

## 2. CONTAMINANTI NELLO ZOOPLANCTON

(Silvana Galassi, Silvia Quadroni, Roberta Bettinetti, Roberta Piscia, Marina Manca)

I campionamenti dello zooplancton sono stati eseguiti in maggio, luglio, ottobre e dicembre 2010 nelle stazioni di Ghiffa, Baveno e Lesa, rappresentative rispettivamente della zona centro-settentrionale cui corrisponde la massima profondità, del Bacino di Pallanza e della zona meridionale del lago, con retino da zooplancton a bocca larga (diametro pari a 58 cm) armato con rete in nylon da 450  $\mu\text{m}$  di luce entro lo strato 0-50 m.

Una parte del campione è stata filtrata su filtri in microfibra di vetro con pori di 1,2  $\mu\text{m}$  (GF/C, diametro 4,7 cm), congelata a  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  e successivamente liofilizzata per la determinazione analitica dei pesticidi clorurati e dei PCB; l'altra parte (pari a circa un terzo del volume totale campionato) è stata fissata in alcool per la classificazione tassonomica.

I composti prioritari analizzati sono stati: il pp'DDT e i due rispettivi metaboliti pp'DDE e pp'DDD, 22 congeneri di policlorodifenili (PCB), l'esaclorobenzene (HCB), il lindano ( $\gamma$ -HCH) e il suo isomero principale,  $\alpha$ -HCH ( $\alpha$ -esaclorocicloesano). Il limite di rilevabilità analitica era pari a  $0,1\text{ ng g}^{-1}$  di peso secco.

I campioni, dopo liofilizzazione, sono stati pesati per la determinazione del peso secco e sottoposti ad estrazione con solvente a caldo per la determinazione della frazione lipidica (Tab. 2.1).

Tab. 2.1. Frazione lipidica nello zooplancton delle tre stazioni del Lago Maggiore per i quattro campionamenti stagionali, espressa come percentuale del peso secco.

	<b>Baveno</b>	<b>Lesà</b>	<b>Ghiffa</b>
<b>Maggio</b>	16,0	17,5	16,0
<b>Luglio</b>	16,0	11,7	12,2
<b>Ottobre</b>	18,5	9,9	18,4
<b>Dicembre</b>	9,0	9,7	11,1

I risultati relativi alla determinazione del pp'DDE, pp'DDD e pp'DDT riferiti al peso secco del campione sono riportati nella figura 2.1. Per il pp'DDT e i suoi metaboliti la contaminazione più elevata è stata osservata nel mese di ottobre nelle stazioni di Baveno e Ghiffa. In questi due campioni, inoltre, il pp'DDD è risultato essere prevalente rispetto al pp'DDE e al composto parentale, mentre in tutti gli altri casi è stato il pp'DDE il composto dominante. Questo aumento dei livelli di contaminazione potrebbe essere dovuto ad un rilascio da parte dei sedimenti che fungono da deposito e in cui solitamente avviene la degradazione anaerobica del pp'DDT a pp'DDD.

Anche a maggio la contaminazione da pp'DDT e suoi metaboliti era maggiore a Baveno rispetto alle altre due stazioni, mentre a luglio e a dicembre le differenze tra stazioni erano meno evidenti.

I valori massimi e minimi di contaminazione sono risultati inferiori rispetto a quelli del 2009 fatta eccezione per il pp'DDD. Per quanto riguarda il pp'DDE, nel 2010 le concentrazioni si sono mantenute sempre al di sotto di  $80\text{ ng g}^{-1}$  di peso secco, mentre nel 2009 erano sempre al di sopra di tale valore. Anche il pp'DDT si è mantenuto a livelli inferiori rispetto all'anno precedente fatta eccezione per i campioni di Baveno e Ghiffa di ottobre. L'andamento stagionale risulta differente rispetto a quello del 2009 in cui non si era osservato un incremento autunnale delle concentrazioni.

