

**Tendenze evolutive dello stato trofico e biologico con particolare
riferimento all'abbondanza degli stock ittici
Cesenatico, 15 marzo 2019**

Possibili relazioni tra input a mare del fiume Po e dei nutrienti sui piccoli pelagici nel Mare Adriatico nord-occidentale

*Angelini S., Costantini I., Guicciardi S., Grilli F., Belardinelli A.,
Biagiotti I., Campanelli A., Canduci G., Canduci N., Colella S., Croci
C., De Felice A., Domenichetti F., Donato F., Malavolti S., Martinelli
M., Panfili M., Tesauro C., Marini M., Leonori I., Santojanni A.*

**Consiglio Nazionale delle Ricerche (CNR)
Istituto per le Risorse Biologiche e le Biotecnologie Marine (IRBIM)
Ancona**

Iniziato uno studio su possibili effetti dei parametri ambientali sull'attuale condizione di calo della biomassa di alici (*E. encrasicolus*) e sardine (*S. pilchardus*) nell'Adriatico nord-occidentale e riduzione delle taglie medie e massime di queste specie in mare

Come primo step sono state analizzate le portate del fiume Po e lo sversamento di nutrienti a mare negli ultimi 40 anni sui livelli di abbondanza rilevati sia dai dati commerciali (sbarcato) sia dalle stime di abbondanza in mare da survey acustici su alici e sardine

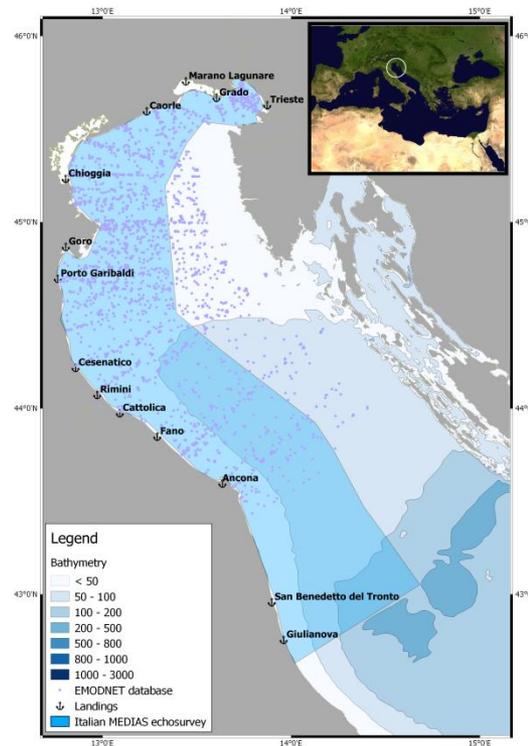


Figura 1. Area di studio. I principali porti sono indicati, i punti rappresentano i campionamenti EMODNET e i poligoni corrispondono all'area coperta dal survey acustico MEDIAS

- I dati di sbarcato vengono raccolti annualmente dai principali porti nell'area di studio dal CNR-IRBIM di Ancona
- La biomassa in mare è stimata attraverso l'elaborazione di dati acustici e biologici raccolti durante le campagne di survey MEDIAS (Pan-MEDiterranean International Acoustic Surveys) e prima del 2009 da analoghe campagne di survey acustico (EchoAdri)
- I dati ambientali sono stati estratti dal portale Emodnet-Chemistry.
- I flussi medi giornalieri ($\text{m}^3 \text{s}^{-1}$) del Po presso la stazione di Pontelagoscuro sono stati forniti da Idro-Meteo-Clima di ARPAE-ER.

