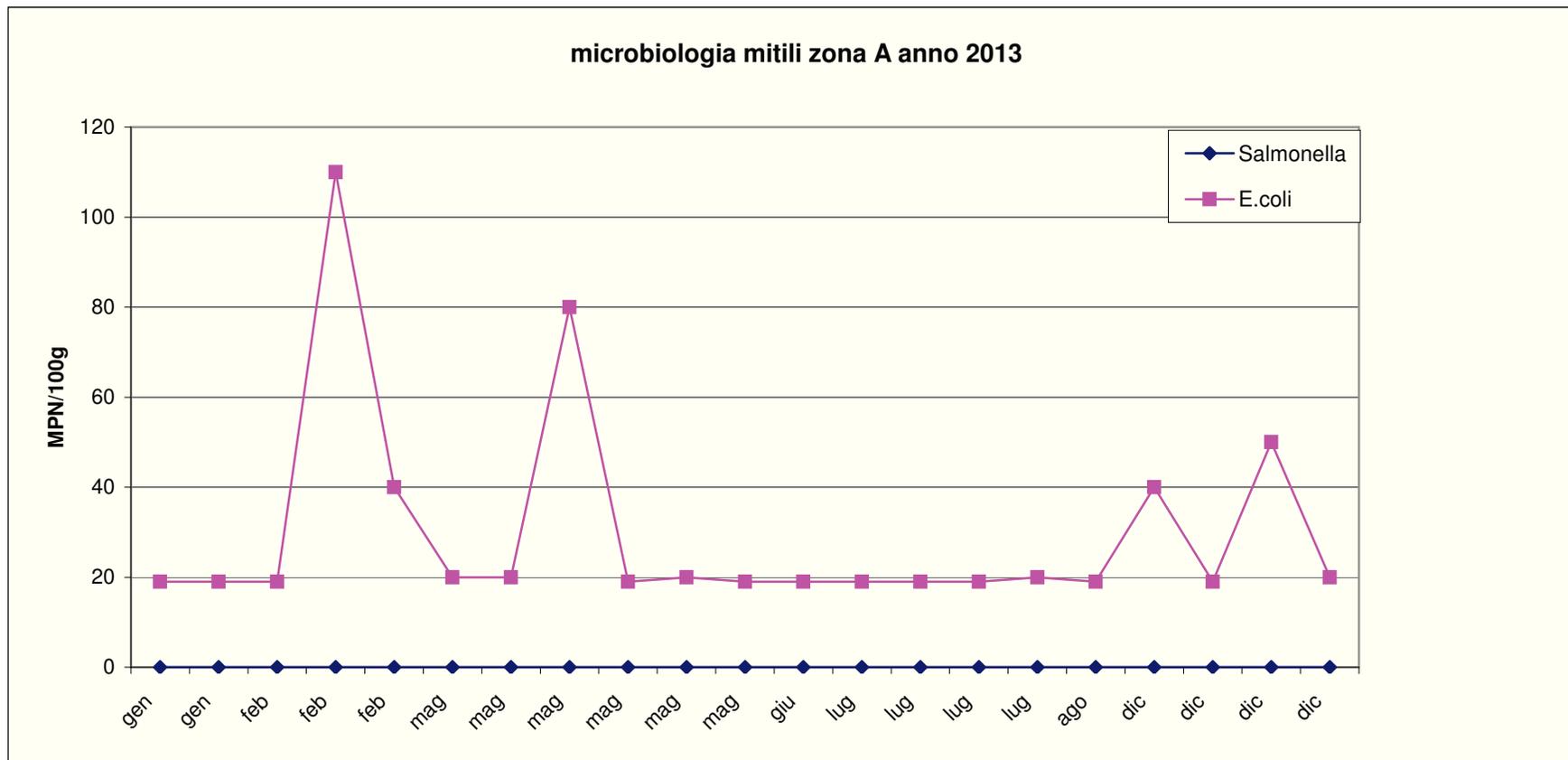
Il M.O. molluschi bivalvi vivi  
(Lari dr. Boschetti)

---

## BIBLIOGRAFIA

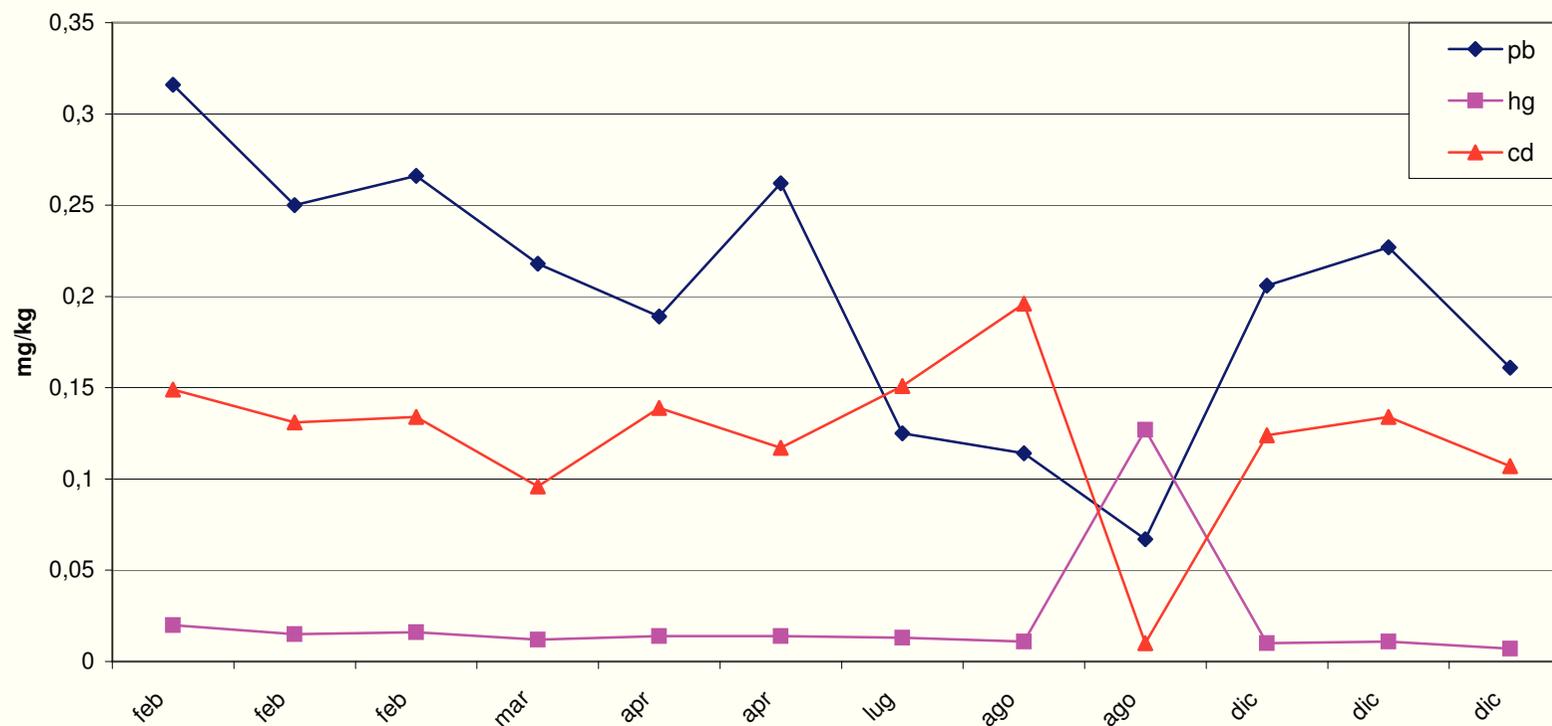
- 1) **D. Lgs 152 del 11 maggio 1999:**  
Attuazione della Direttiva 91/271/CEE e 91/676/CEE relative ai requisiti di qualità delle acque destinate alla molluschicoltura;
- 2) Regione Emilia-Romagna:  
**DPGR n. 821 del 27/05/2002:**  
Classificazione delle zone di produzione dei molluschi bivalvi di cui all'art. 4 del D.Lgs 30 dicembre 1992, n.530.
- 3) **Decreto 16 maggio 2002:**  
Tenori massimi e metodiche di analisi delle Biotossine algali nei molluschi bivalvi vivi, echinodermi, tunicati e gasteropodi marini.
- 4) **nota prot. DGVA/IX/37197/PI5.1.2.2/3** del 29 novembre 2004, del Ministero della Salute: individua nel parametro *E. coli*, il parametro per la determinazione della contaminazione fecale per le zone A e B.
- 5) **Regolamento (CE) 854/2004:**  
che stabilisce norme specifiche per l'organizzazione di controlli ufficiali sui prodotti di origine animale destinati al consumo umano
- 6) **Regolamento (CE) 2073/2005:**  
sui criteri microbiologici applicabili ai prodotti alimentari
- 7) **Regolamento (Ce) N. 2074/2005 della Commissione** del 5 dicembre 2005 recante modalità di attuazione relative a taluni prodotti di cui al regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio e all'organizzazione di controlli ufficiali a norma dei regolamenti del Parlamento europeo e del Consiglio (CE) n. 854/2004 e (CE) n. 882/2004, deroga al regolamento (CE) n. 852/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio e modifica dei regolamenti (CE) n. 853/2004 e (CE) n. 854/2004
- 8) **Regolamento (CE) n. 1881/2006:**  
che definisce i tenori massimi di alcuni contaminanti nei prodotti alimentari
- 9) Regione Emilia-Romagna:  
**Determina 16348 del 19 dicembre 2008:**  
Sistema di sorveglianza sanitaria nelle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi ;
- 10) Regione Emilia-Romagna:  
**Determina 199 del 18 gennaio 2010:**  
Sistema di sorveglianza sanitaria nelle zone di produzione dei molluschi bivalvi vivi ;
- 11) **Intesa tra Governo, le Regioni e le province autonome di Trento e di Bolzano:**  
relativa alle linee guida applicative del Reg. 854/04 e Reg. 853/04 nel settore dei molluschi bivalvi rep. 79/CSR del 8 luglio 2010;
- 12) **Regolamento (Ue) N. 15/2011 della Commissione** del 10 gennaio 2011 che modifica il regolamento (CE) n. 2074/2005 per quanto riguarda i metodi di analisi riconosciuti per la rilevazione delle biotossine marine nei molluschi bivalvi vivi;
- 13) **Regolamento (Ue) N. 786/2013 della Commissione** del 16 agosto 2013 che modifica l'allegato III del regolamento (CE) n. 853/2004 del Parlamento europeo e del Consiglio per quanto riguarda i limiti consentiti delle yessotossine nei molluschi bivalvi vivi



