

UMBERTO D'ANCONA

## ASPETTI BIOLOGICI DELLA CONSERVAZIONE LAGUNARE

Le caratteristiche ambientali della laguna formano oggetto di altre relazioni presentate a questo convegno. Ritengo comunque opportuno accennare ad alcuni aspetti dell'ambiente lagunare in quanto sono presupposti necessari per comprenderne i problemi biologici.

Le lagune alluvionali, quale è appunto la Laguna di Venezia, sono ambienti soggetti a trasformazioni relativamente rapide e che hanno quindi una vita di breve durata.

Altri diranno in questo convegno delle variazioni che la nostra laguna ha subito in tempi preistorici e storici. Certamente essa si sarebbe profondamente trasformata e sarebbe da tempo scomparsa sostituita da nuovi bacini lagunari se ad un certo momento non fosse intervenuta l'opera dell'uomo a stabilizzarla, nel tentativo di renderla possibilmente immutabile.

L'intensificarsi dell'insediamento umano sulle isole e barene lagunari e i suoi sviluppi storici hanno creato necessità tali da rendere indispensabili provvedimenti diretti a dare alla laguna un regime diverso da quello che si sarebbe realizzato sotto l'azione dei fattori ambientali.

L'opera compiuta a tal fine dalla Repubblica Veneta è uno dei primi e più grandiosi provvedimenti di quella che oggi si definisce conservazione della natura. Questa non è diretta, perché sarebbe impossibile, a una stabilizzazione assoluta degli ambienti naturali, né, perché sarebbe pure impossibile, a lasciar libero sfogo all'azione dei fenomeni naturali, ma a disciplinarli in modo da limitarne le manifestazioni più catastrofiche e evitarne le conseguenze.

Non sarà certo necessario che ricordi le opere effettuate a tal fine dalla Serenissima con la diversione delle acque fluenti, con la costruzione dei «murazzi» e con la regolazione dei porti-canali, opere progettate e portate a

compimento durante parecchi secoli e soltanto in tempi recenti giunte a completare l'attuale assetto lagunare.

Il programma degli idraulici veneziani fu essenzialmente quello di mantenere pervie le vie di accesso al porto di Venezia e di proteggere la città e la laguna sia di fronte all'azione del mare che all'interrimento alluvionale.

Nei secoli passati era quest'ultimo il pericolo principale, quindi la preoccupazione di mantenere efficiente un ampio bacino di espansione all'onda di marea, capace con il suo alterno movimento di conservare beanti i canali di accesso alla laguna.

Con questa finalità fu definita la Conterminazione lagunare, fu limitata a pochi porti-canali la comunicazione con il mare libero, furono disciplinate tutte le opere che potevano in qualsiasi modo alterare o ostacolare il movimento di espansione delle acque marine.

Oggi la Laguna di Venezia costituisce un bacino nettamente delimitato di fronte alla terraferma, con scarso afflusso di acque dolci, con tre sole comunicazioni con il mare attraverso i porticani protetti da dighe protendentisi verso il mare aperto. Nell'interesse della difesa e conservazione della città di Venezia, dei suoi tesori artistici, delle sue attività, del suo ambiente paesaggistico sarebbe desiderabile che l'attuale condizione del bacino lagunare rimanesse stabilizzata.

Questo bacino è però esposto da qualche tempo a nuovi pericoli. Oggi non vi è più imminente il pericolo dell'interrimento, ma ci troviamo di fronte a ben diverse minacce, all'aumentata erosione marina, all'abbassamento delle aree emerse, all'innalzamento del livello marino, all'aumento dell'insediamento umano e delle attività ad esso connesse.

Non è mio compito di illustrare questi vari fenomeni. Mi limito a esaminare gli aspetti biologici che vi sono connessi.

La laguna di Venezia è un bacino di acque salmastre, prevalentemente polialine, con salinità medie mensili che nella così detta « laguna viva » variano tra 28 e 35‰/00 (<sup>1</sup>). Soltanto nelle parti più interne della così detta «laguna morta», particolarmente nella zona prossima alle foci del Dese, il più importante afflusso d'acqua dolce, si hanno acque più fortemente

---

<sup>1</sup> D'ANCONA U., FAGANELLI A., RANZOLI F., MARCHESONI V., *Il trofismo della Laguna Veneta e la vivificazione marina*, « Arch. Oceanogr. Limnol. », Vol. IX 1954

dolcificate, mesoe oligoaline; altre volte nelle aree più chiuse nei mesi estivi si possono avere anche acque soprassalate <sup>(1)</sup>.

Il bacino lagunare riceve nel complesso scarsi apporti di acque interne. Esso viene invece alimentato essenzialmente dal mare con la immissione di acque marine ad opera delle correnti di marea, che si espandono due volte al giorno nel bacino lagunare.

L'ampiezza di tale espansione e in conseguenza il rinnovamento delle acque lagunari variano naturalmente con l'escursione di marea, in rapporto al ciclo lunare mensile e stagionale, in rapporto alle condizioni meteorologiche, ecc. Si hanno quindi periodi di intenso rinnovamento delle acque marine e periodi di stagnazione.

