

# La vallicoltura nella laguna di Grado: impatti e problematiche di due valli da pesca

Alessandro D'Aietti, Alfredo Altobelli, Marina Cabrini  
Dipartimento di Biologia, Università di Trieste  
e OGS-Dipartimento di Oceanografia Biologica

## Introduzione

Se l'agricoltura può essere definita *l'attività che l'uomo svolge nell'intento di produrre beni utili alla propria esistenza coltivando la terra*, allo stesso modo, secondo Ravagnan (1992), l'acquacoltura può essere considerata come *l'attività che l'uomo svolge nell'intento di produrre beni utili alla propria esistenza mettendo a frutto l'ambiente acquatico*.

È in quest'ottica che nell' '800 la pratica della vallicoltura trova il suo più rapido sviluppo nell'Alto Adriatico, con conseguente modifica della gestione degli spazi lagunari, che vengono sottratti alla libera circolazione delle acque per creare zone dove seminare e catturare, al momento opportuno, le diverse specie ittiche (Fig. 1).

L'importanza delle lagune costiere per l'esercizio vallivo, e per l'acquacoltura più in generale, è indubbiamente legata sia alla natura fisica delle stesse, con confini ben definiti e talvolta facilmente controllabili che consentono di poter isolare le popolazioni ittiche, sia all'elevata disponibilità trofica di questi ambienti, che li rende aree privilegiate per tali attività.

## Le tecniche di vallicoltura

Esistono due distinte tecniche di vallicoltura, quella estensiva e quella intensiva, tra loro diverse sia per il grado di sfruttamento e di dipendenza dall'ambiente, che per il livello di condizionamento dello stesso. La prima tende a costituire sistemi produttivi che potrebbero essere

**Figura 1**  
**Valli da pesca**  
**nella laguna di Grado**  
**(Foto: M.Crivellari)**



**Figura 2**  
**Phalacrocorax carbo**  
**(Foto: A.Audevard)**



definiti *ecosistemi satellite*, dove l'azione dell'uomo non sovrasta, non destabilizza il ciclo naturale, ma si integra in esso; la seconda è improntata verso una produttività svincolata dai limiti imposti dalle condizioni trofiche ambientali, e dà luogo, di conseguenza, a *microsistemi rigidi*, estremamente controllati e sorvegliati (Ravagnan, 1992).

La vallicoltura estensiva si avvale unicamente della disponibilità trofica naturale, affidando l'alimentazione della fauna ittica esclusivamente alle risorse ambientali.

Secondo Cataudella e Bronzi (2001), la regola generale delle produzioni estensive lagunari si basa sulla tradizionale conoscenza delle migrazioni di specie marine verso e dalla laguna (comportamento migratorio anadromico e catadromico), e sulla gestione ambientale attraverso il controllo idraulico, secondo un ciclo produttivo semplice, articolato nelle seguenti fasi: reclutamento dei giovanili (montata), accrescimento di questi a carico delle risorse trofiche naturali e cattura ai lavorieri degli esemplari di taglia commerciale o dei subadulti migranti.

Gli interventi dei vallicoltori sono in genere indirizzati a controllare il regime idraulico, a scegliere le specie ittiche più adatte all'allevamento, a conservare e a proteggere la naturale morfologia dell'habitat, a seminare gli avannotti (la sola montata oggi non è più sufficiente), a selezionarli e a pescarli una volta divenuti adulti. A queste mansioni se ne aggiungono altre, quali opere di manutenzione straordinaria e, cosa molto importante, la difesa del prodotto, in particolare dagli uccelli ittiofagi, su tutti il cormorano (Fig. 2).

Diversamente dal precedente, l'allevamento intensivo mira a svincolare il processo produttivo dai limiti imposti dalla capacità biogenica ambientale, in modo che la disponibilità trofica naturale dell'ecosistema non costituisca più un limite per la grossa produzione, poiché il fattore alimentare può essere regolato a discrezione dell'allevatore: si può ottenere così anche una crescita più rapida del prodotto ittico. Questa tecnica, infatti, nasce dalla necessità di soddisfare in tempi sempre più ristretti le richieste sempre maggiori del mercato.

Se i momenti che scandivano la vallicoltura estensiva erano la *semina*, il *pascolo* e la *raccolta*, nel caso di un impianto intensivo, alla fase di pascolo si verrà a sostituire quella di "alimentazione", con la nutrizione artificiale che prenderà il posto di quella naturale.

A parità di estensione, un allevamento intensivo garantisce una maggiore produttività e un maggior controllo rispetto a una valle organizzata in modo tradizionale, ma è altrettanto innegabile un impatto ambientale più incisivo rispetto alla seconda. Quest'ultimo assume diverse forme, dall'elevata presenza di detrito organico (in gran parte proveniente dalle eccedenze dell'alimento che viene somministrato), al maggiore consumo energetico indispensabile per consentire il corretto funzionamento dell'impianto (si pensi all'uso di ossigenatori, pompe aspiralimo etc.), per finire con l'impatto paesaggistico che deriva da una struttura così predisposta.

A questi due approcci differenti esiste un'alternativa, definita "*vallicoltura integrata*", applicata, solo parzialmente, anche nelle due valli da pesca, l'Ara Storta e la Noghera, oggetto di questo studio. Tale soluzione "intermedia" comporta una suddivisione della valle in diversi settori di allevamento, impostati in modo da garantire una perfetta *integrazione* funzionale ed energetica, tra intensivo ed estensivo.