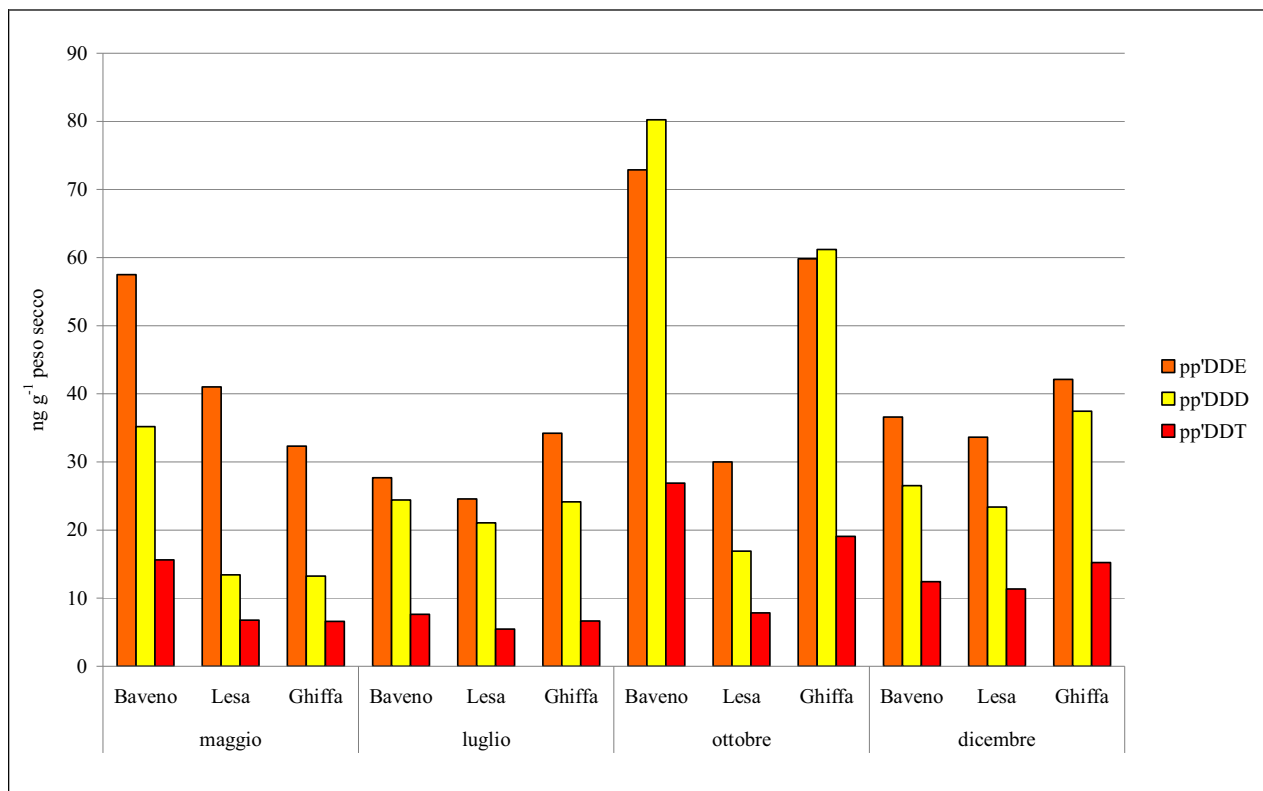


Fig. 2.1. Contaminazione del pp'DDT e dei suoi metaboliti nello zooplancton delle tre stazioni del Lago Maggiore nel 2010.

