

## **CARBONIO ORGANICO DISCIOLTO E PARTICELLATO NEL NORD ADRIATICO IN RELAZIONE ALLA FORMAZIONE DI AGGREGATI MUCILLAGINOSI**

Daniele CASSIN<sup>1</sup>, Amelia DE LAZZARI<sup>1</sup>, Daniela BERTO<sup>2</sup>,  
Alfredo BOLDRIN<sup>1</sup>, Michele GIANI<sup>2</sup>, Daniela VENERI<sup>1</sup>, Fabio SAVELLI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>CNR-ISMAR Istituto Di Scienze Marine - Sezione di Venezia  
Castello 1364/A - 30122 Venezia

<sup>2</sup>ICRAM - Istituto Centrale Per La Ricerca Scientifica E Tecnologica Applicata Al Mare  
Brontolo - 30015 Chioggia

### **ABSTRACT**

#### ***Dissolved and particulate organic carbon in the Northern Adriatic Sea in relation to the mucilage events***

Distribution of dissolved (DOC) and particulate organic carbon (POC) and total particulate nitrogen (TPN) were investigated during the period June 2003–July 2005, in the Northern Adriatic Sea in relation to the mucilage event.

The climatological forcing, the biological production processes and the development of gelatinous aggregates determine the concentration and the temporal variability of dissolved and particulate matter in the basin.

DOC/POC ratio can operate to early warning in the processes that drive to the mucilage event.

### **RIASSUNTO**

In questo lavoro è stata studiata la distribuzione del carbonio organico disciolto e particellato e dell'azoto totale particellato in Adriatico settentrionale, nel periodo giugno 2003- luglio 2005, in relazione agli eventi di presenza massiccia di mucillagini.

Le forzanti climatologiche, i processi biologici e lo sviluppo di aggregati gelatinosi influenzano la distribuzione del materiale disciolto e particellato del bacino.

Il rapporto DOC/POC può fungere da early warning nei processi che portano alla formazione massiva di aggregati gelatinosi.

### **1. INTRODUZIONE**

La produzione e il trasporto di materiale in un bacino come l'Adriatico Settentrionale, fortemente influenzato dagli apporti di acque continentali, dipendono principalmente dalla dinamica idrologica e presentano una notevole variabilità

temporale e spaziale in relazione alle forzanti termo-aline ed ai processi biogeochimici che avvengono nelle diverse masse d'acqua.

Nell'ambito del programma INTERREG III CBC PHARE Italia-Slovenia, linea progettuale OBAS, riguardante lo studio delle condizioni oceanografiche e dei processi idrodinamici e biogeochimici dell'Adriatico Settentrionale, è stata esaminata, dal 2003 al 2005, la distribuzione spazio-temporale del carbonio organico disciolto (DOC), del carbonio organico particellato (POC), dell'azoto particellato totale (TPN) e della clorofilla *a* (CHL *a*) con particolare riguardo alla presenza di mucillagini nel bacino.

Negli anni studiati, la formazione di aggregati gelatinosi di grande entità ed estensione si è verificata nel periodo primavera-estate del 2004, mentre negli anni 2003 e 2005 non sono stati osservati fenomeni analoghi.

## 2. MATERIALI E METODI

Per l'analisi di DOC, POC e TPN sono stati raccolti campioni d'acqua a diverse profondità (superficie, 5 m, 15 m, fondo), su 12 stazioni campionate, con frequenza stagionale, nell'intervallo temporale giugno 2003-luglio 2005 (Fig. 1). Sulle stesse stazioni sono state effettuate misure di temperatura, salinità ed ossigeno mediante sonda multiparametrica Idronaut mod. 316.

La determinazione del DOC è stata effettuata su campioni d'acqua di mare filtrata su filtri GF/F ed acidificata con HCl 2N fino a pH=2 mediante ossidazione catalitica ad alta temperatura (Total Organic Carbon Analyzer Shimadzu mod. 5000; Sugimura & Suzuki, 1988). I campioni per il POC e per il TPN sono stati filtrati su filtri Whatman GF/F, acidificati mediante HCl per l'eliminazione del C inorganico e successivamente determinati mediante un analizzatore elementare CHN Perkin-Elmer mod. 2400, secondo la metodica riportata in Hedges e Stern (1984).

I campioni per la determinazione della clorofilla *a* sono stati filtrati su filtri Whatman GF/F e l'analisi è stata effettuata utilizzando un fluorimetro mod. Perkin-Elmer LS-5B, dopo estrazione dei pigmenti in acetone al 90 %, secondo Holm-Hansen *et al.* (1965).