Una prima fase comune a tutte le specie allevate viene svolta nei settori adibiti a intensivo, dove, nelle vasche, il pesce viene nutrito con il mangime; dopo questo periodo alcune specie, come il branzino, rimangono fino alla fine del ciclo produttivo in tali impianti, altre, come l'orata e il cefalo, raggiunto un certo stadio di sviluppo, vengono invece liberate nei pascoli del-

l'estensivo. Quest'ultimo, proprio perché dipendente dal primo, viene comunemente definito "*semintensivo*" (Boatto e Signora, 1985). Gli autori sottolineano anche come i laghi della valle vengano sottoposti a diversi interventi (fertilizzazioni, arature etc.) volti ad aumentarne la funzionalità.

L'espressione *vallicoltura integrata* trova la sua piena giustificazione nel momento in cui i materiali organici (cataboliti e residui alimentari) derivanti dai settori intensivi convergono in quello estensivo dove costituiscono un ottimo fertilizzante. In questo modo, oltre ad incrementare la produttività primaria "naturalmente" presente nell'ambiente vallivo, è possibile aumentare la densità di affollamento dei bacini estensivi (quanto si dice è ovviamente riferito a sistemi che necessitano di arricchimenti trofici).

Ad un'azienda così improntata si possono aggiungere una serie di impianti accessori, quali una stazione di riproduzione artificiale, dispositivi per l'ossigenazione dell'acqua, sistemi di acclimatazione per le peschiere etc.

Dall'integrazione tra due impostazioni tanto diverse di vallicoltura deriva un razionale impiego dell'energia e un parziale recupero del carico inquinante.

Anche tale modello trova però diversi problemi di applicabilità in ambiente lagunare e ciò avviene prevalentemente per i vincoli ambientali legati ad ecosistemi così particolari (si fa presente che proprio nella laguna di Grado il piano regolatore consente in ambito vallivo l'attuazione della sola vallicoltura estensiva, che meno delle altre incide sull'ambiente).

## **Lo studio svolto**

Questo studio ha permesso di valutare le condizioni ambientali e la disponibilità naturale trofica in due valli da pesca della laguna gradese, entrambe di tipo parzialmente integrato (viene fornito mangime solo ai piccoli di orata e branzino per i primi mesi in cui vengono immessi in valle): l'Ara Storta, situata nel Bacino di Grado, e la Noghera, ubicata in quello di Porto Buso. La scelta è stata orientata su queste due strutture in quanto esse si collocano in due situazioni tra loro molto diverse dell'ambiente lagunare, garantendone una visione complessiva, pur nei limiti che un ambiente così eterogeneo e che uno studio limitato nel tempo costituiscono.

La prima delle due valli citate è collocata vicino alla gronda lagunare, per cui risente in modo meno distinto dell'influenza marina ed è interessata dai problemi tipici dell'ambiente lagunare più inoltrato, tra cui la minore circolazione delle acque e un accumulo più consistente di sedimenti fini. Diversamente dalla Noghera, le sue dimensioni sono molto ridotte, estendendosi per circa 33 ha.

La seconda struttura considerata, invece, occupa una superficie di circa 220 ha, ed è molto più vicina al mare della precedente, distando da esso circa un chilometro. Inoltre può usufruire della presenza di fonti d'acqua dolce (ben 7 pozzi con temperature fino a 33 °C) che vengono utilizzate per contenere la salinità estiva e per mitigare le condizioni di rigidità invernale all'interno delle peschiere di sverno.

Lo studio è stato condotto con frequenza mensile nei mesi di luglio, novembre, dicembre 2004 e gennaio 2005 e a cadenza quindicinale nei mesi di agosto, settembre ed ottobre 2004, febbraio e marzo 2005. Sono stati raccolti campioni superficiali per l'analisi microfitoplanctonica,

della quale è stata determinata sia la diversità specifica utilizzando le classi tassonomiche di Hasle e Syvertsen (1997) per le diatomee, e Steidinger e Tangen (1997) per i dinoflagellati, sia l'abbondanza cellulare espressa in cell/l; per quanto riguarda invece i parametri chimico-fisici sono stati monitorati i principali nutrienti ( $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  ed  $\text{SiO}_2$ ), la temperatura e la salinità.