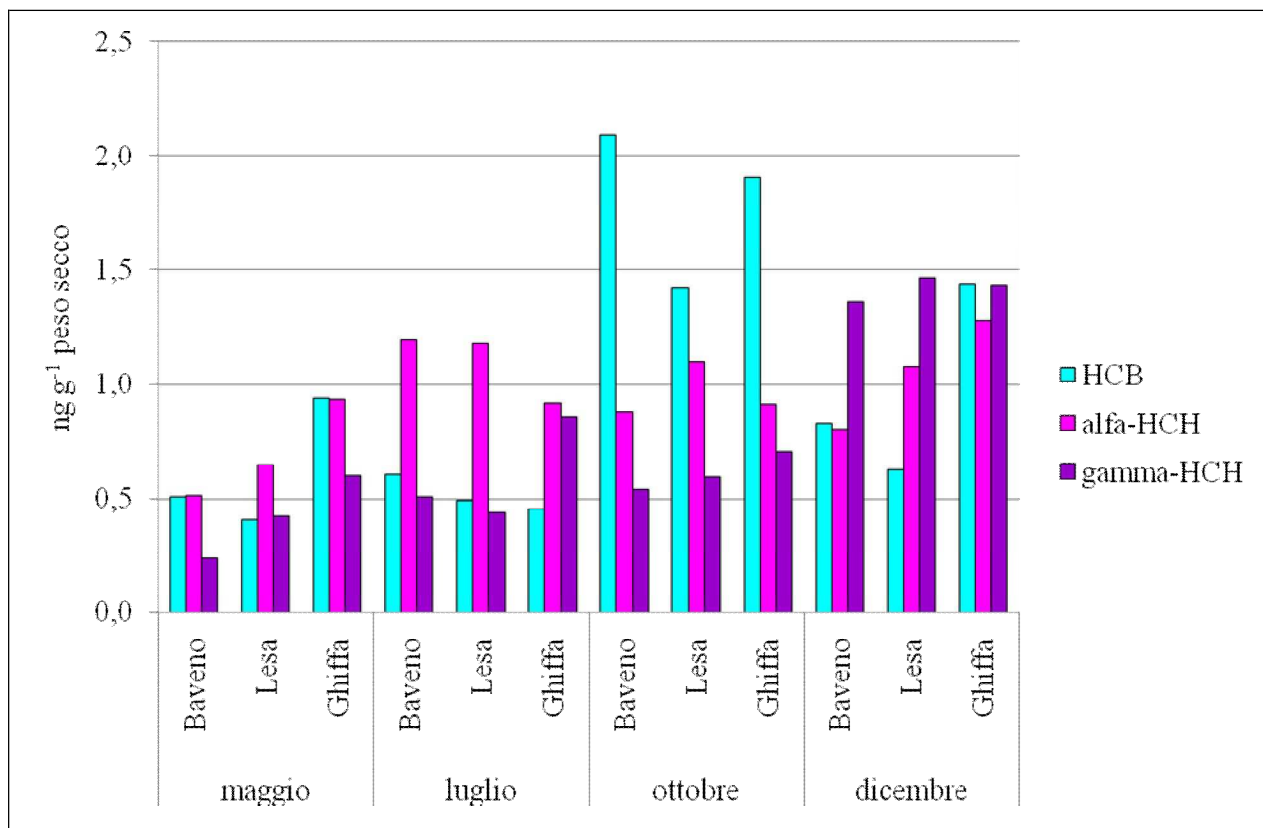


Fig. 2.2. Concentrazione degli esaclorocicloesani e dell'esaclorobenzene nello zooplancton delle tre stazioni del Lago Maggiore. Andamento stagionale.

Le concentrazioni degli esaclorocicloesani e dell'esaclorobenzene (Fig. 2.2) sono risultate molto basse e simili a quelle registrate nel 2009. Nel dettaglio i livelli più elevati di HCB sono stati registrati nel mese di ottobre per tutte e tre le stazioni, mentre le concentrazioni più elevate di lindano sono state misurate a dicembre, quando prevaleva sull'isomero  $\alpha$ , contrariamente a quanto si è verificato negli altri periodi dell'anno.