## 3. RISULTATI E DISCUSSIONE

Le concentrazioni del DOC risultano elevate nel periodo primavera-estate del 2005, in superficie e nelle zone costiere. Tali valori risultano più elevati anche rispetto agli anni precedenti (Giani *et al.*, 2003; Giani *et al.*, 2005), dimostrando una scarsa relazione di questo parametro con la formazione massiva di aggregati. POC e TPN presentano un andamento stagionale, con massimi in superficie e nel periodo estivo, in corrispondenza di bloom fitoplanctonici, e minimi in prossimità del fondo nel periodo autunnale. La concentrazione media di POC risulta più elevata in superficie e lungo la costa, sia in maggio-agosto 2004 che in maggio-luglio 2005. Nel maggio 2004, le concentrazioni medie di POC hanno raggiunto valori da 2 a 4 volte superiori rispetto allo stesso periodo del 2003 (Fig. 2) e significativamente superiori anche a quelle

riscontrate nel 2005. I valori in generale sono più elevati rispetto a quelli osservati durante l'evento mucillaginoso del 2002 (Giani *et al.*, 2003; Giani *et al.*, 2005).

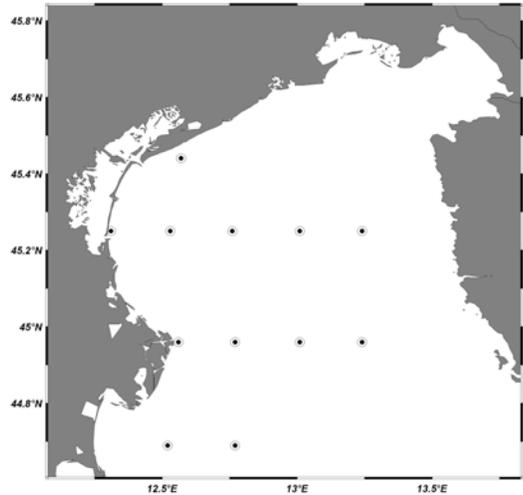


Fig. 1- Ubicazione delle stazioni di campionamento.

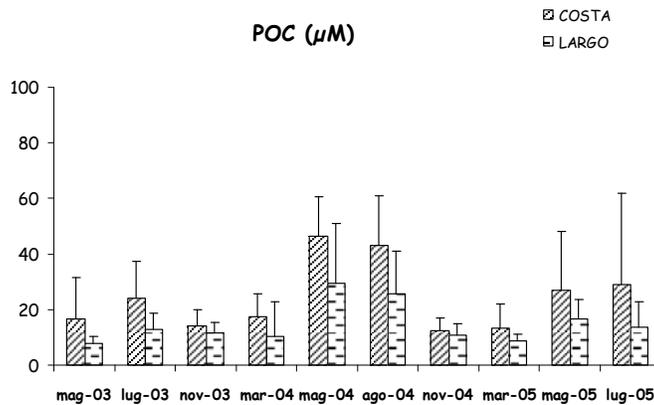


Fig. 2 - Concentrazioni medie di POC nell'area costiera ed al largo.

Il rapporto DOC/POC (Fig. 3), indice di ripartizione della frazione organica tra la fase disciolta e quella particellata, presenta i valori minimi in maggio ed agosto 2004, mediamente inferiori anche a osservazioni precedenti (Giani *et al.*, 2005), in seguito soprattutto ad un aumento di POC. I valori più elevati del rapporto generalmente si riscontrano nelle acque oligotrofiche al largo. Il rapporto molare POC/TPN mostra una certa omogeneità sia nella distribuzione verticale sia in quella orizzontale con un valore medio prossimo a quello tipico per il fitoplancton ed un aumento relativo nel periodo estivo. I massimi sono presenti nei primi 15 metri di profondità, in particolare al largo e

nel periodo di stratificazione della colonna d'acqua primavera-estate, probabilmente per una maggior degradazione a carico dell'azoto al di sopra del termocline. Il rapporto POC/Chl<sub>a</sub>, (Fig. 4) che permette di valutare il contributo della componente autotrofa alla sostanza organica, presenta rapporti elevati a luglio 2003 e marzo 2004, in corrispondenza di concentrazioni molto basse di clorofilla *a*, e ad agosto 2004 per alti valori di POC, determinati dalla presenza di aggregati mucilluginosi. Valori bassi di POC/Chl<sub>a</sub> (<200) possono essere correlati a bloom fitoplanctonici, come rilevato nell'area costiera nel maggio 2004 in corrispondenza di un bloom di diatomea *Ceratulina pelagica*.