## Risultati

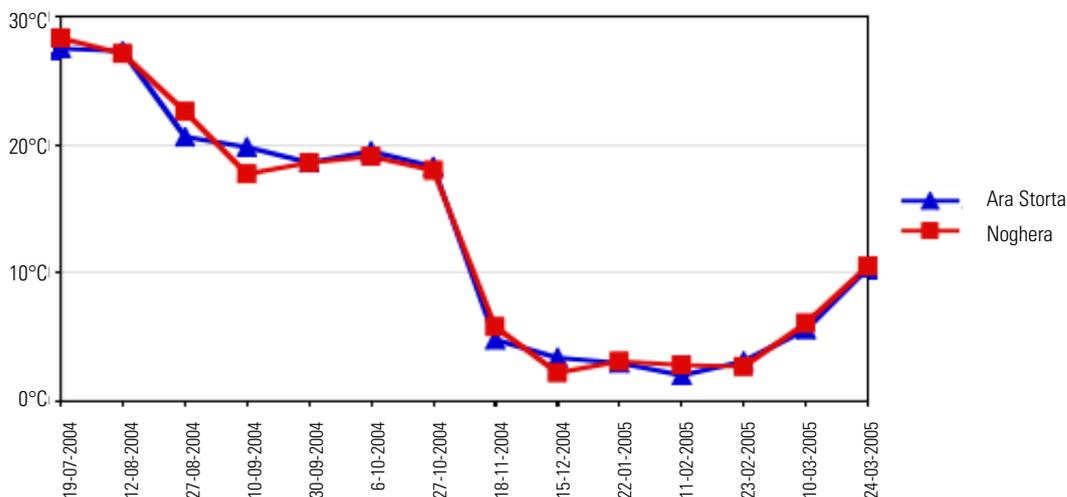
### Parametri fisici

L'andamento della temperatura (Fig. 3) risulta essere molto simile per entrambe le strutture considerate, con un brusco calo dei valori in corrispondenza del prelievo del 18/11/2004 con i 4,8 °C dell'Ara Storta e i 5,8°C della Noghera.

Diversamente, l'andamento della salinità è piuttosto differente per le due valli. Nella Valle Ara Storta da 36.5 di salinità, valore registrato all'inizio del monitoraggio, il parametro leggermente aumenta fino ad un massimo di 40.1 (27 agosto); poi cala bruscamente a fine settembre per poi continuare a fluttuare nel periodo successivo ed attestarsi su un range di valori da 32 a 34 di salinità tra metà febbraio e fine marzo (Fig. 4).

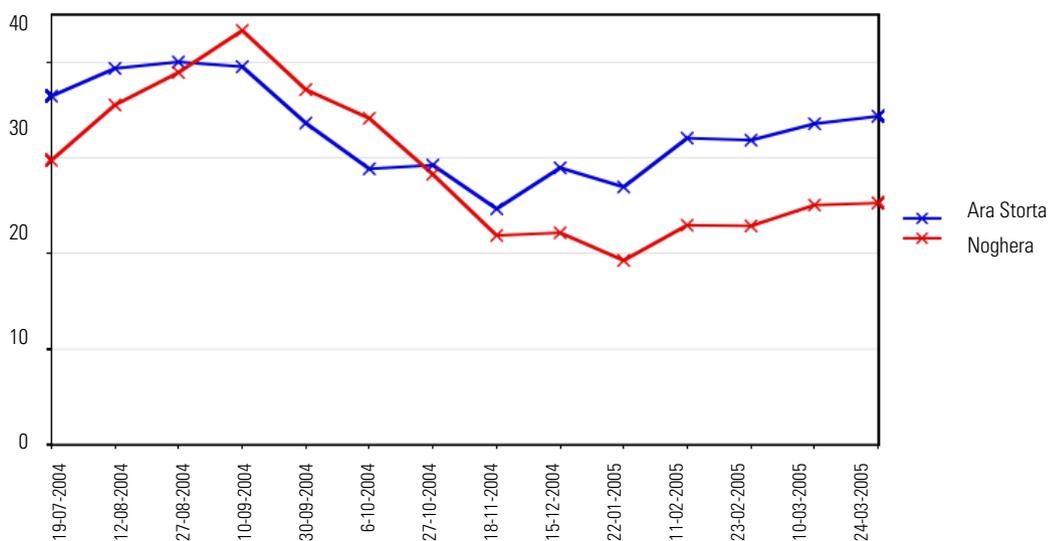
Nella Valle Noghera durante l'estate si assiste ad una vera e propria impennata di valori: infatti dai 29.8 di salinità di luglio si arriva ai 43.4 del 10 settembre.

**Figura 3**  
Andamento della temperatura nelle due valli



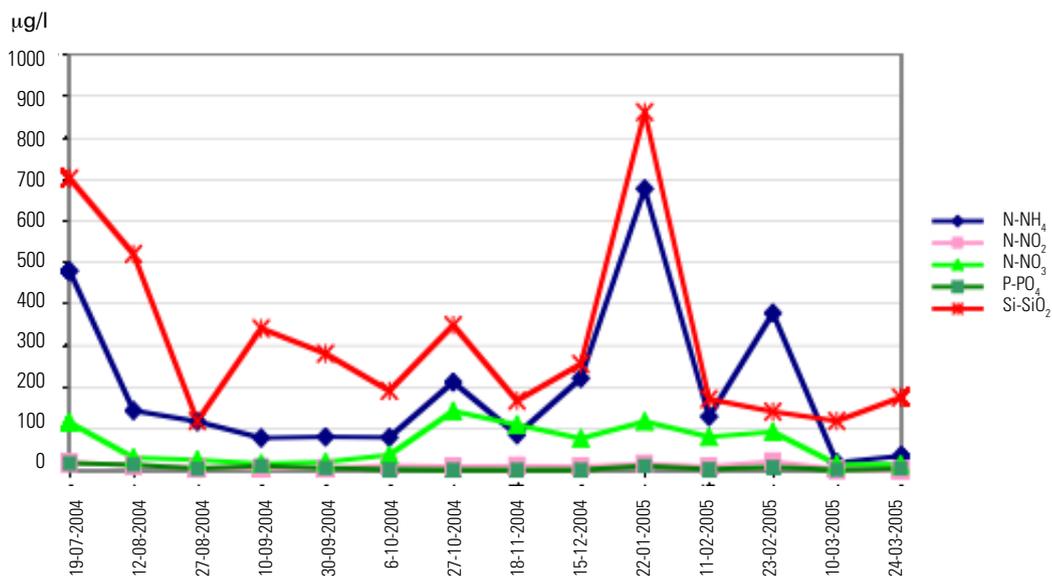
**Figura 4**

**Andamento della salinità nelle due valli**



**Figura 5**

**Andamento dei nutrienti rilevati in Valle Ara Storta**



Dal campionamento successivo i valori tendono a calare rapidamente fino a metà novembre. Segue un andamento oscillatorio fino a marzo, dove i valori raggiungono i 25.3 di salinità dell'ultimo prelievo.