Anche l'afflusso delle acque dolci varia in rapporto alle condizioni meteorologiche, per cui l'ambiente delle acque lagunari è caratterizzato da variazioni stagionali di salsedine e più ancora di temperatura <sup>(2)</sup>.

Sono queste le condizioni fisiche in cui si svolge la vita lagunare.

Un ambiente biologico può essere chiuso autarchico quando il ciclo della produzione si svolge senza apporti estranei di materiali trofici. In un simile ambiente la disponibilità di sali nutritivi condiziona la produzione vegetale, che serve alla alimentazione di una serie più o meno lunga di successivi consumatori animali, fino a degradare in sostanze organiche morte, che vengono in fine mineralizzate e che tornano quindi ad essere disponibili per nuovi cicli vitali.

La nostra laguna non costituisce un simile ambiente autarchico. L'apporto di sali nutritivi, nitrati e fosfati, che abitualmente giunge al mare per mezzo dei corsi d'acqua, è qui limitato dallo scarso afflusso di acque dilavanti dalle terre retrostanti.

---

<sup>1</sup> PICOTTI U., *Il regime alino delle acque lagunari venete*, «Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti», T. XCIV, 1935.

<sup>2</sup> Mozzi C., *Alotermogramma delle acque della Laguna di Venezia*, «Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti», T. CXVI, p. 193, 1958; ID., *Osservazioni sull'andamento della temperatura e della salinità delle acque lagunari da Chioggia in rapporto alle fasi lunari durante il 1957*, «Atti Ist. Veneto Sci. Lett. Arti», T., CXVII, p. 27, 1958.

Più abbondante è invece l'apporto di materiali organici che entrano in laguna, ove sono degradati a sali azotati e fosfati.

Ricerche compiute al porto-canale di Chioggia (<sup>1</sup>) hanno dimostrato che le acque portate dalla corrente di marea entrante sono più ricche di plancton che quelle portate dalla corrente di marea uscente e che viceversa queste ultime contengono più nitrati e fosfati. Dunque dal mare la laguna riceve una quantità di materia organica maggiore di quella che ne esce, in modo che essa ne viene fertilizzata.

L'ambiente lagunare viene inoltre fertilizzato, e forse in proporzione più cospicua, dai materiali organici derivati dall'insediamento umano (<sup>2</sup>) e dal dilavamento delle aree agricole circostanti.

Ne consegue che la laguna è continuamente arricchita di materiali organici e di sali nutritivi, che creano le condizioni necessarie allo sviluppo di una abbondante vita vegetale e animale. E' per questa ragione che, oltre ai pesci che vi risiedono in permanenza e vi completano il ciclo vitale, altri vi immigrano a scopo trofico (<sup>3</sup>).

A rendere equilibrato un ciclo biologico produttivo l'apporto di materiali organici dovrebbe essere bilanciato dalla mineralizzazione dei composti azotati e fosforati. I nitrati e i fosfati che escono dalla laguna con le correnti di marea uscente, più abbondanti che quelli che vi affluiscono a marea entrante, sono evidentemente il frutto di questo processo di mineralizzazione.

Questo processo non è però sufficiente a smaltire la grande massa di materiali in degradazione che si accumulano nelle acque lagunari. Ne consegue una eccedenza di fenomeni putrefattivi con esaurimento della ossigenazione delle acque e quindi sviluppo di H<sub>2</sub>S. D'onde la presenza di fanghi putridi azoici sui fondi lagunari, specialmente in prossimità di centri

---

<sup>1</sup> D'ANCONA - FAGANELLI - RANZOLI - MARCHESONI, già, citato; VATOVA A., *Condizioni idrografiche dell'Alta Laguna Veneta*, «Nova Thalassia», Vol. 11, n. 8, 1958.

<sup>2</sup> VATOVA A., *Sulla produttività dell'Alta Laguna Veneta*, «Rend. Accad. Lincei», Vol. XXVIII, p. 246, 1960.

<sup>3</sup> D'ANCONA U., *Problemi e programmi di ricerche faunistiche nell'ambiente biologico della Laguna Veneta*, «Ball. Soc. Veneziana St. Nat. e Mus. Civ. St. Nat.» Vol. II, n. 3, 1941.

abitati, e assenza di ossigeno nelle acque sovrastanti, specialmente nei periodi caldi in cui le acque lagunari ristagnano.

L'ambiente della laguna risulta quindi fortemente eutrofico con frequente sviluppo di fenomeni putrefattivi. Queste condizioni si fanno sempre più gravi e preoccupanti.

Lo smaltimento dei materiali organici era probabilmente già insufficiente in passato quando l'insediamento umano entro il perimetro lagunare era meno denso. Tale smaltimento, oltre che al ciclo interno della laguna, era affidato essenzialmente ai movimenti di marea che dovevano rinnovare quotidianamente le acque lagunari, movimenti che sono più accentuati nei periodi equinoziali, più scarsi in occasione delle stagnazioni invernali e particolarmente di quelle estive.