N. B.: I dati ambientali e di portata del Po sono stati considerati sfalsati di un anno rispetto alle stime di biomassa in mare in quanto la loro azione si dovrebbe esercitare presumibilmente a livello di larve e giovanili dei piccoli pelagici, influenzando sul reclutamento dell'anno successivo

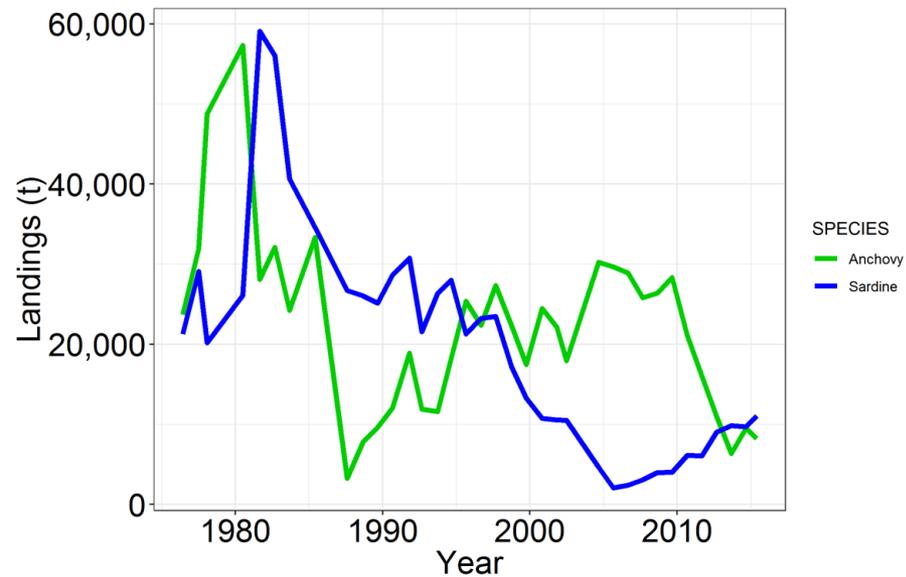


Figura 2. Dati di sbarcato; il trend lineare decresce dal 1976 al 2015 (p-value: anchovy 0.0169, sardine 2.69e-08)

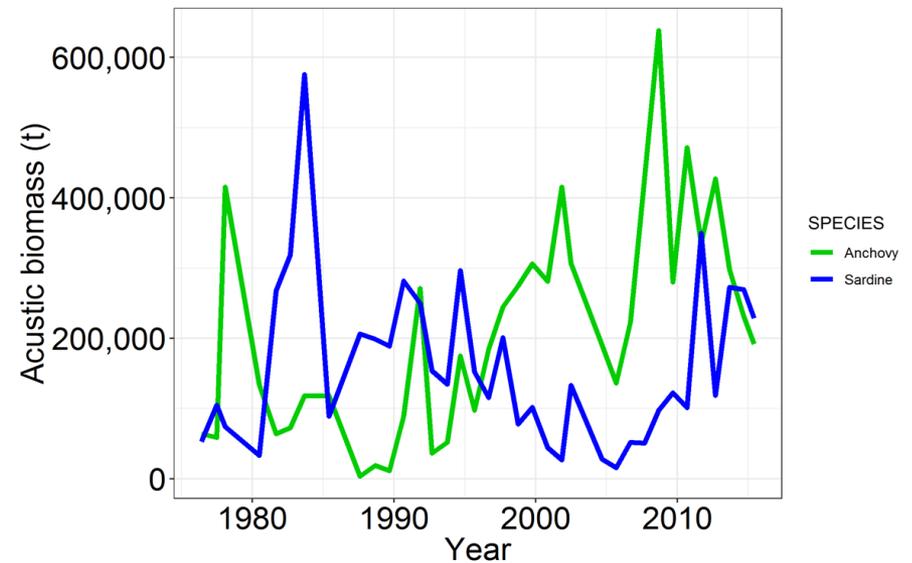


Figura 3. Stime di biomassa da survey acustico; il trend lineare è in crescita dal 1976 al 2015 per l'alice (p-value 0.000144) , mentre è stabile per la sardina (p-value 0.559)