## Parametri chimici

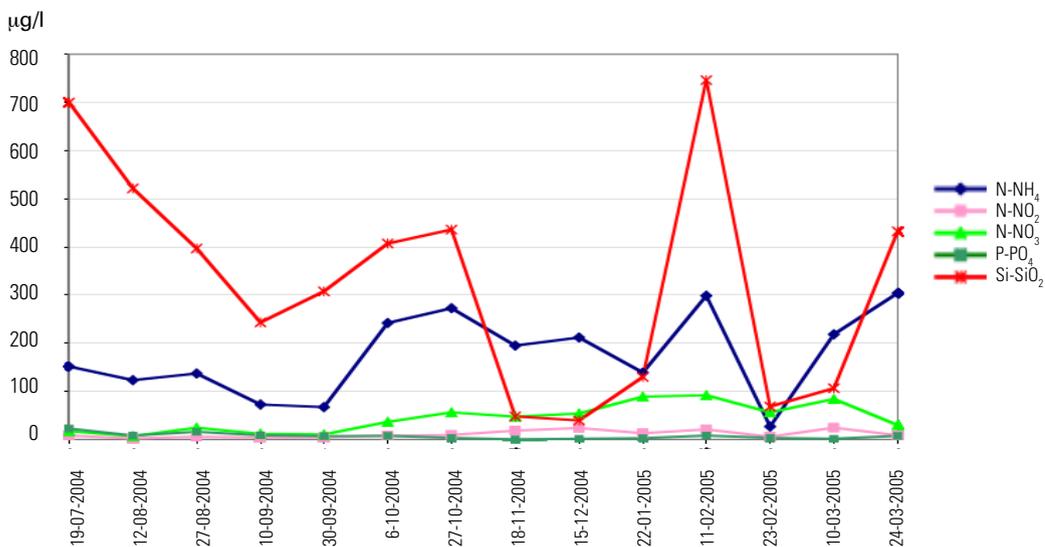
Principali componenti per lo sviluppo microalgale sono i macronutrienti, quindi  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_3^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$  e  $\text{SiO}_2$ .

In entrambe le valli si rileva come tra i composti azotati lo ione ammonio presenti i valori più alti, soprattutto in Ara Storta, dove i valori raggiungono i 479,00  $\mu\text{g/l}$  il 19/07/2004 e i 677,05  $\mu\text{g/l}$  il 22/01/2005 (Fig.5), contro il massimo valore raggiunto in Noghera che viene rilevato nell'ultimo campionamento con 303,65  $\mu\text{g/l}$  (Fig.6).

Anche per i nitrati si riscontra come in Ara Storta i cinque valori più elevati superano il valore massimo registrato nella valle Noghera, dove raggiungono i 91,59  $\mu\text{g/l}$  nel prelievo del 11/02/2005 contro il valore massimo dell'Ara Storta rilevato il 27/10/2004 con 142,02  $\mu\text{g/l}$ .

Diversamente, nelle due strutture i fosfati denotano un andamento comune, in quanto, per entrambe, i mesi estivi individuano i valori più elevati e più precisamente il picco massimo coincide con la data del primo campionamento, il 19/07/2004, mentre valori molto bassi vengono registrati verso la fine dell'anno.

**Figura 6**  
Andamento dei nutrienti rilevati in Valle Noghera



I nitriti sono sempre decisamente bassi in Ara Storta e presentano un range di valori compreso tra 0,98 µg/l e 21,14 µg/l, rispettivamente rilevati il 24 marzo e il 23 febbraio. In valle Noghera, invece, essi per due volte superano i 23 µg/l, registrando un costante incremento dal primo prelievo di settembre a quello di dicembre.

Infine i silicati presentano valori sempre piuttosto elevati durante tutto il periodo monitorato in entrambe le valli, fin dai primi prelievi estivi con i 702,12 µg/l (19/07) e i 520,97 µg/l di metà agosto per l'Ara Storta, e i 700,15 µg/l e 521,53 µg/l per la Noghera.