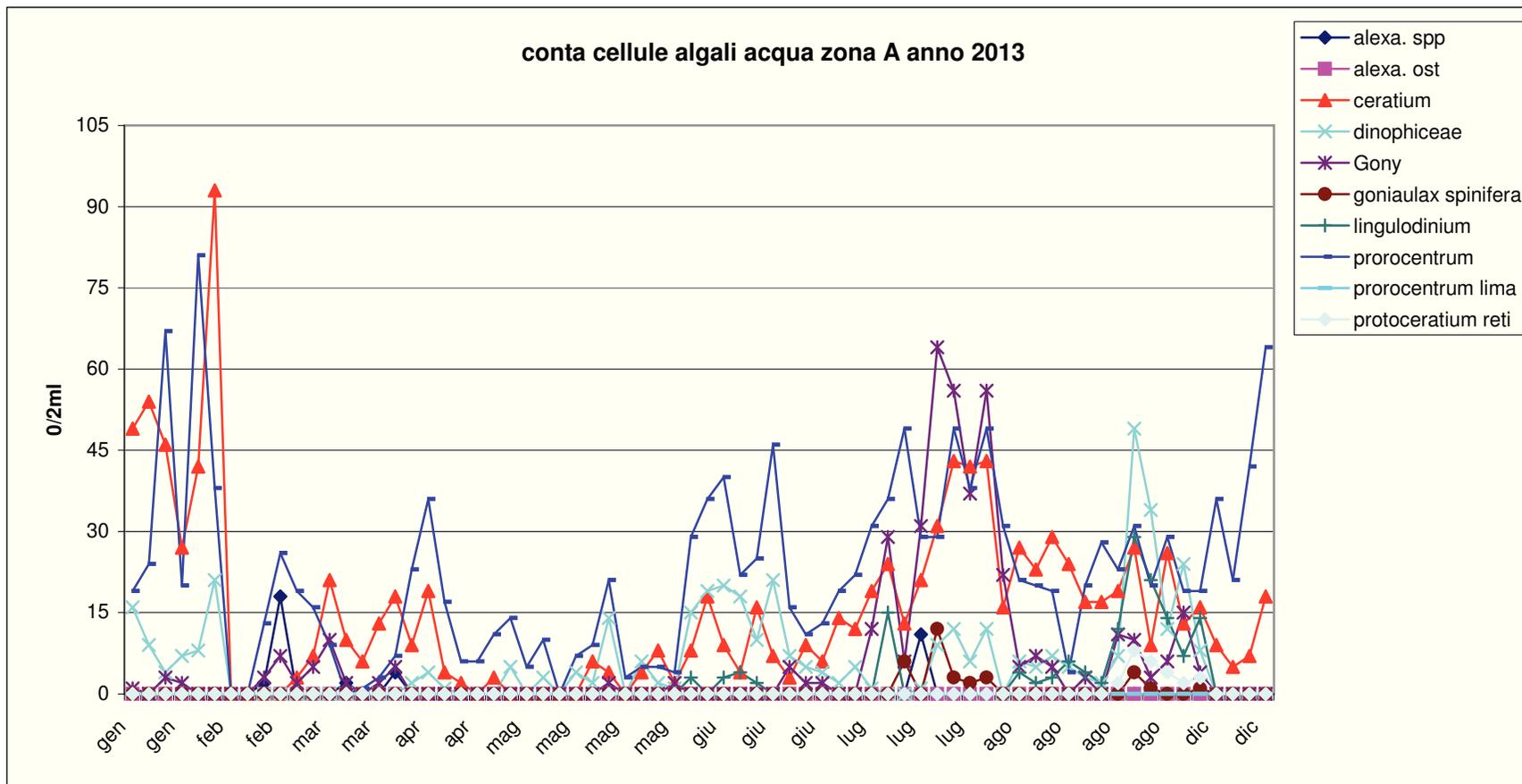


n.21 campioni per il controllo di E.coli = v. medio 29,9
n. 21 campioni per la ricerca di Salmonella tutti negativi