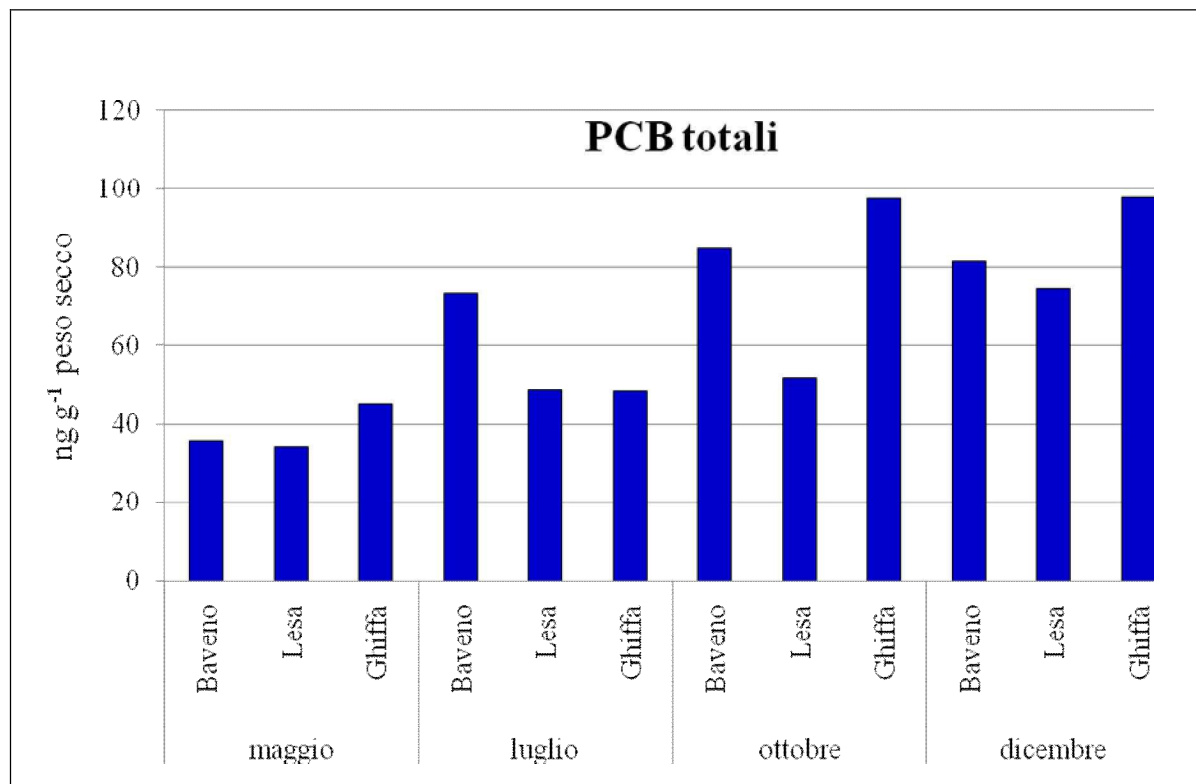


Fig. 2.3. PCB totali nello zooplancton delle tre stazioni del Lago Maggiore nel 2010.

Nel caso dei PCB totali i valori massimi di contaminazione nello zooplancton sono stati raggiunti in autunno e d'inverno (Fig. 2.3). Il profilo dei congeneri (Figg. 2.4; 2.5; 2.6) è simile in tutte le stazioni e in tutti i periodi di campionamento. I congeneri più rappresentati sono i PCB 153 e 138.

A differenza della contaminazione da DDT, quella da PCB sembra essere più stabile nel tempo. I valori massimi e minimi del 2010 erano di poco inferiori a quelli registrati nel 2009. Il mese di maggio ha presentato i livelli di contaminazione più bassi nelle tre stazioni così come accaduto nel 2009.