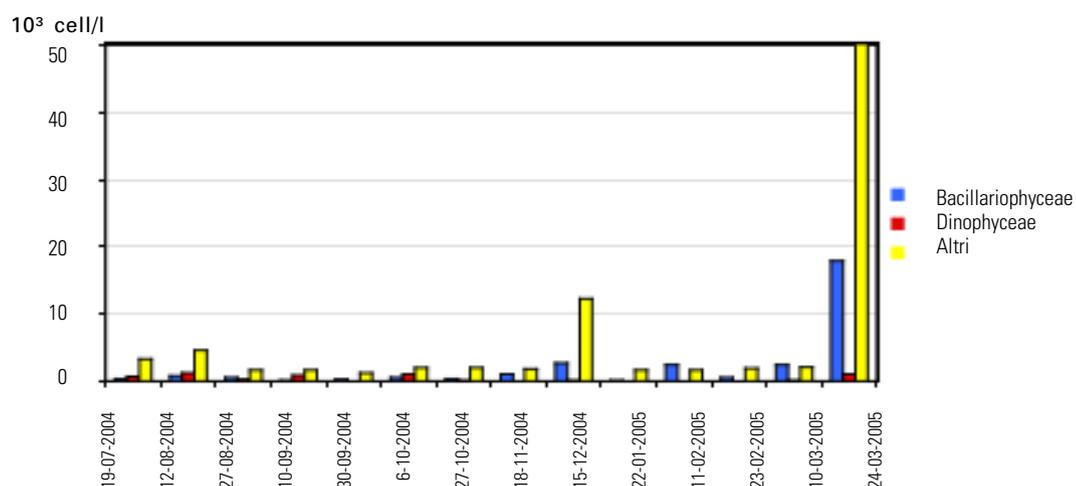
**Tabella 1**

**Abbondanze cellulari totali dei taxa in Valle Ara Storta (esprese in cell/l)**

Campionamento ARA STORTA	19/07/2004	12/08/2004	27/08/2004	10/09/2004	30/09/2004	06/10/2004	27/10/2004	18/11/2004	15/12/2004	22/01/2005	11/02/2005	23/02/2005	10/03/2005	24/03/2005
Bacillariophyceae	360	760	540	60	260	500	360	1040	2660	60	2440	500	2380	17860
Dinophyceae	700	1200	240	900	0	1040	80	40	80	20	40	20	80	1020
Altri	3240	4560	1620	1680	1200	2020	2000	1780	12280	1600	1680	1860	2040	194600
TOTALE	4300	6520	2400	2640	1460	3560	2440	2860	15020	1680	4160	2380	4500	213480

**Figura 7**

**Istogramma delle abbondanze cellulari totali dei taxa in Valle Ara Storta (esprese in cell/l)**



## Parametri biologici

Nelle due valli la diversità specifica del fitoplancton osservato comprende 105 taxa. Nel periodo da luglio 2004 a marzo 2005 la comunità microfitorplanctonica analizzata sia nella Valle Ara Storta sia nella Noghera risulta costituita da diatomee, dinofitee, incluse le eterotrofe, e dalla frazione nanoplanctonica (Figg. 7 e 8) con le classi delle clorofitee, criptofitee, prasinofitee, euglenofitee e specie appartenenti a *incertae sedis* e, solo in valle Noghera, si aggiungono anche le coccolitine. In Ara Storta tra le diatomee sono stati individuati 39 taxa, mentre le dino-

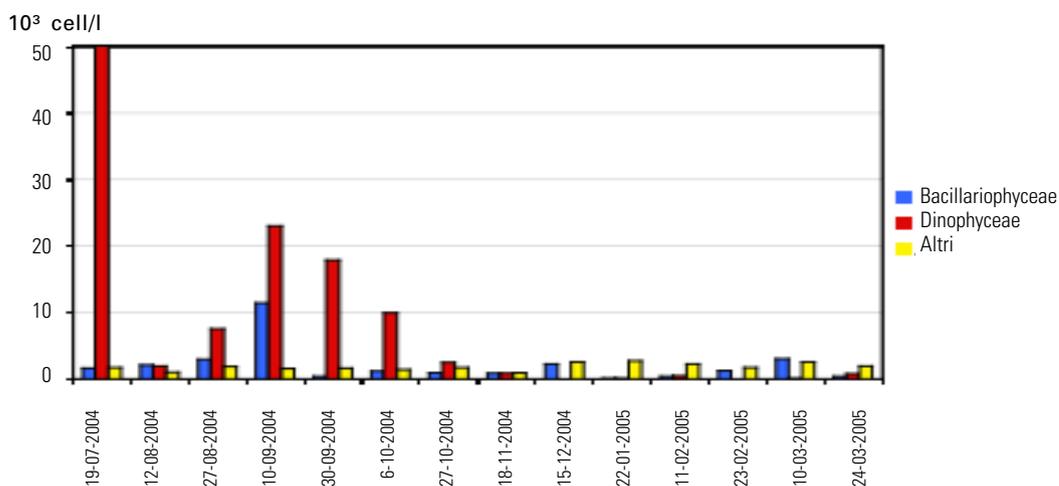
**Tabella 2**

**Abbondanze cellulari totali dei taxa in Valle Noghera (esprese in cell/l)**

Campionamento NOGHERA	19/07/2004	12/08/2004	27/08/2004	10/09/2004	30/09/2004	06/10/2004	27/10/2004	18/11/2004	15/12/2004	22/01/2005	11/02/2005	23/02/2005	10/03/2005	24/03/2005
Bacillariophyceae	1660	2120	2960	11480	360	1140	920	860	2240	40	360	1240	3060	420
Dinophyceae	237040	1960	7540	23040	17900	9960	2520	880	20	40	480	0	60	780
Altri	1740	1000	1900	1560	1600	1400	1680	920	2560	2700	2220	1680	2600	1920
TOTALE	240440	5080	12400	36080	19860	12500	5120	2660	4820	2780	3060	2920	5720	3120

**Figura 8**

**Istogramma delle abbondanze cellulari totali dei taxa in Valle Noghera (esprese in cell/l)**



ficee ne contano 32, a cui si aggiungono le cisti. Solo in tre occasioni i dinoflagellati superano le 1000 cell/l (Tab. 1): a metà agosto, ad inizio ottobre e a fine marzo.