### metalli pesanti mitili zona A anno 2013

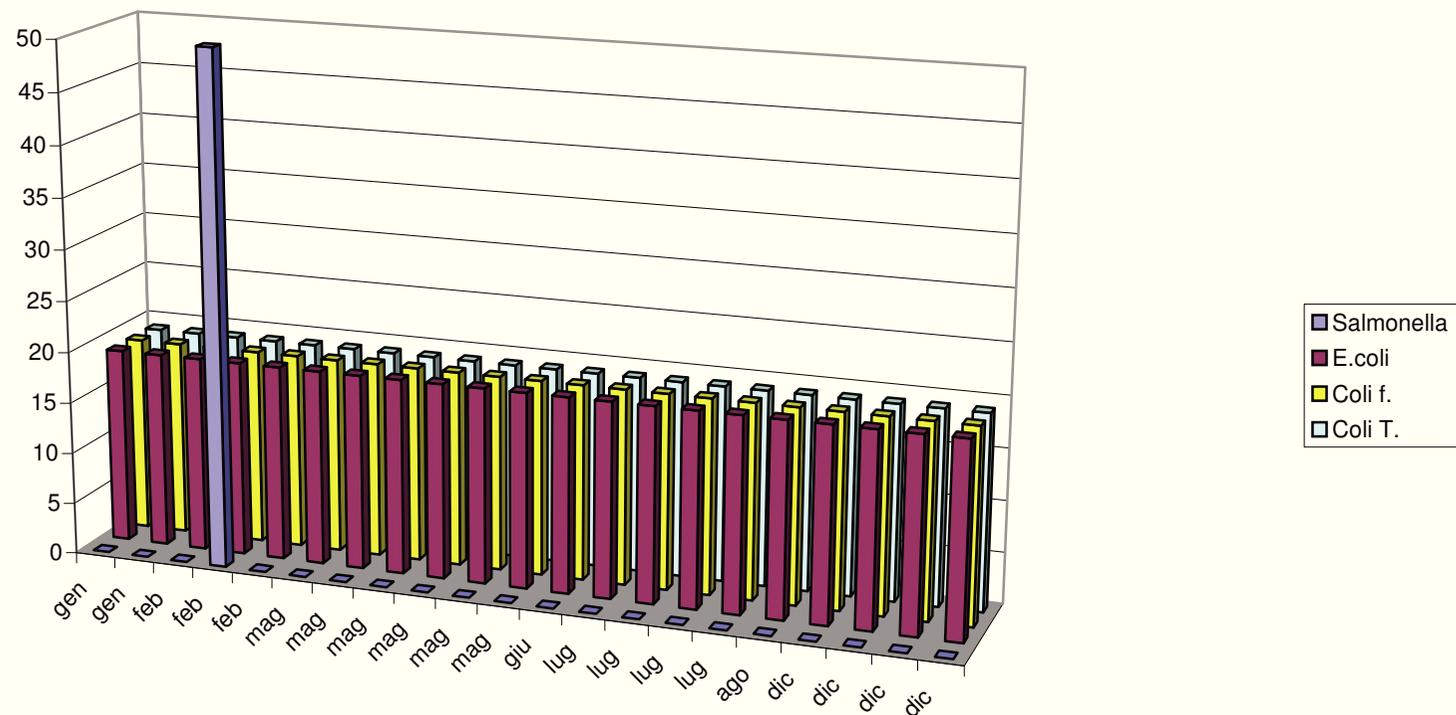


n.12 campioni prelevati



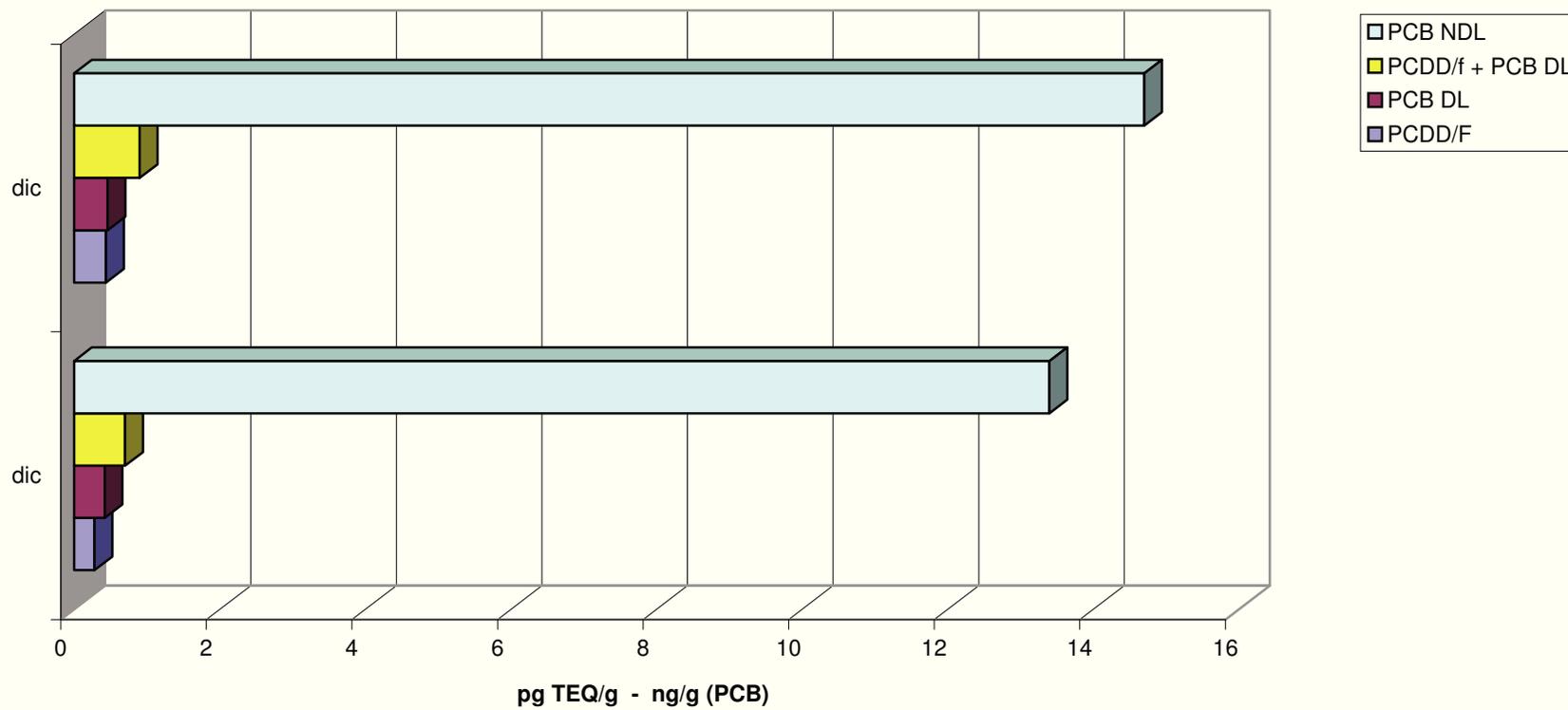
n.70 campioni di acqua

### microbiologia acqua zona A anno 2013



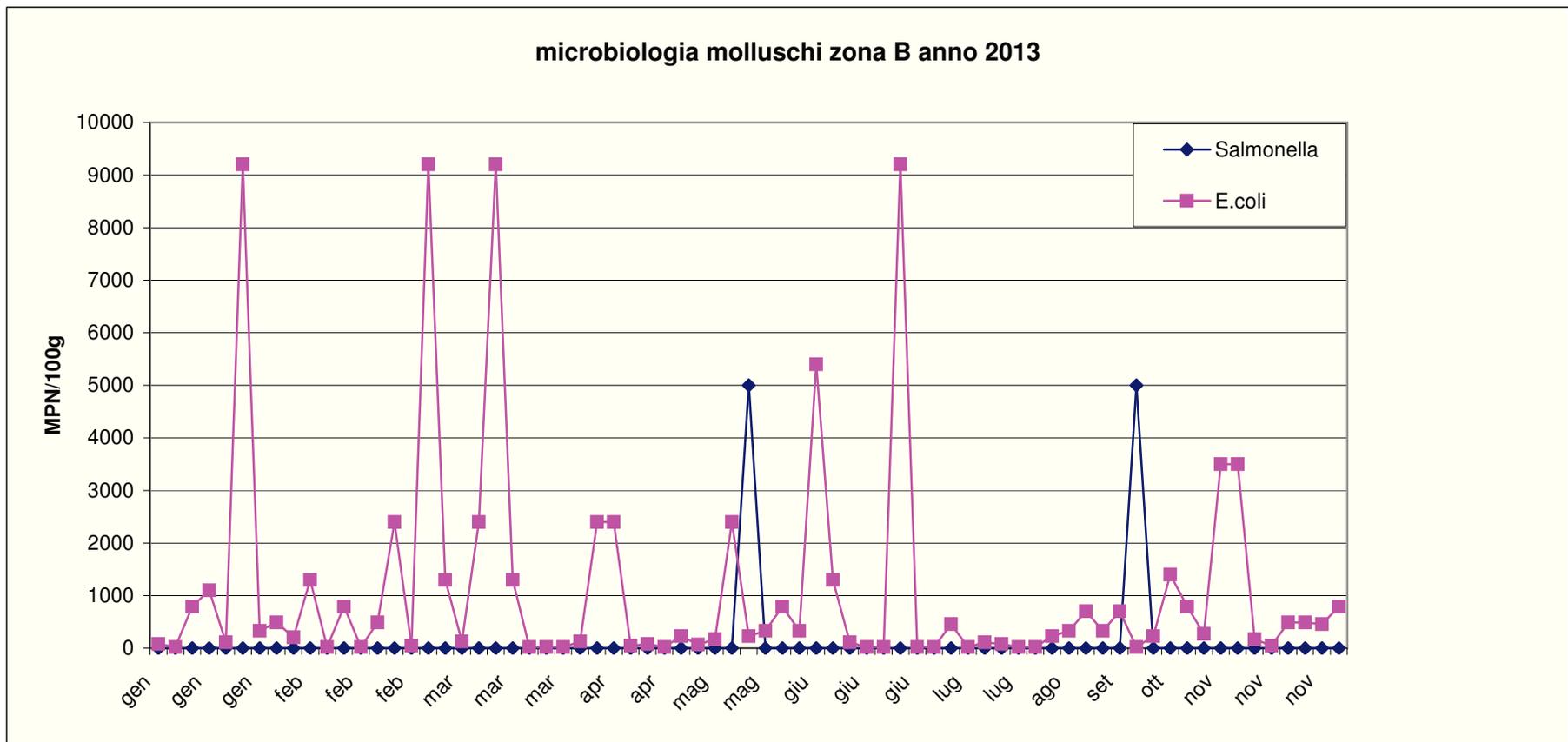
n. 21 campioni per la determinazione di E.coli
n. 21 campioni per la determinazione di Coli fecali
n. 21 campioni per la determinazione di Coli totali
n. 21 campioni per la ricerca di Salmonella di cui <b>1 positivo</b>