Oggi con l'intensificazione delle correnti di marea sotto questo punto di vista lo smaltimento di materiali di rifiuto eccedenti è certamente aumentato. Ma non in tutta la laguna i movimenti delle acque si svolgono con uguale intensità; vi sono bensì zone di erosione e zone di sedimentazione. Per conseguenza anche sotto l'aspetto biologico vi sono aree nelle quali il rinnovamento delle acque è attivo e altre nelle quali esse ristagnano. D'altronde è fortemente aumentato l'afflusso di materiali organici.

Perciò la laguna appare minacciata da una parte dal fenomeno erosivo dovuto all'intensificato movimento delle acque, dall'altra dall'aumento di materiali di rifiuto che non vengono smaltiti con sufficiente rapidità.

Tali condizioni sono aggravate dalla assenza di un impianto razionale di smaltimento dei rifiuti organici degli agglomerati urbani, che per lo meno dovrebbero essere convogliati in quei canali lagunari nei quali il movimento delle acque è più intenso, mentre attualmente ristagnano spesso nei canali interni della città di Venezia, nei quali il movimento delle acque è scarso o nullo.

Altro pericolo all'integrità biologica della laguna è rappresentato dagli inquinamenti industriali. L'estensione della zona industriale di Marghera e l'aumento dei rifiuti che da essa derivano va estendendo l'area inquinata. La prevista costituzione di altre zone industriali aumenterà tale inconveniente se non verranno preventivamente considerati anche gli aspetti biologici del problema. Appare quindi sempre più urgente la necessità di studiare il modo di decantare e depurare le acque di scarico industriali e domestiche e

della loro canalizzazione onde farle defluire in zone più libere, ove il movimento delle correnti possa essere sufficiente a eliminarne i pericoli per la laguna.

Altro aspetto non trascurabile per la difesa lagunare è quello della tutela della vegetazione e della fauna.

Gli inquinamenti delle acque ad opera di rifiuti industriali e la forte eutrofizzazione portano come conseguenza la scomparsa del rivestimento vegetale dei fondi lagunari, ridotti talvolta anche dalla intensa azione meccanica esercitata dagli attrezzi da pesca.

Se una vegetazione troppo intensa ostacola il movimento delle acque, essa ha il vantaggio di aumentarne l'ossigenazione. Si dovrebbe quindi favorire lo sviluppo della vegetazione in quei bacini lagunari ove il movimento delle acque è meno essenziale per le necessità idrauliche.

Importante è poi per la biologia lagunare la produzione di pesci, crostacei e molluschi e maggiore importanza potrebbe assumere se venisse sviluppata con criteri più razionali.

Pesca libera, vallicoltura, molluschicoltura sono attività che andrebbero tutelate nell'interesse della collettività, sotto i vari aspetti della produzione di alimenti, di occupazione di mano d'opera, di risanamento sanitario delle acque.

Venezia ha il singolare privilegio di una situazione urbanistica e ambientale eccezionali. Da tale singolare situazione deriva la sua inconfondibile bellezza, che desta la nostra ammirazione e attira un movimento turistico fra i più intensi. Ma ne derivano anche complessi problemi di tutela e di conservazione, che vanno affrontati con sollecitudine e con chiara previdenza. Ciò che in passato poteva essere trascurato e dilazionato non può più esserlo oggi.

La stabilizzazione idraulica della laguna, il rapido incremento dell'insediamento umano con le sue aumentate necessità, l'imponente sviluppo delle zone industriali sui margini lagunari creano non solo problemi urbanistici, idraulici, edilizi, ma anche problemi biologici, il cui studio va affrontato con decisione e precise conoscenze.

A tale scopo è necessario studiare gli aspetti biologici dell'ambiente lagunare, controllarne le variazioni onde prevedere e saper provvedere tempestivamente e in modo adeguato.

Finora la laguna è stata studiata soltanto da singoli studiosi in modo non continuo e per scopi culturali e comunque particolari. Oggi si prospetta la urgente necessità di uno studio sistematico della laguna, di un suo controllo continuo e regolare. Altre città site in riva a laghi o a fiumi, che certamente incidono meno intensamente sulla vita delle città stesse, hanno ravvisata la necessità di istituire organi di controllo, di pianificare i problemi biologici delle acque. A maggiore ragione analoghi controlli e pianificazioni dovrebbero essere istituiti a Venezia. Ci dobbiamo soltanto meravigliare, che accanto agli uffici comunali e provinciali o statali, tecnici e igienici, non esista ancora un ufficio idrobiologico, che segua il ritmo delle acque che bagnano le case della città. Se il movimento delle maree viene controllato, nessuno controlla le variazioni di temperatura e di salinità delle acque, la loro ossigenazione, il tenore in sostanze organiche ed inorganiche, la distribuzione dei viventi, che possono mettere in evidenza fenomeni preoccupanti e variazioni improvvise.

Ci auguriamo che al più presto, venga istituito un regolare rilevamento dell'ambiente lagunare, un servizio idrobiologico di interesse pubblico. Venezia e la sua laguna vanno difese non soltanto contro l'azione delle acque, ma anche di fronte ai fenomeni biologici che si svolgono nelle acque stesse.