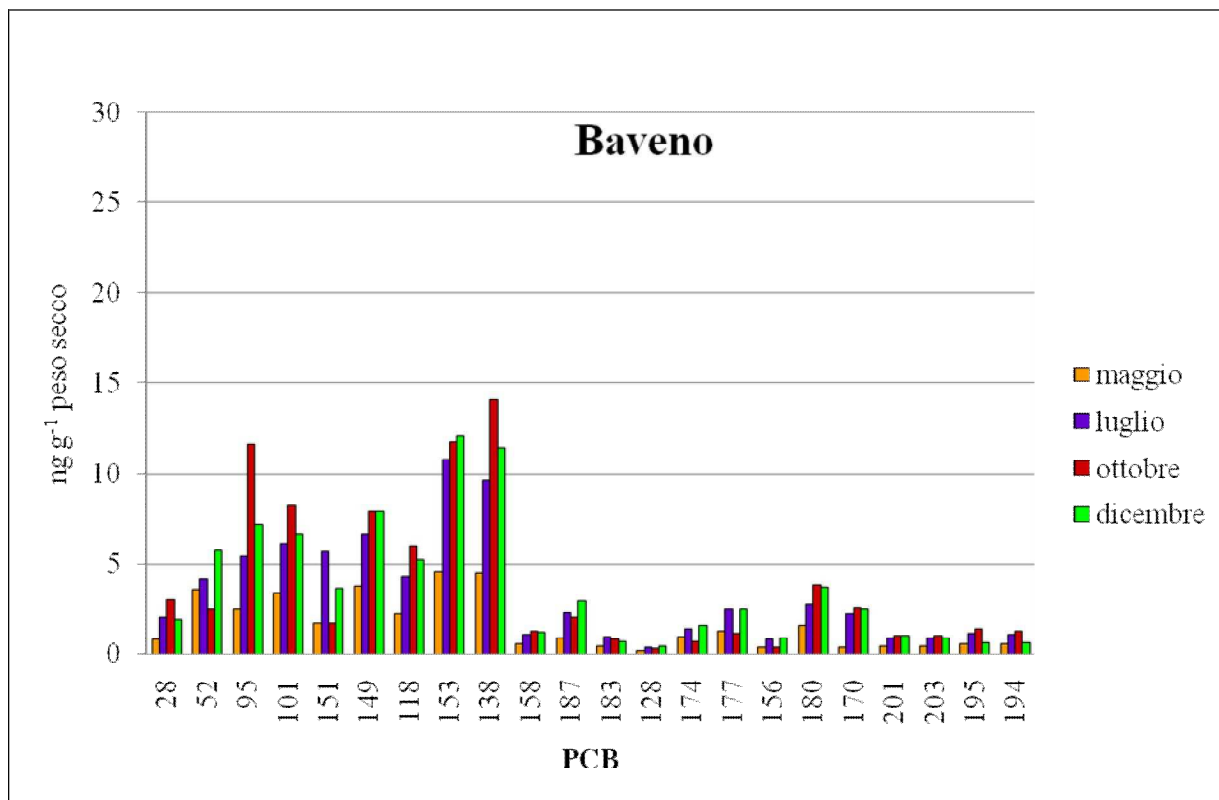


Fig. 2.4. Singoli congeneri dei PCB nello zooplancton campionato a Baveno.