In Valle Noghera la diversità specifica riscontrata per le diatomee è superiore rispetto all'Ara Storta e nel nanoplankton vengono determinati anche taxa appartenenti alla classe delle coccolithinae. Nella prima fase del campionamento le dinoficee risultano la componente più abbondante; in particolare nel primo campionamento di luglio *Gonyaulax fragilis* risulta presente con 236000 cell/l (Tab. 2), che rappresenta il valore in assoluto più elevato per entrambe le valli.

## Elaborazione dati

I dati mensili acquisiti dall'ARPA-FVG nelle stazioni esterne alle valli e i dati mensili prelevati all'interno delle stesse sono stati utilizzati per creare una tabella riassuntiva alla quale è stata applicata l'analisi statistica.

Attraverso la classificazione gerarchica è stato ottenuto un dendrogramma (Fig. 9) (distanza euclidea, metodo di Ward) in cui sono distinguibili 4 gruppi di stazioni che mettono in evidenza una stagionalità ben precisa dei campionamenti, tanto è vero che il periodo estivo (gruppo 1 individuato da luglio ad ottobre compreso) si distingue nettamente da quello invernale, che va da novembre a marzo. I prelievi invernali riferiti alle stazioni lagunari (gruppo 2), alle foci (gruppo 3) e alle valli (gruppo 4), costituiscono tre gruppi distinti. La separazione maggiore si osserva per i prelievi invernali relativi alle foci del Natissa, che costituiscono un gruppo a sé stante all'interno del dendrogramma.

Per quanto riguarda l'analisi delle componenti principali, essa ha estratto due nuovi assi di ordinamento, il primo che riassume il 56.9% della varianza e il secondo il 17.76%, per un totale di 74.6%. Come si può vedere dalla tabella 3, il primo asse può essere interpretato come un gradiente crescente di nutrienti ( $P-PO_4^{3-}$ ,  $N-NO_3^-$  e  $N-NO_2^-$ ) e in misura minore anche di  $N-NH_4^+$ , e un gradiente decrescente di salinità. Il secondo asse rappresenta invece un gradiente crescente di temperatura. Anche in questo asse è riassunto in misura minore il gradiente  $N-NH_4^+$ .

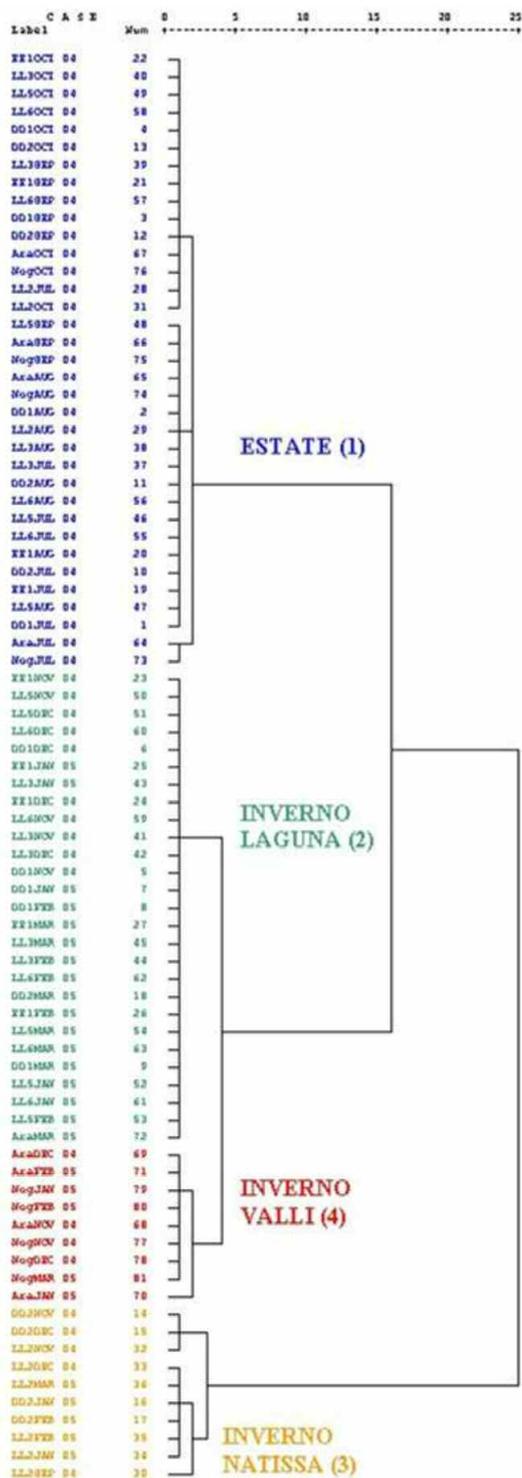
**Tabella 3**

**Matrice per la determinazione delle prime due componenti principali degli assi della Fig. 10**

	Componente	
	1	2
Temperatura °C	-.290	.855
Salinità	-.890	.033
$P-PO_4^{3-}$	.842	.281
$N-NO_3^-$	.898	-.088
$N-NO_2^-$	.856	-.156
$N-NH_4^+$	.538	.472