diossine e PCB mitili zona A anno 2013



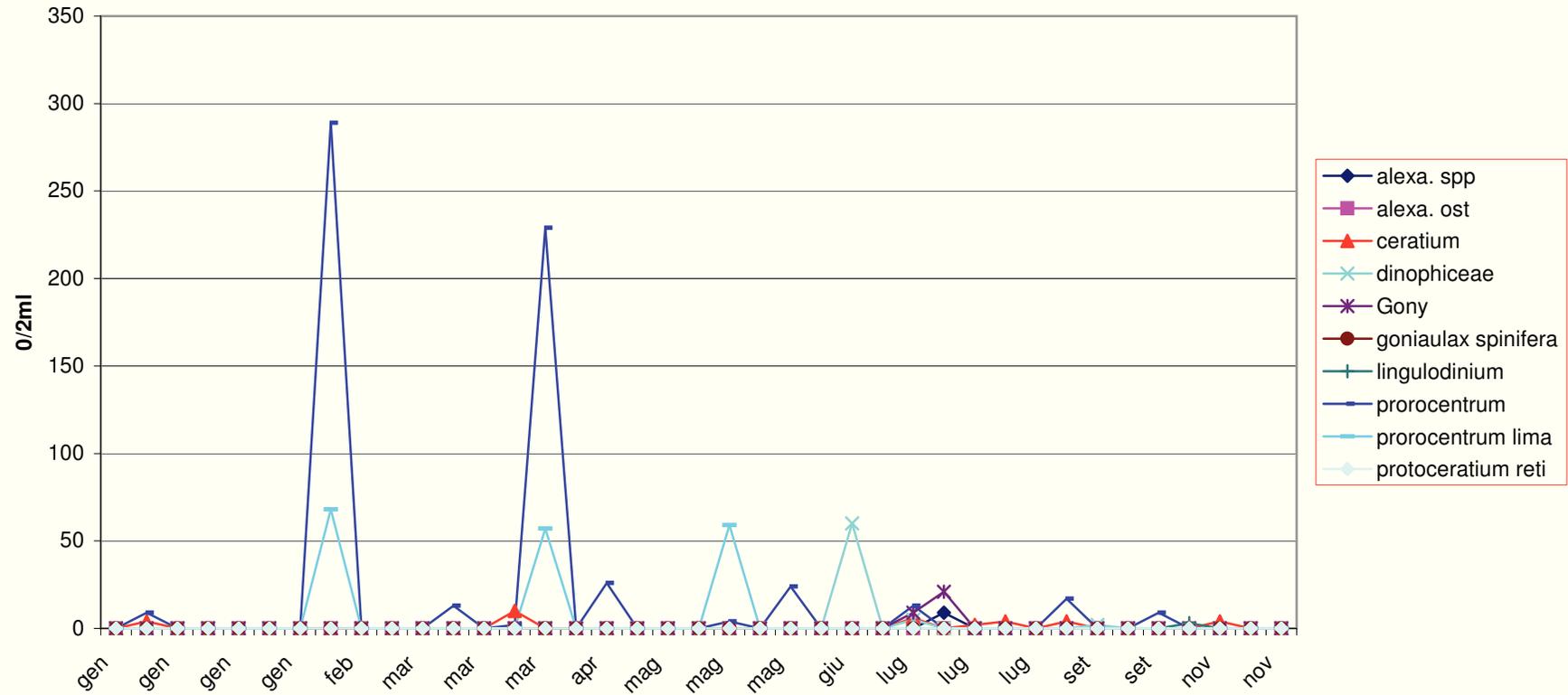
n.2 campioni prelevati

microbiologia molluschi zona B anno 2013



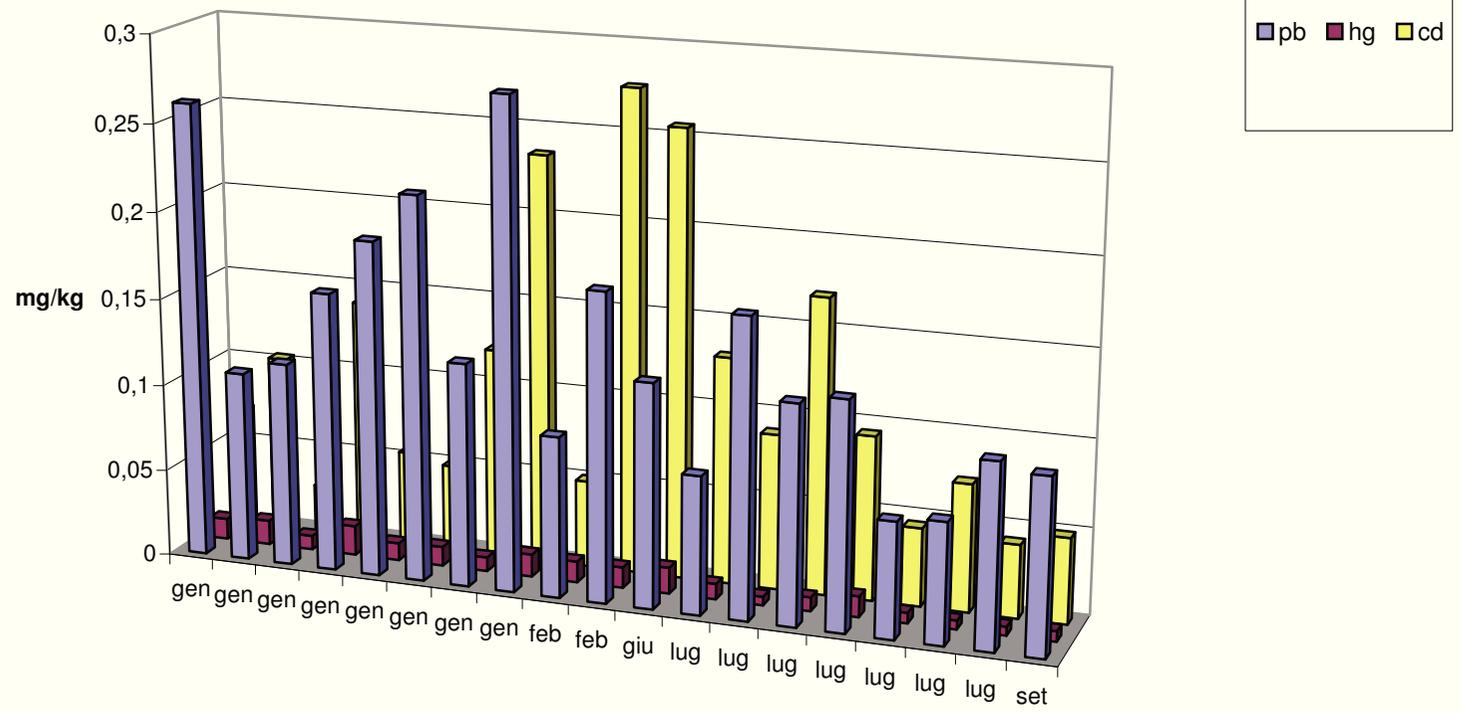
n.71 campioni per il controllo di E.coli = v. medio 1152,9  
 n.71 campioni per la ricerca di Salmonella di cui 2 positivi