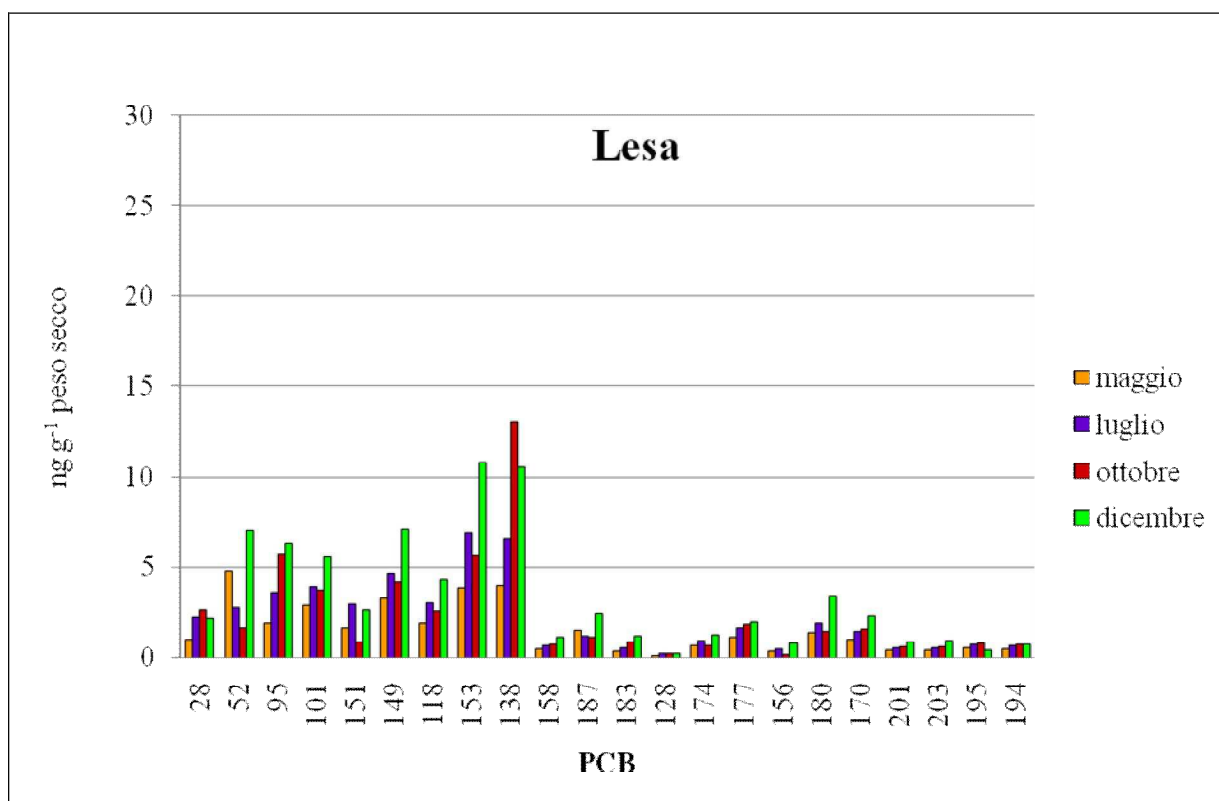


Fig.2.5. Singoli congeneri dei PCB nello zooplancton campionato a Lesa.

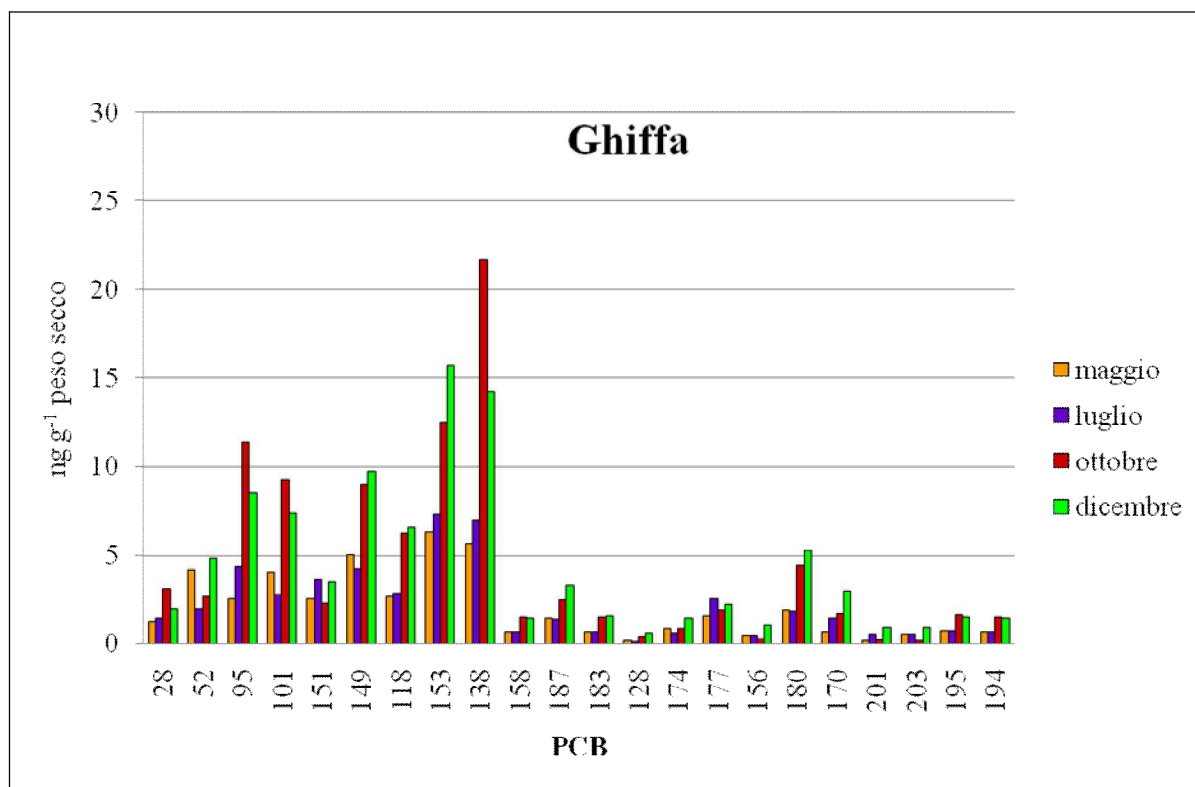


Fig. 2.6. Singoli congeneri dei PCB nello zooplancton campionato a Ghiffa.

L'analisi della composizione specifica del popolamento zooplanctonico e delle sue variazioni nel corso dell'anno (Fig. 2.7) ha consentito di mettere in luce come già a luglio e in misura maggiore a ottobre il contributo dei "*particle feeders*", vale a dire dei "consumatori primari", alla densità di popolazione e alla biomassa totale dello zooplancton di rete nella frazione da noi utilizzata per le analisi degli inquinanti organici sia stato nettamente inferiore a quello rinvenuto nei campioni primaverili e invernali.