Figura 9

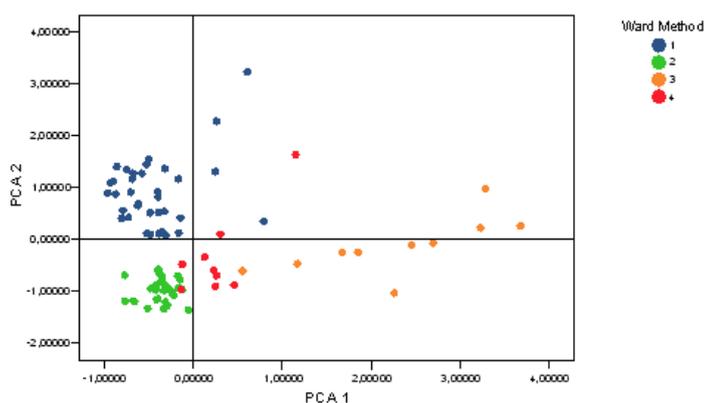
Classificazione delle stazioni di campionamento



Il diagramma cartesiano ottenuto con i primi due assi di ordinamento è dato in Fig. 10. In esso è stata sovrimposta la classificazione precedentemente ottenuta. I quattro gruppi trovano una collocazione ben separata nel diagramma. Infatti il secondo asse separa molto bene i prelievi estivi (gruppo 1, in alto a sinistra) da quelli invernali sottostanti. Questi ultimi sono ben distinti lungo il gradiente dei nutrienti del primo asse secondo una disposizione che da sinistra verso destra colloca i prelievi invernali della laguna (gruppo 2), quelli delle valli (gruppo 4) e quelli delle foci del Natissa (gruppo 3).

La lettura del grafico ci permette di caratterizzare i singoli gruppi sulla base dei parametri chimico-fisici considerati. I valori medi dei parametri per gruppo (Tab. 4) confermano quanto si deduce dal grafico. Il cluster 1 è caratterizzato dai valori più elevati di temperatura e salinità, e genericamente bassi di nutrienti.

**Figura 10**  
PCA delle stazioni di prelievo distinte sulla base della loro classificazione



**Tabella 4**  
I valori medi dei parametri fisici e chimici per gruppo

Metodo di Ward	Temperatura °C	Salinità	P-PO <sup>3-</sup> <sub>4</sub> (µg/l) <sup>4</sup>	N-NO <sup>-</sup> <sub>3</sub> (µg/l) <sup>3</sup>	N-NO <sup>-</sup> <sub>2</sub> (µg/l) <sup>2</sup>	N-NH <sup>+</sup> <sub>4</sub> (µg/l) <sup>4</sup>
1 Estate 2004	22.96571	33.12971	5.43726	238.83703	7.83057	96.91794
2 Inverno laguna	6.10556	34.51352	3.46081	305.34652	12.25707	32.59819
3 Inverno Natissa	8.06000	16.95250	20.15000	2271.50000	31.87500	177.00000
4 Inverno valli	3.98889	24.91667	3.40700	78.86922	14.80744	245.23733
Totale	13.39691	30.68123	6.36925	494.17870	13.04973	101.84463

Le stazioni lagunari invernali esterne alle valli (gruppo 2) si distinguono per i bassi valori di nutrienti, di temperatura, ma non di salinità. Questa infatti, per questo periodo, non si discosta in modo evidente dai valori estivi.

L'insieme di punti corrispondenti ai prelievi invernali nelle valli (gruppo 4) è localizzato in una posizione intermedia tra i campionamenti invernali lagunari e quelli invernali ubicati vicino alla foce del fiume Natissa. Essi presentano valori intermedi di salinità, bassi di temperatura e di nutrienti, tranne che per l'ammonio, il quale raggiunge il valore medio più elevato.

Infine i campionamenti invernali in prossimità delle foci (gruppo 3) si dispongono in modo più o meno omogeneo nella parte destra del grafico, laddove i valori dei nutrienti sono di gran lunga più elevati rispetto a quelli riscontrati nelle altre stazioni (un valore particolarmente alto, 2271 µg/l, è dato dai nitrati) e la salinità è più bassa.

## Discussione

Da quanto emerge dallo studio effettuato nelle due valli e dal raffronto con tutti i dati lagunari forniti dall'ARPA-FVG, relativi al periodo di campionamento, si rileva come le due strutture considerate si distinguano dal resto della laguna in particolare per gli elevati valori di salinità e dello ione ammonio. Soprattutto per il primo dei parametri risultano essere determinanti le condizioni di confinamento in cui le realtà vallive si collocano.

Per la Valle Ara Storta, in particolare, influiscono le ridotte dimensioni, la mancanza di fonti di acqua dolce e la posizione vicino all'entroterra lagunare. In questa valle la salinità supera in tutte e tre le stagioni considerate (estate 2004, autunno 2004 e inverno 2005) i valori riscontrati nella Valle Noghera, che però vanta dimensioni notevolmente maggiori e usufruisce dell'acqua dolce dei pozzi per contenere gli aumenti di salinità dei mesi più caldi.

Più complessa risulta essere la situazione dell'ammonio.

A tal proposito, nel caso delle due strutture considerate, l'impatto dei mangimi può essere considerato parziale e limitato, essendo questi distribuiti per pochi mesi in tutto l'anno e solo al novellame di orata e branzino; sembra perciò giustificato escludere tra le cause di questi valori di  $\text{NH}_4^+$ , elevati in tutto il periodo studiato, fonti esogene di azoto quali, appunto, le proteine dei mangimi.