conta cellule algali zona B anno 2013



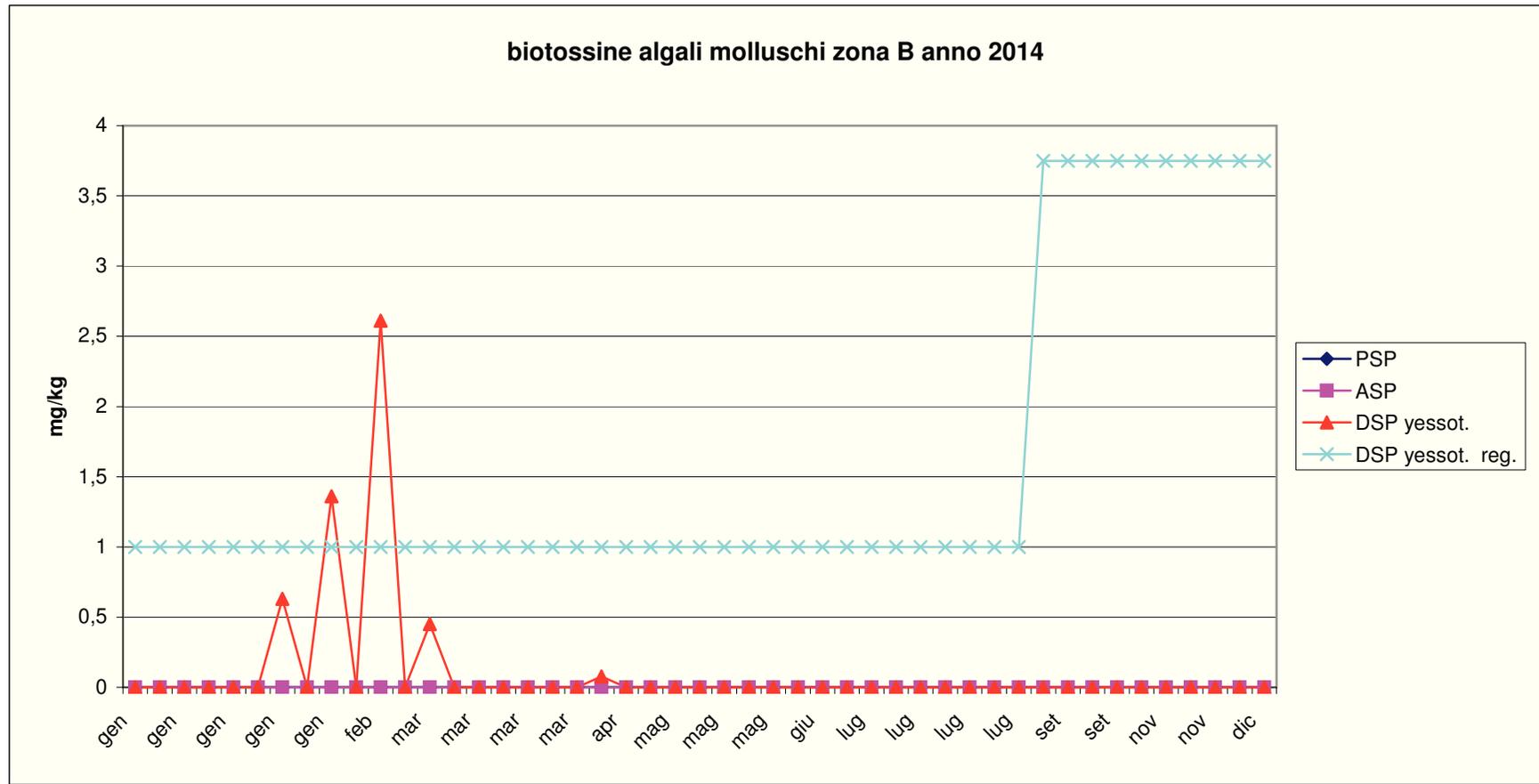
n.40 campioni di acqua

metalli pesanti molluschi zona B anno 2013



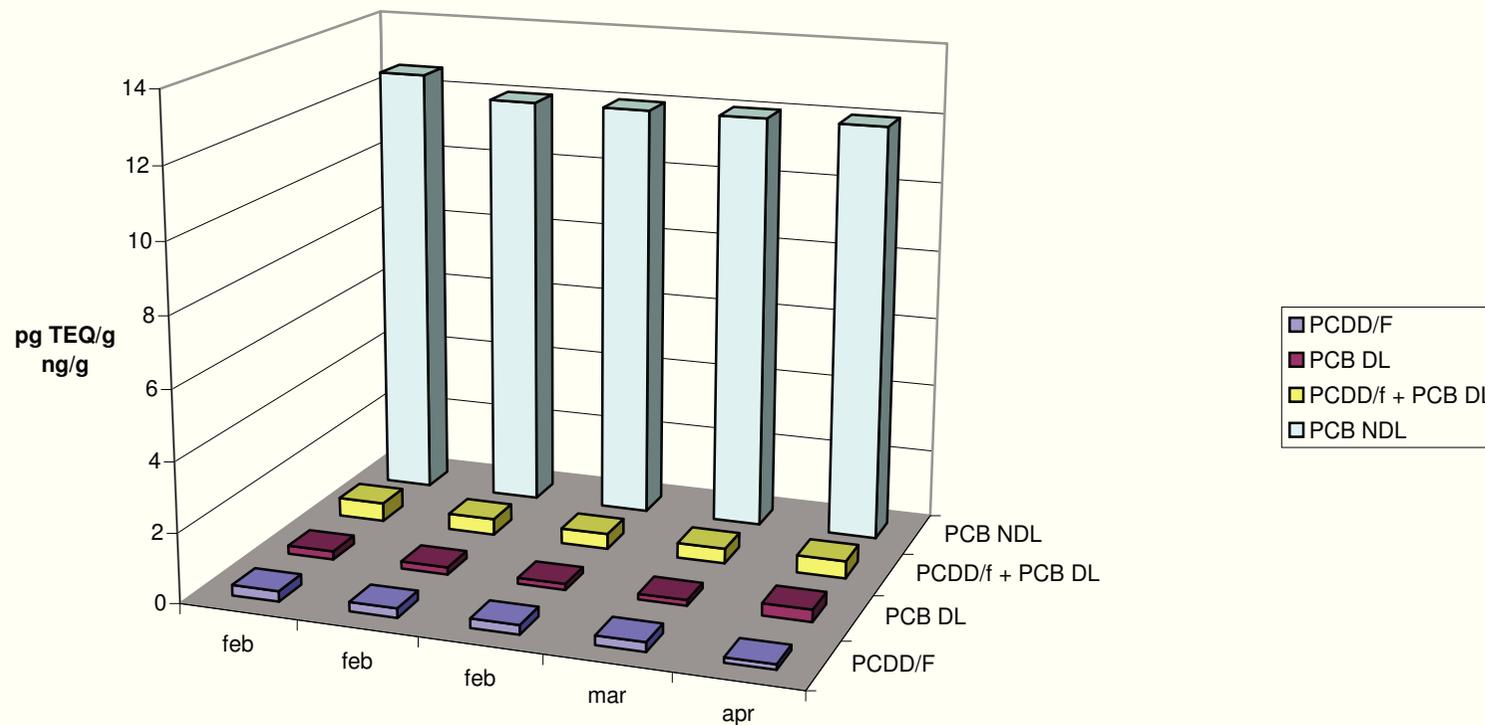
n.19 campioni prelevati



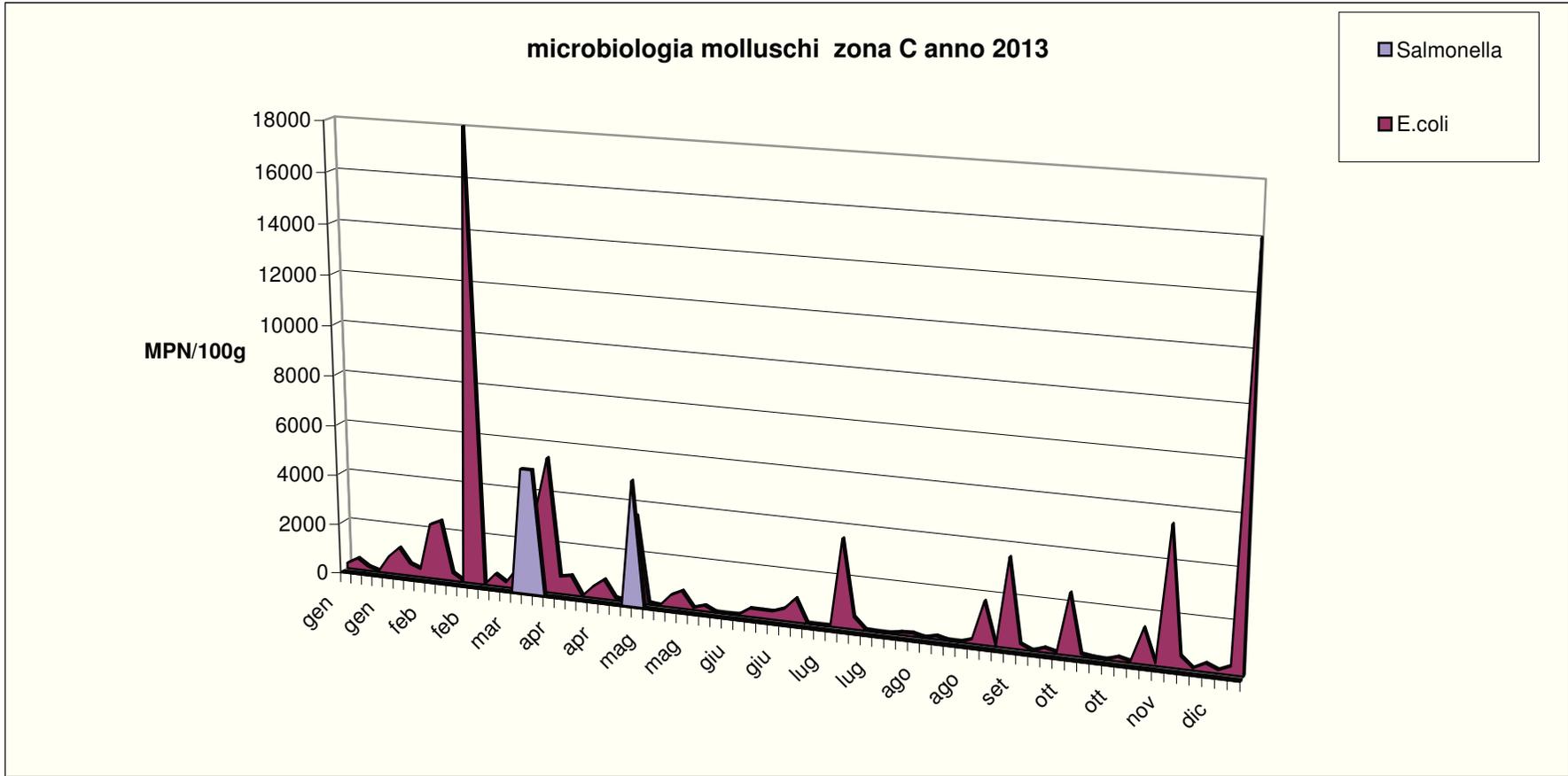


n 48 campioni prelevati
valore normale per DSP (yessotossina) = 3,75
n. 2 campioni positivi DSP (yessotossina)
n. 0 campioni positivi ASP
n. 0 campioni positivi PSP

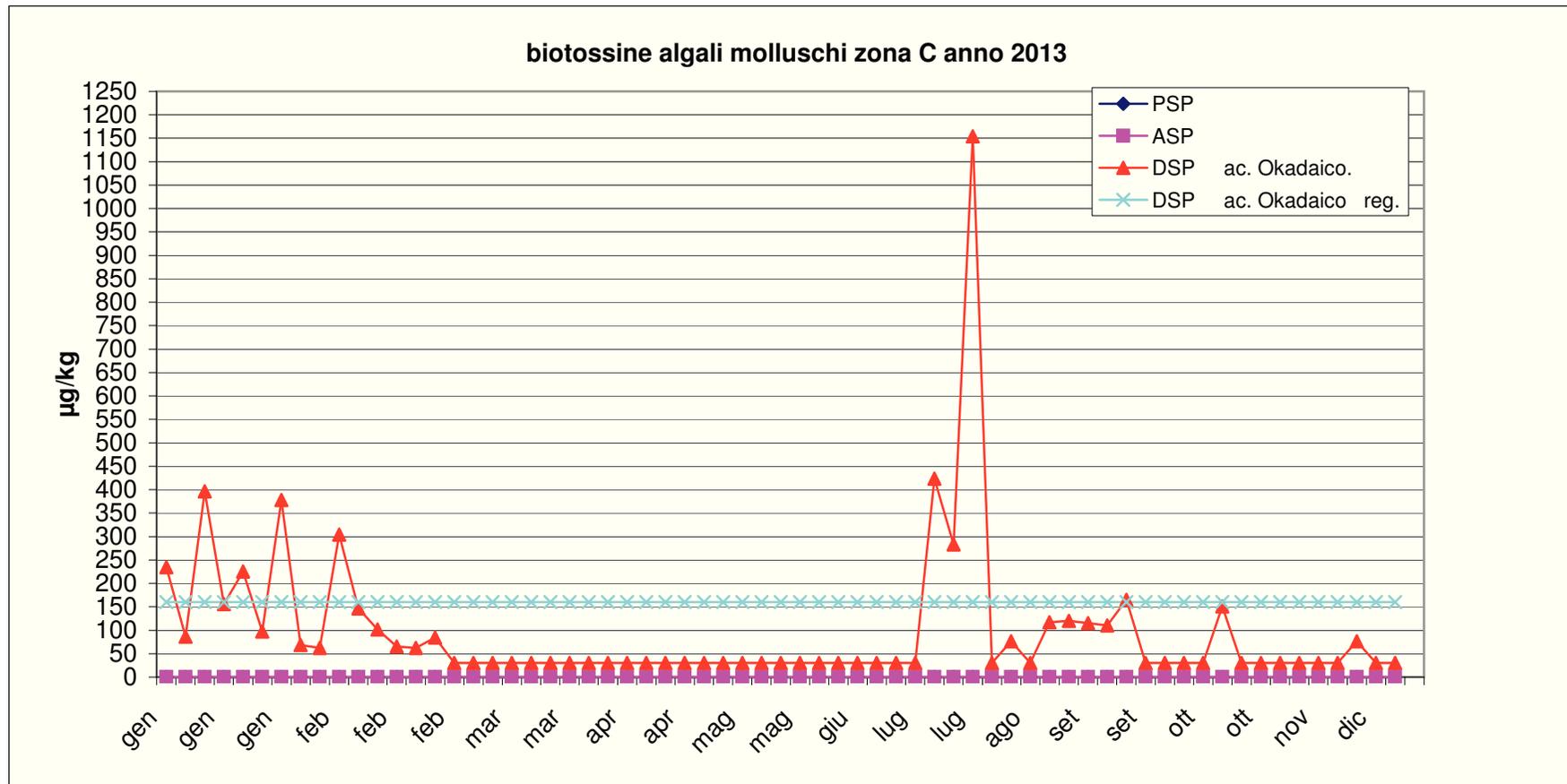
inquinanti ambientali molluschi zona B anno 2014



n. 5 campioni prelevati

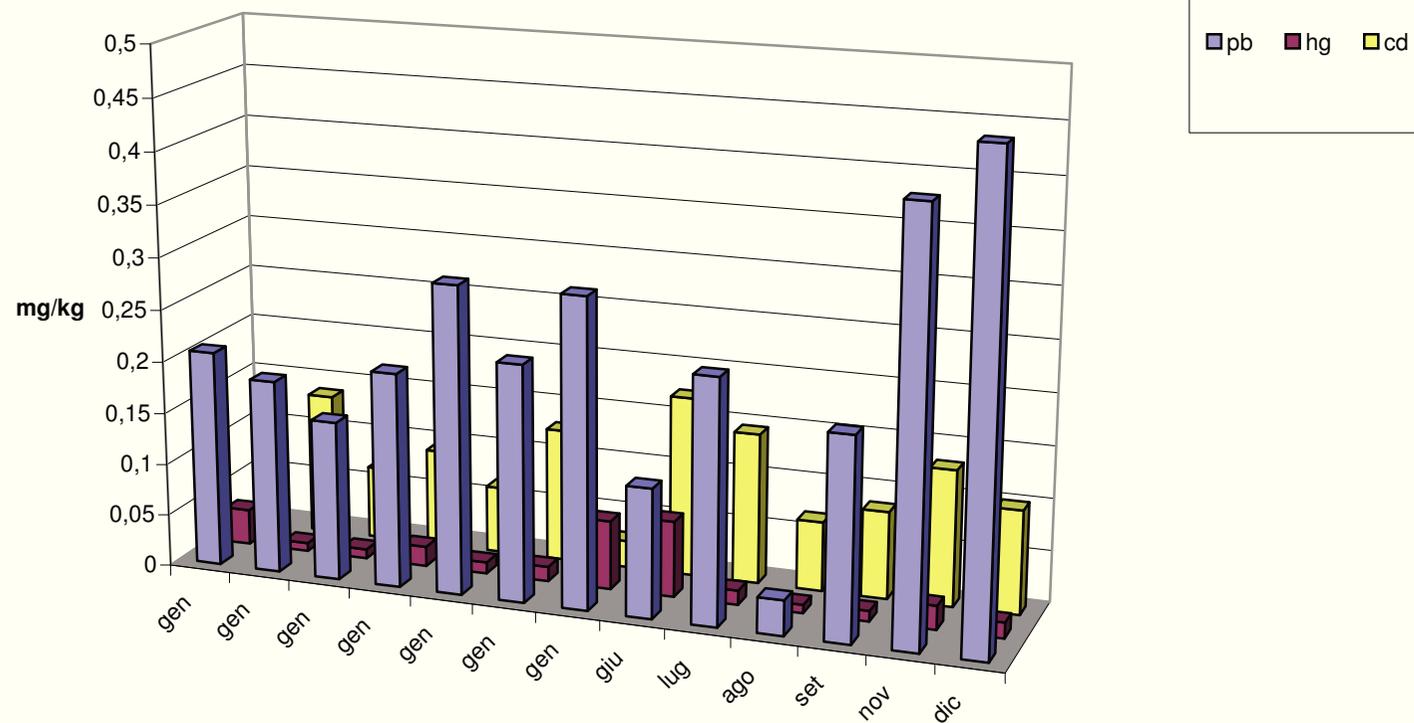


n.79 campioni per il controllo di E.coli = v. medio 1084,3
n.79 campioni per la ricerca di Salmonella di cui <b>3 positivi</b>