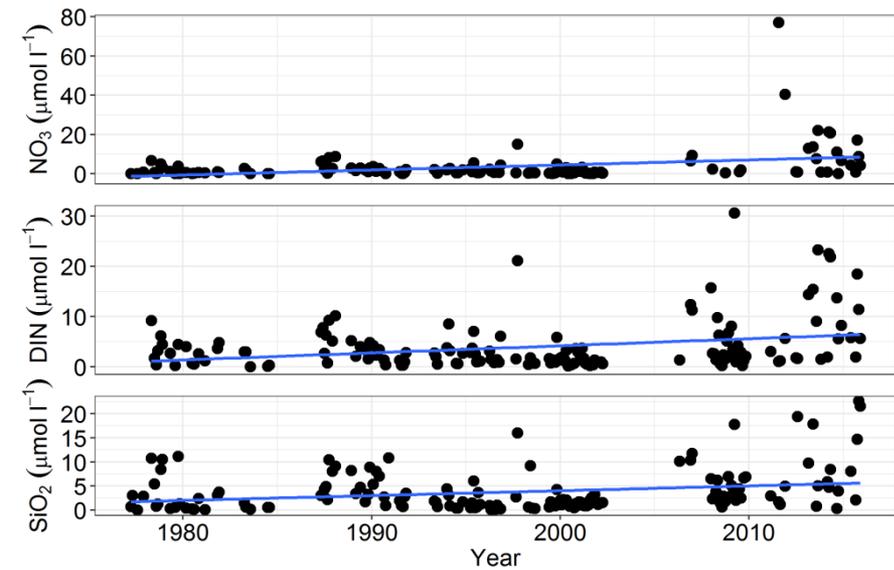


Figura 4. Parametri ambientali; il trend lineare è in aumento dal 1976 al 2015 (p-value: SiO_2 0.00172, NO_3 9.18e-05, DIN 0.000237)

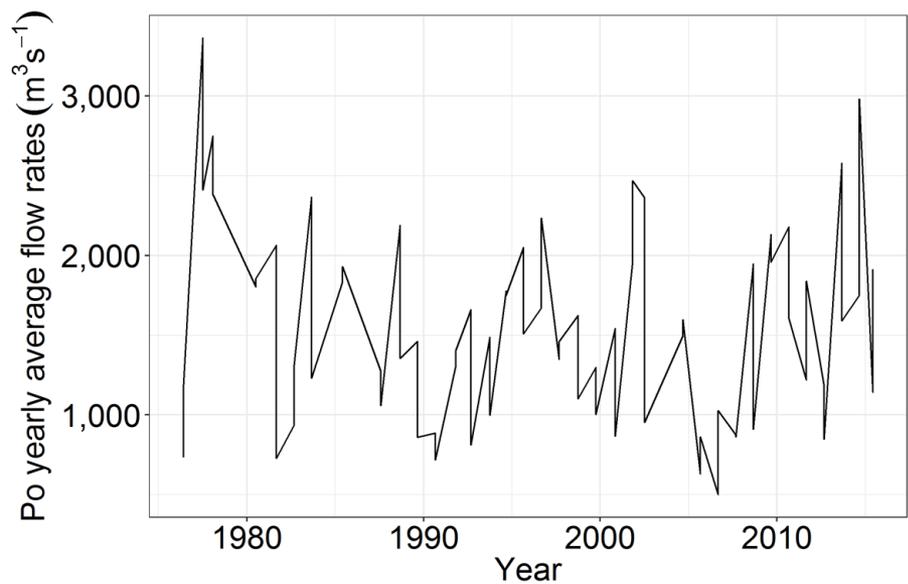


Figura 5. Portate del fiume Po; non si nota alcun trend lineare negli anni (p-value 0.487)

Environmental variables				
	<i>Species</i>	<i>SiO₂</i>	<i>NO₃</i>	<i>DIN</i>
<i>Acoustic biomass</i>	ANE	0.146*	0.375*	0.276*
	PIL	0.498*	0.086*	0.828*
<i>Landings</i>	ANE	0.019	0.023	0.019
	PIL	0.024	0.006	0.030

Table 1. p-value per il trend lineare per i due stock (ANE: *Engraulis encrasicolus*; PIL: *Sardina pilchardus*) in relazione alle variabili ambientali che variano in modo significativo per gli anni considerati. In grassetto i valori significativi.