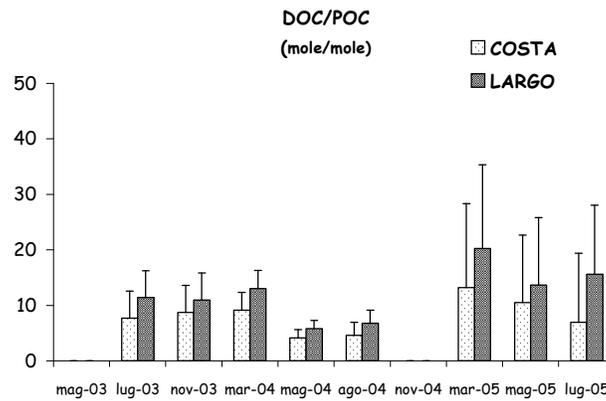


Fig. 3 - Valori medi del rapporto DOC/POC nell'area costiera ed al largo

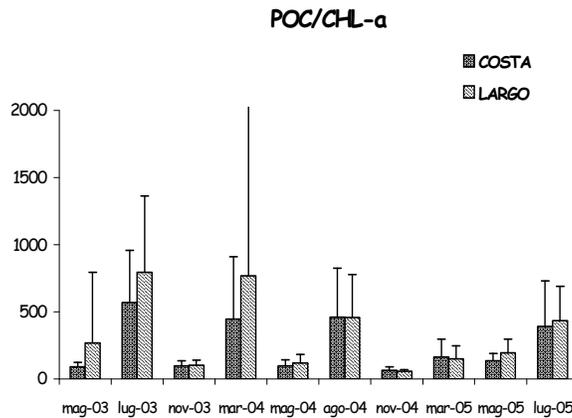


Fig. 4 - Valori medi del rapporto POC/chl *a*.

#### 4. CONCLUSIONI

L'accumulo di POC osservato nel 2004, rispetto al 2003 e 2005, può essere stato favorito sia da un elevato apporto fluviale del Po, che ha contribuito ad aumentare la fertilizzazione e quindi la produzione primaria, sia da una riduzione dell'*export* del carico organico dal nord Adriatico per un ridotto scambio con il resto del bacino.

In questo contesto la riduzione del rapporto DOC/POC può fornire indicazioni di un cambiamento della ripartizione del particolato/disciolto prima della comparsa delle mucillagini, come osservato negli anni 2000-2002. Questo rapporto può fungere da *early warning* per i processi che portano alla formazione massiva di aggregati gelatinosi.

#### RINGRAZIAMENTI

Questa ricerca è stata finanziata dal Progetto INTERREG III CBC PHARE Italia-Slovenia, linea progettuale "Oceanografia Biologica dell'Adriatico Settentrionale", convenzione ARPAV-ISMAR del 30 maggio 2003.

#### BIBLIOGRAFIA

- Hedges J.I. & Stern J.H. 1984. Carbon and Nitrogen determination of carbonate-containing solids. *Limnol. Oceanogr.*, 19: 984-989.
- Holm Hansen O., Lorenzen C.J., Holmes R.W. & Strickland J.D.H. 1965. Fluorometric determination of Chlorophyll. *J. Cons. Perm. int. Explorer Mer.*, 30: 3-15.
- Giani M., Berto D., Cornello M. & Zangrando V. 2003. Caratterizzazione chimica di aggregati gelatinosi del Mare Adriatico e del Mare Tirreno. In: Programma di monitoraggio e studio sui processi di formazione delle mucillagini nell'Adriatico e nel Tirreno (MAT). *Rapporto Finale. ICRAM*, Vol. III: 79-132.
- Giani M., Savelli F., Berto D., Zangrando V., Čosović B. & Vojvodić V. 2005. Temporal dynamic of dissolved and particulate organic carbon in the northern Adriatic Sea in relation to the mucilage events. *Sci. Tot. Environ.*, 353: 126-138.
- Sugimura Y. & Suzuki Y. 1988. A high-temperature catalytic oxidation method for the determination of non-volatile dissolved organic carbon in seawater by direct injection of a liquid sample. *Mar. Chem.*, 24: 105-131.

*Lavoro presentato al XVII Congresso dell'Associazione Italiana di Oceanologia e Limnologia – Napoli, 3-7 luglio 2006*