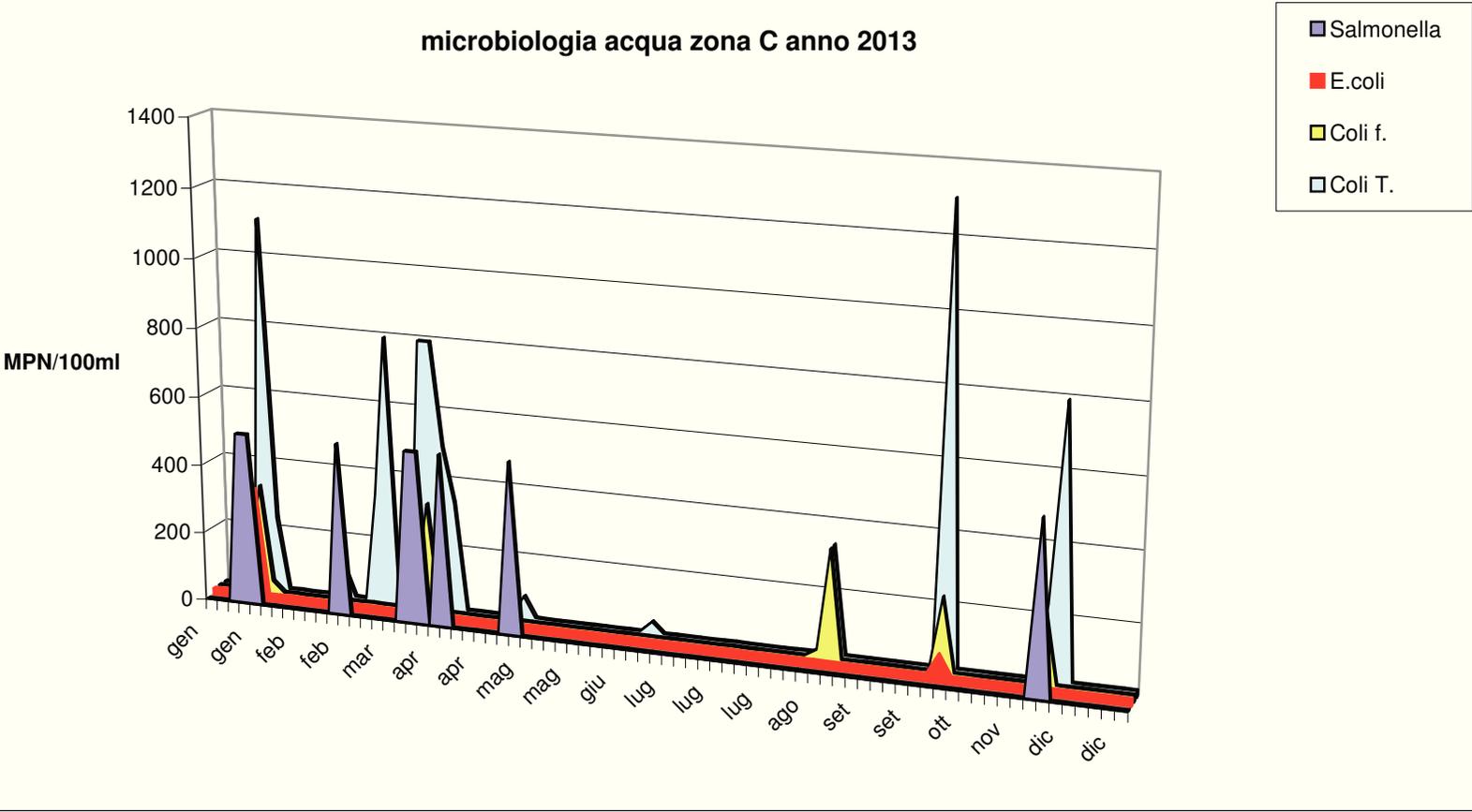
n 76 campioni prelevati
valore normale per DSP (acido okadaico) = 160
n. 8 campioni positivi DSP (acido okadaico)
n. 0 campioni positivi ASP
n. 0 campioni positivi PSP

metalli pesanti molluschi zona C anno 2013

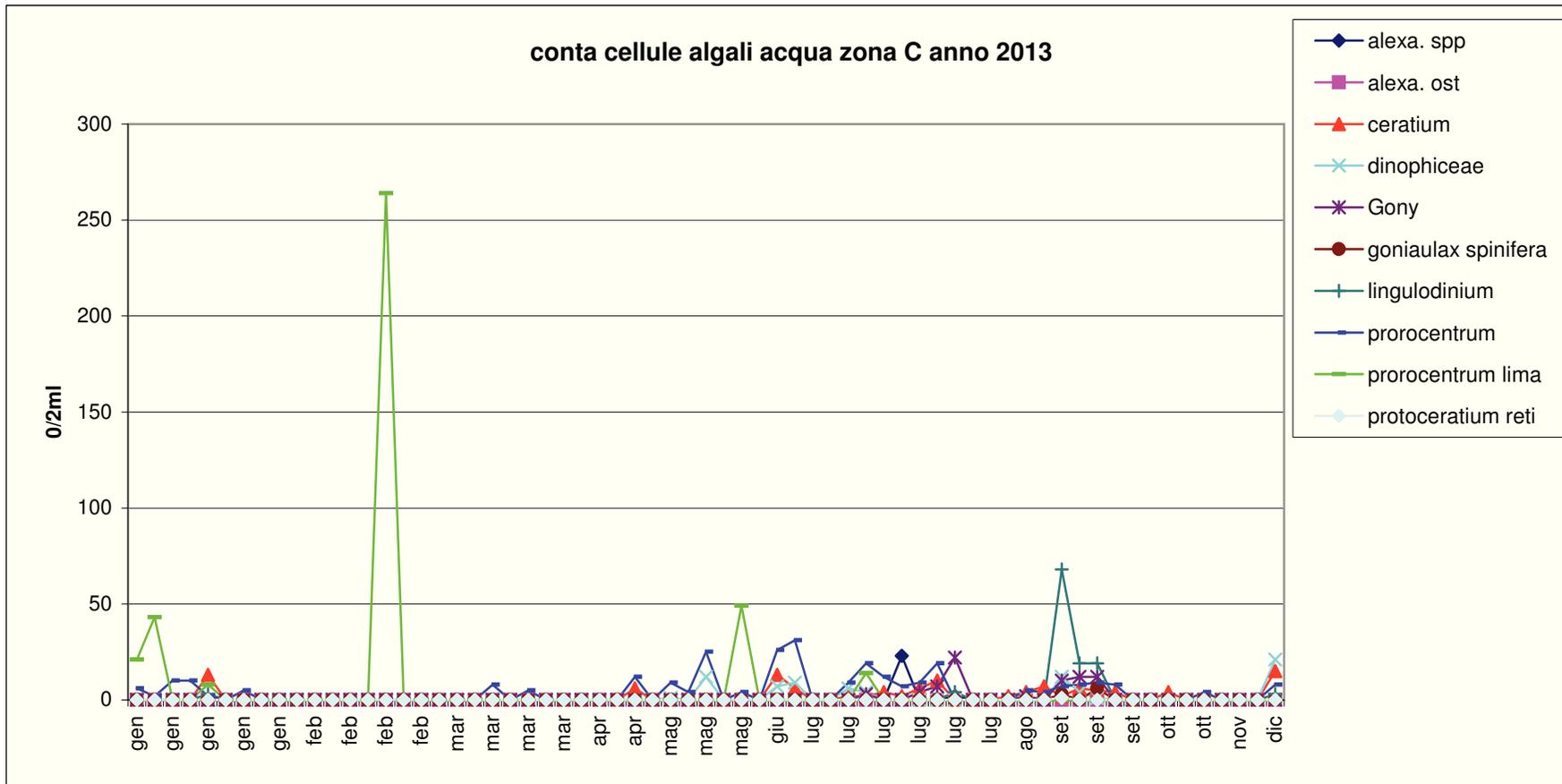


n.13 campioni prelevati

microbiologia acqua zona C anno 2013



n. 78 campioni per la determinazione di E.coli
n. 78 campioni per la determinazione di Coli fecali
n. 78 campioni per la determinazione di Coli totali
n. 78 campioni per la ricerca di Salmonella di cui 8 positivi