* valori sfalsati di un anno

La biomassa stimata da survey non ha mostrato influenze significative da parte dei parametri ambientali considerati

Gli sbarcati mostrano un'influenza negativa da parte dei nutrienti

Gli apporti a mare del Po non hanno mostrato relazioni significative nè con i nutrienti nè con i dati di sbarcato e di biomassa in mare.

I nutrienti considerati in queste analisi hanno mostrato aumenti significativi negli ultimi anni. Possibili cause possono essere gli apporti da fiumi minori e nubifragi, vista la stabilità nello stesso periodo degli apporti dal Po

Questo aumento non determina un corrispondente aumento nella biomassa di alici e sardine

Si evidenzia un effetto negativo dell'incremento dei nutrienti sui livelli di sbarcato. Santos et al. (2001) trovarono che condizioni di upwelling (risalita di nutrienti da acque profonde) avevano impatto negativo sul reclutamento dei piccoli pelagici lungo la costa portoghese, causando elevata mortalità larvale per probabile deriva al largo delle larve. Gamito et al. (2015) hanno riportato una correlazione negativa tra sbarcato di *S. pilchardus* e variabili ambientali, quali Sea Surface Temperature (SST) e NAO (North Atlantic Oscillation index) invernale.

Il presente studio è un tentativo preliminare di mettere in relazione i parametri ambientali con dati di sbarcato e biomassa in mare; bisogna inoltre tenere presente che tutti i dati considerati si riferiscono al solo Adriatico nord-occidentale

Spatio-temporal patterns and environmental controls of small pelagic fish body condition from contrasted Mediterranean areas

Pablo Brosset, Jean-Marc Fromentin, Elisabeth Van Beveren, Josep Lloret, Virginie Marques, Gualtiero Basilone, Angelo Bonanno, Piera Carpi, Fortunata Donato, Vanja Čičeš Kec̣, Andrea De Felice, Rosalia Ferreri, Denis Gašparević, Ana Giráldez, Ali Gücü, Magdalena Iglesias, Iole Leonori, Isabel Palomera, Stylianos Somarakis, Vjekoslav Tic̣ina, Pedro Torres, Ana Ventero, Barbara Zorica, Frédéric Ménard, Claire Saraux

Progress in Oceanography 151 (2017) 149-162.

Principali conclusioni da Brosset et al.

Conclusioni specifiche per l'Adriatico:

- Decrescita nella condizione (body condition) per alici e sardine (come in quasi tutte le altre aree mediterranee), ha probabilmente risentito in Adriatico della diminuzione di biomassa zooplanctonica a partire dal 2004 (Mozetic et al., 2012)
- Relazioni trovate mediante breakpoint analysis solo per l'Adriatico tra body condition per alici e sardine e fattori ambientali come input fluviali e Chl-a nel nord Adr., Chl-a e temperatura superficiale (SST) nel sud Adr.=> rispetto ad altre aree è un bacino semi-chiuso e ci sono serie temporali di dati più lunghe
- Picchi annuali di body condition sono anticipati per ambo le specie in questi ultimi anni. Riscaldamento registrato negli ultimi anni fa anticipare bloom fitoplanctonico; in alicie il picco anticipa, ma è sempre entro il periodo riproduttivo (maggio-giugno), per la sardina anticipa a luglio, molto prima del periodo riproduttivo (meno energia per riproduzione e per superare l'inverno)

Conclusioni generali per tutte le aree considerate:

- Calo nella condizione di sardina nel 2006-07 presente in diverse aree
- Diminuzione nelle taglie massime riscontrate risulta concomitante con il peggioramento nella condizione di alici e sardine
- La pressione di pesca potrebbe contribuire a favorire i giovani nella popolazione, diminuendo l'abbondanza di una popolazione e quindi la competizione per spazio e cibo, favorendo rapida crescita e maturazione precoce degli individui (Devine et al., 2012)