La frazione restante, in cui prevalgono gli organismi carnivori, ha raggiunto i valori massimi assoluti nei due campioni di ottobre prelevati a Baveno e Ghiffa, gli stessi dove è stata trovata la concentrazione massima di pp'DDT, pp'DDE, pp'DDD e HCB.

Il risultato ottenuto sembra suggerire che i carnivori zooplanctonici possano dare un contributo maggiore dei "*particle feeders*" al trasferimento di alcuni microinquinanti organici persistenti nelle reti trofiche pelagiche.

Il fatto che questo maggior contributo non sia evidente per gli HCH potrebbe essere dovuto alla bassa tendenza alla biomagnificazione di questi composti.

Per i PCB l'interpretazione dei risultati richiede un'analisi articolata, congenere per congenere, perché ogni singolo composto presenta una differente potenzialità di trasferimento nelle reti trofiche.

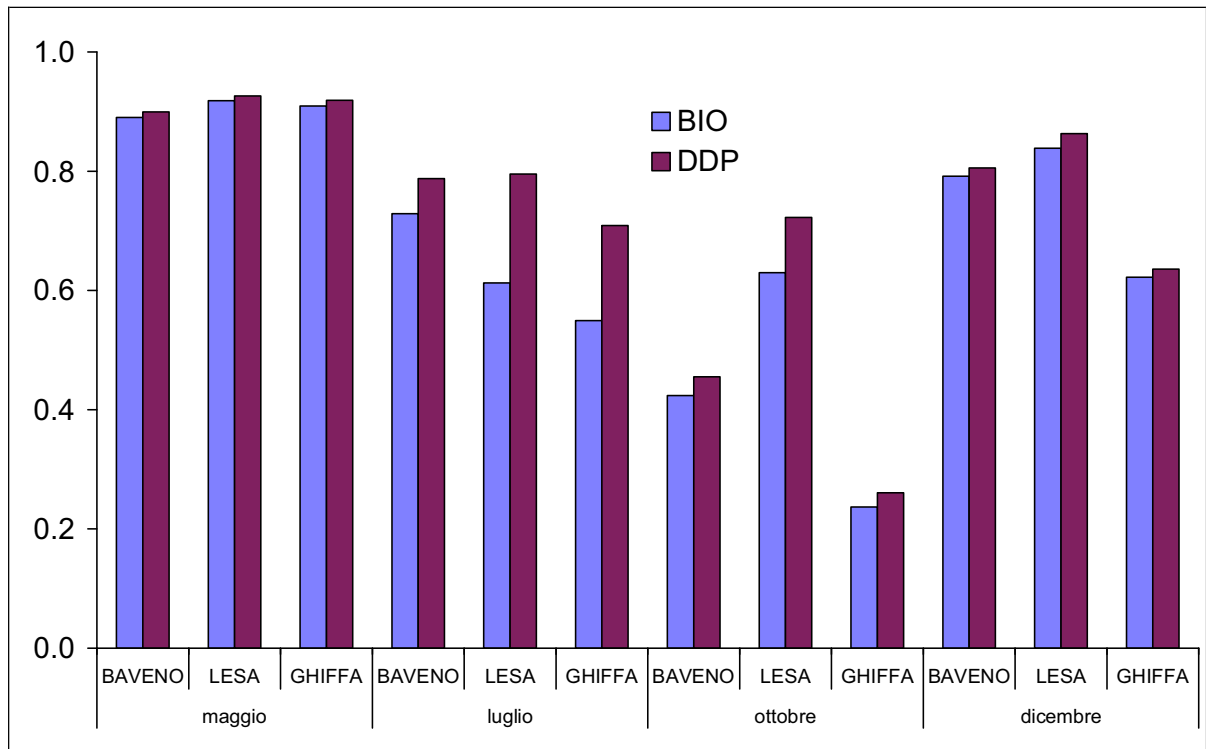


Fig. 2.7. Composizione del popolamento zooplanctonico nei campioni analizzati (*"particle feeders"*/totale). I dati sono riferiti alla densità di popolazione (DDP) e alla biomassa (BIO) totale stimata.