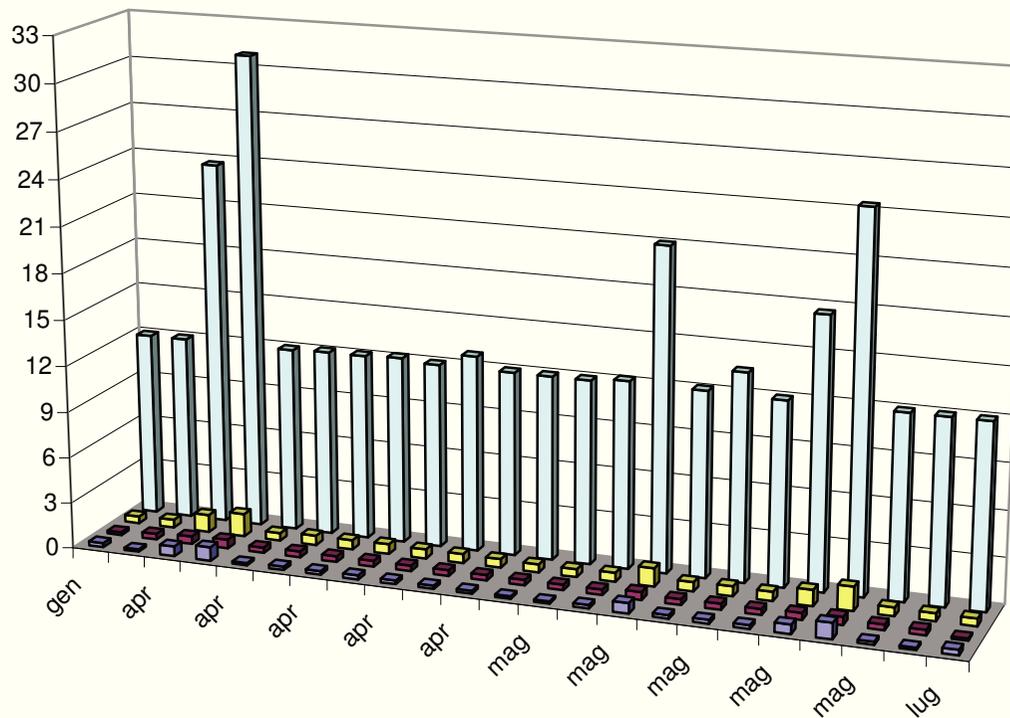


n. 66 campioni di acqua

**diossine e PCB molluschi zona C anno 2013**

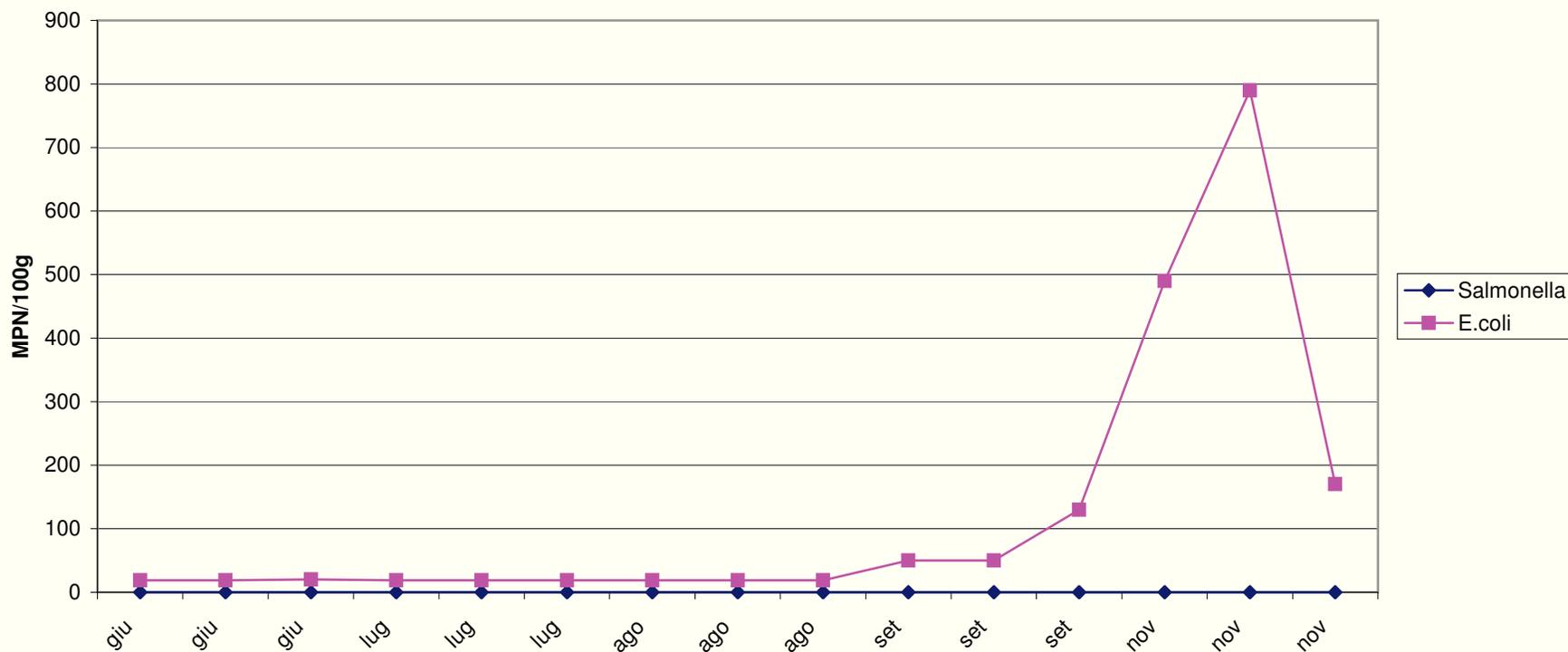
pg TEQ/g - ng/g

- PCDD/F
- PCB DL
- PCDD/f + PCB DL
- PCB ND



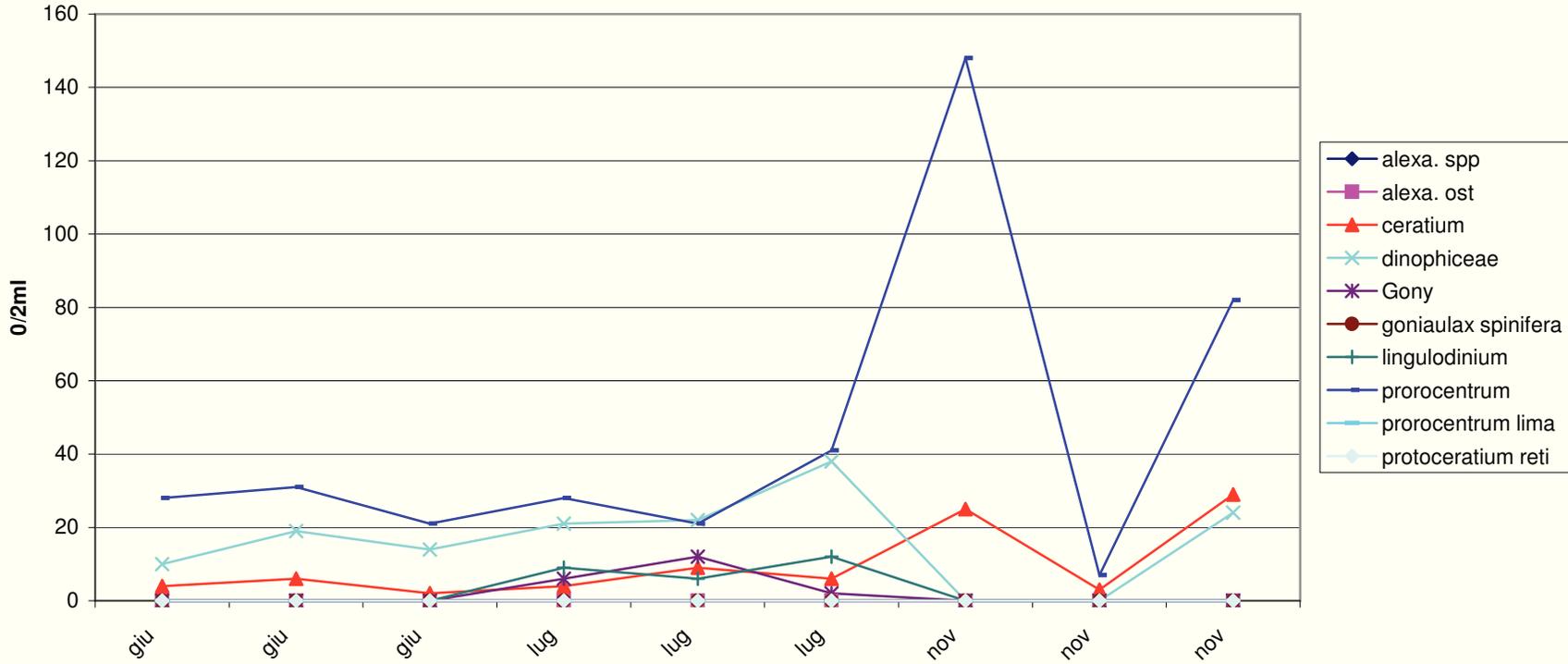
n. 23 campioni prelevati

### microbiologia molluschi zona D anno 2013

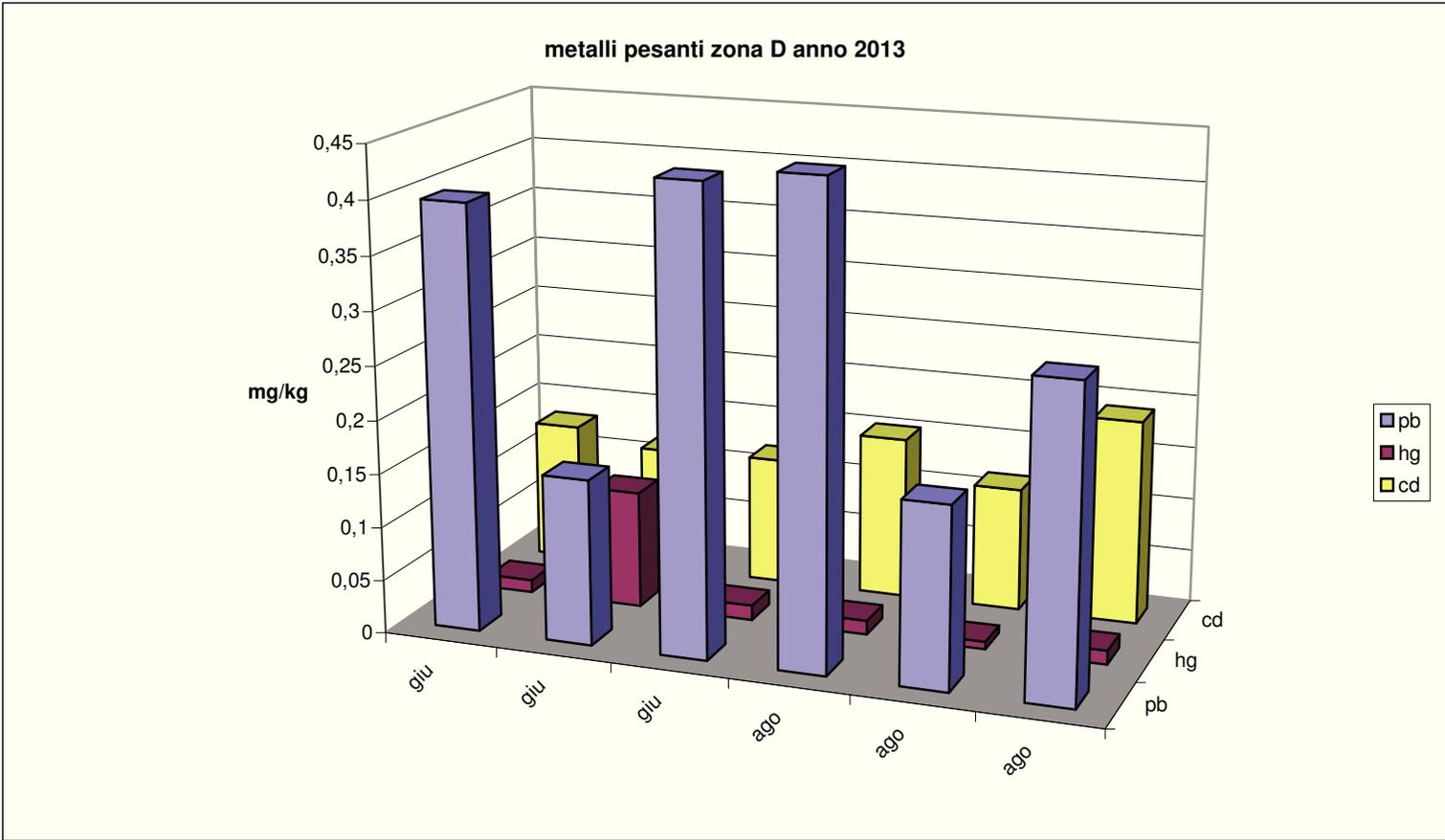


n.15 campioni per il controllo di E.coli = v. medio 123,4  
n.15 campioni per la ricerca di Salmonella tutti negativi

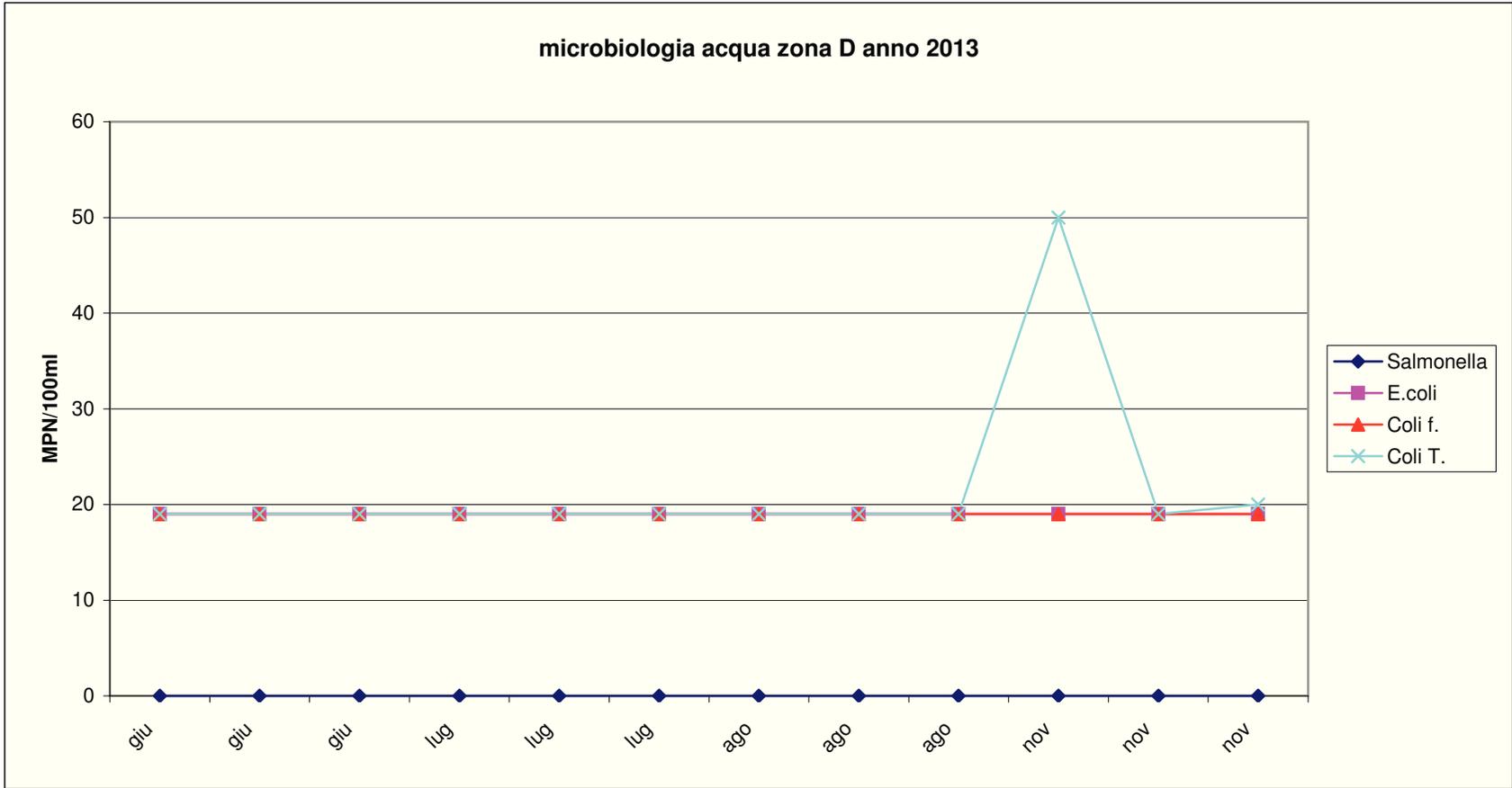