Diversamente, pare più corretto mettere questo fenomeno in relazione alla densità, sicuramente maggiore rispetto all'esterno, delle specie allevate. L'attività metabolica dei pesci, con la conseguente eliminazione dell'azoto, è certamente una delle cause principali di questa situazione. Esso va quindi monitorato con attenzione, perché elemento base nella reazione che dà vita all'ammoniaca (Tibaldi, 1983), composto tossico in grado di causare problemi alla vita dei pesci.

Nel caso dell'Ara Storta questi valori sono sempre molto elevati e, sia per l'estate che per l'inverno, sono superiori a quelli della Noghera. Avvalendosi delle tecniche statistiche utilizzate (PCA), ciò viene giustificato, oltre che dalle più volte ricordate dimensioni minori di questa struttura, dalla vicinanza alle foci del fiume Natissa.

Quest'ultimo presenta un forte impatto sulla laguna, causato dal notevole apporto di  $\text{NH}_4^+$  e di  $\text{NO}_3^-$ , come dimostrano i campionamenti dell'ARPA-FVG relativi alle due stazioni qui collocate.

Per quanto riguarda le analisi relative ai popolamenti fitoplanctonici, si evidenzia come questa componente non sia molto abbondante, ma nonostante ciò si denota una discreta diversità specifica. È bene rimarcare come l'ambiente di studio, le valli, risulti estremamente complesso per la molteplicità di fattori che qui intervengono (marea, confinamento, maggiore densità ittica rispetto all'esterno etc.); a ciò si aggiunga il contesto lagunare, di cui poco si conosce relativamente al fitoplancton, in cui tali strutture sono collocate.

Nella valle più piccola e confinata, l'Ara Storta, osserviamo una minore biodiversità e un'abbondanza più contenuta.

Nella Valle Noghera, invece, la comunità fitoplanctonica risente maggiormente dell'influenza marina. Le caratteristiche più "marine" di questa valle sono confermate da una maggiore biodiversità e da una maggiore abbondanza delle microalghe.

## **Conclusioni**

In questo studio le condizioni ambientali riscontrate nelle due valli si collocano a metà tra l'ecosistema lagunare esterno, di maggiore influenza marina, e le foci del Natissa, le cui stazioni evidenziano notevoli apporti trofici.

Esse quindi testimoniano la presenza di una vallicoltura compatibile con la politica di salvaguardia dell'ambiente lagunare cui lo stesso piano regolatore di Grado mira, impedendo attività acquacolturale di tipo intensivo.

È importante poter garantire la sopravvivenza di questa forma di allevamento ittico in quanto nella vallicoltura l'interesse dell'operatore non è solo per gli organismi allevati, ma è rivolto all'ambiente stesso, il cui mantenimento a livello ottimale è alla base della redditività della valle da pesca. Delle zone umide ancora oggi fruibili molte lo sono perchè in esse si è svolta attività di acquacoltura che ne ha permesso il mantenimento, spesso con interventi caratterizzanti anche dal punto di vista paesaggistico. Passata l'epoca delle bonifiche, oggi le lagune sono a rischio per il degrado del contesto ambientale in cui si trovano. Particolarmente nell'Alto Adriatico l'alterazione delle caratteristiche qualitative delle acque marine e fluviali, ora ben diverse da quelle che per secoli hanno garantito la funzionalità del sistema, rende aleatoria e addirittura pericolosa la disponibilità d'acqua dolce e salata e accentua la necessità del ricambio idrico in tempi brevi.

In definitiva, oggi la vallicoltura, più in particolare quella estensiva in zone umide, riprende tutta la sua importanza soprattutto per la conservazione attiva dell'ambiente: è necessaria una maggiore attenzione sia da parte del mondo scientifico (in particolare sarebbe auspicabile una maggiore ricerca che garantisca un più attento controllo dell'ambiente fuori e dentro tali strutture), sia da parte del mondo giuridico, affinché si possano superare i troppi vincoli ambientali che spesso anziché consentire una miglior gestione dell'ambiente rischiano di depauperarlo di quelle antiche e secolari pratiche gestionali.

## BIBLIOGRAFIA

## BIBLIOGRAPHY

Boatto V., Signora W., 1985. *Le valli da pesca della laguna di Venezia*. Università degli studi di Padova. Istituto di economia e politica agraria, Padova: 232 pp.

Cataudella S., Bronzi P., 2001. *Acquacoltura responsabile*. Unimar – Uniprom, Roma: 154-585.

Hasle G.R., Syvertsen E.E., 1997. "Marine diatoms". In: Tomas C.R. (Ed.), *Identifying marine phytoplankton*. Academic press, San Diego: 5-386.

Ravagnan G., 1992. *Vallicoltura integrata*. Edagricole, Bologna: 497 pp.

Steidinger K., Tangen K., 1997. "Dinoflagellates". In: Tomas C.R. (Ed.), *Identifying marine phytoplankton*. Academic press, San Diego: 387-584.

Tibaldi E., 1983. "Acquacoltura una sfida per il 2000". In: Tibaldi E., Arlati G., Bronzi P., Cataudella S., Da Ros Luisa, Monaco G., Palmegiano G., Pellizzato M., Saroglia M., Scarano G., *Acquacoltura*, C.L.E.S.A.V.: 175 pp.