conta cellule algali zona D anno 2013



n. 9 campioni di acqua

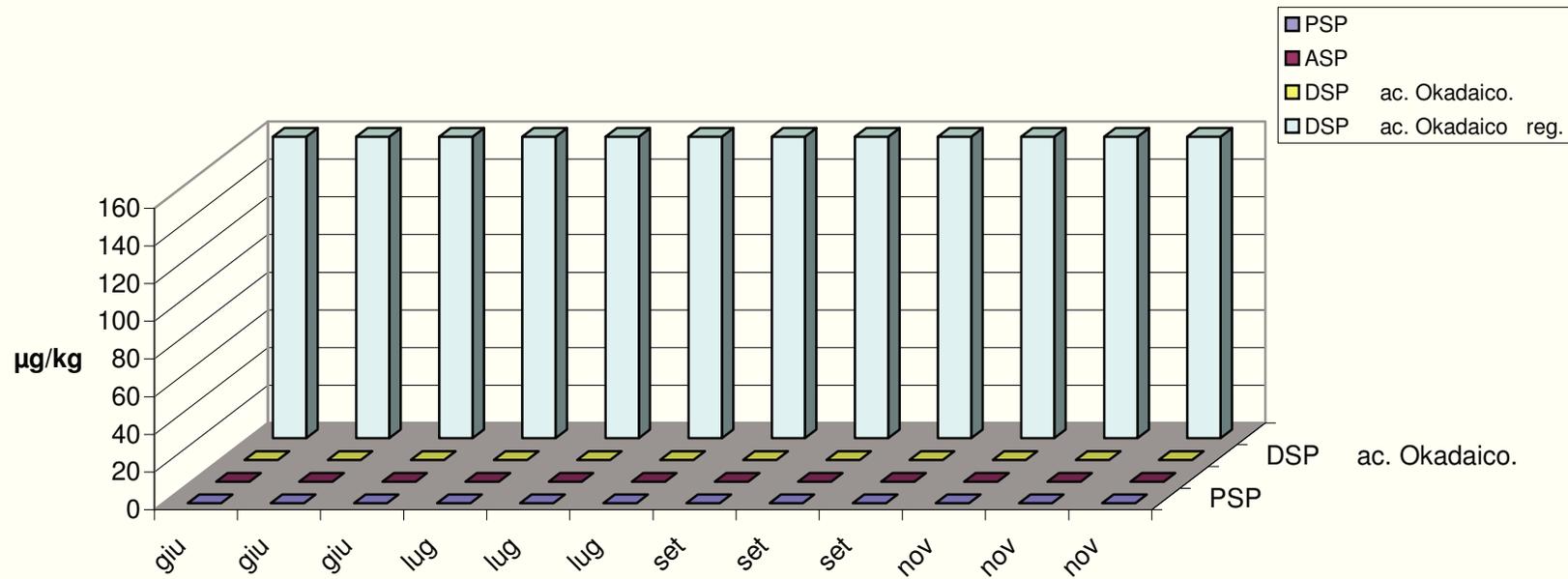


n.6 campioni prelevati



n. 12 campioni per la determinazione di E.coli
n. 12 campioni per la determinazione di Coli fecali
n. 12 campioni per la determinazione di Coli totali
n. 12 campioni per la ricerca di Salmonella tutti negativi

### biotossine algali zona D anno 2013



n 12 campioni prelevati
valore normale per DSP (acido okadaico) = 160
n. 0 campioni positivi DSP (acido okadaico)
n. 0 campioni positivi ASP
n. 0 campioni positivi PSP