

# ECOLOGIA DI UN “SUPER ORGANISMO” LA SALINA COME “MACCHINA INTELLIGENTE”

di Silvano Riggio



È un paesaggio speciale, troppo geometrico e regolare per non essere opera dell'uomo, ma anche troppo partecipe dell'azione del sole, dei venti e delle maree per non essere un'espressione genuina della Natura. Le saline di Trapani sono in realtà questo e quello: sono uno scampolo di natura, ma di una Natura profondamente rivisitata dall'uomo e plasmata dalla sua mano. Ma più che l'azione del lavoro umano, nella grande palude delle saline sembra scorgersi un accordo fra uomo e ambiente maturato in secoli di reciproca competizione nella quale di volta in volta ha prevalso l'uno o l'altra. Oggi sembrano aver stabilito entrambi una situazione di compromesso; la regolarità rettilinea delle forme è segno di una conquista umana, ma l'autonomia del loro comportamento e la capricciosità dei loro aspetti testimoniano l'indomabilità degli agenti naturali.

Ma cosa sono davvero le saline? Sono un paesaggio, un luogo di produzione, un richiamo estetico, sono, per disgrazia, delle aree edificabili potenziali appetite dalla speculazione. Sono tutto questo e anche di più. In una visione solistica funzionale sono anzi tutto “macchine”, intendendo per macchina ogni artefatto umano capace di riprodurre in forma semplificata, lineare, un fenomeno naturale complesso al fine di asservirlo ai disegni e alla sopravvivenza dell'uomo. Le saline sono, ed è ovvio, macchine per la produzione di sale. In realtà la loro funzione non è di “produrre”, ma più semplicemente di “precipitare” in forma solida i sali contenuti in relativa abbondanza nelle acque del mare. Il loro compito è apparentemente banale, dato che si formano croste di sale in ogni fessura di scioglimento in cui evaporano un po' di acqua marina: in realtà la precipitazione è “frazionata”, suddivisa cioè fra i vari Sali, e questo aggettivo basta a stabilire che si tratta di “macchine complesse”.

Per spiegare questa complessità bisogna premettere che il mare è un miscuglio acquoso di un certo numero di sostanze disciolte (o idrosolubili), e quando l'acqua evapora tutte queste sostanze precipitano in una miscela cristallina dal sapore amarissimo e dagli effetti devastanti che vanno dal purgativo dei solfati (fra cui il "sake inglese"), al narcotico causato dal cloruro di magnesio. L'unico composto di valore alimentare senza gravi effetti collaterali (a meno di quello ipertensivo) è il cloruro di sodio,  $NaCl$ , che fin dal paleolitico è usato per conservare gli alimenti, insieme con l'affumicatura. L'esaltazione dei sapori legata al sale diventò tanto importante da farne un ingrediente indispensabile di tutte le cucine e di tutti gli alimenti. Il sale marino inoltre apportò lo jodio necessario a prevenire il gozzo che afflisse – ed affligge – le popolazioni residenti lontano dalla costa.

La scoperta del sale segnò l'inizio della civiltà; esso mutò le abitudini delle popolazioni e condizionò talmente la nostra specie al suo uso quotidiano da fare del cloruro di sodio una "droga" a tutti gli effetti, da farne anzi la droga più diffusa e meno perseguita dalle leggi.

Ottenere il cloruro di sodio puro o quasi puro è un processo complicato che implica l'eliminazione di tutti gli altri sali. Questo è quello che le saline fanno nella geometrica successione delle "tessere" multicolorate. Le tessere, cioè le vasche, sono disposte secondo un ordine preciso e formano un labirinto che, come quello del Minotauro, porta le acque marine, o quello che ne resta, ad una camera finale dove esse "muoiono", evaporando e depositando al fondo il cloruro di sodio quasi puro. Un po' come la tonnara, dove i tonni vengono condotti alla mattanza dopo aver attraversato un labirinto di reti: questa sembra il motivo dominante della lotta per l'esistenza nel trapanese.

Il funzionamento delle saline può essere riassunto in una sequenza di fasi: risucchiata dalle pompe (un tempo azionate dai mulini a vento) e dalle pulsazioni delle maree l'acqua del mare entra nella vasca più esterna, la "fredda", dalla quale attraverso una *vite di Archimede* viene portata in una vasca più interna e da questa ancora in un intrico di altri bacini detti "presalanti" che si seguono fino al "bacino salante" più basso e più interno. Nelle saline trapanesi la sequenza è lineare, ma in molti impianti dei tropici la disposizione è circolare o addirittura spirale e l'effetto scenico è di estrema suggestione.

La crescita dell'irradiazione solare con l'incalzare della stagione estiva e lo spirare dei venti agiscono in sinergia favorendo l'evaporazione. Dai bacini esterni a quelli più interni le concentrazioni dei sali crescono in tutt'uno con le temperature delle acque, e ad ogni tappa esse depositano un sale diverso, a seconda dei diversi gradi di solubilità: il primo a depositarsi nelle vasche presalanti è il carbonato di calcio; nelle successive precipitano i vari solfati; in quelle terminali i cloruri. Tutto questo processo che implica sofisticate conoscenze scientifiche, fu intuito e realizzato - pare dai cinesi - qualche millennio prima che Lavoisier e Avogadro elaborassero i fondamenti della chimica moderna. In quest'intuizione rifugge la genialità di quei salinari che dal cambiamento dei colori, dall'andamento dei venti e dall'aspetto del ciclo riescono tutt'oggi a prevedere i tempi e i modi della raccolta del sale, e a purificarlo dalle sostanze estranee. Per questo motivo, ma non solo per questo, le saline sono "*macchine intelligenti*", il cui risultato finale non è preciso e determinato, e non è pilotabile da inesperti, come facciamo con le "*macchine stupide*" della nostra vita quotidiana.

Nelle "macchine complesse" della nostra civiltà gli organismi viventi hanno un ruolo fondamentale fino a far essi stessi parte della struttura e dei processi. La sequenza delle vasche è una successione di ecosistemi confinati, dal più esterno a quelli interni, salanti, che miniano in tutto le "sebkha" e gli "Chott" del deserto nord africano.

La "fredda", alimentata in continuo dall'acqua di mare, è una laguna costiera, soggetta ai cambiamenti, spesso bruschi ed improvvisi, indotti dai riempimenti e dagli svuotamenti, oltre che dall'apporto delle acque piovane e dal rimescolamento operato dai venti e dalle brezze spiranti sulla superficie. Nei mesi autunnali e invernali la "fredda" è un

bacino salmastro e la comunità vivente che vi si insedia è composta da piante ed animali capaci di tollerare grandi variazioni della salinità. Sul fondo molle e fangoso della vasca si radica una pianta superiore filamentosa e stolonizzante, la *Ruppia maritima*, che richiama la terrestre gramigna. Simile ad essa ma meno densa è la *Cymodocea nodosa*, che cresce negli spazi più aperti al centro delle vasche, e si mescola con la *Caulerpa prolifera*, un'alga strisciante tipica dei porticcioli e di altri ambienti lagunari. Dalle pareti pendono i ciuffi delle Ulotricali, alghe verdi semi trasparenti, che comprendono la comunissima *Ulva rigida* o "lattuga di mare" e i festoni arricciati delle *Enteromorpha*. Sui blocchi di arenaria si attacca l'*Acetabularia*, una graziosa alga calcarea a forma di ombrellino cinese, ben conosciuta dai biologi perché fatta da una sola cellula, e si colora intensamente di rosso nei mesi più assolati.

Fittissima è la comunità di piccoli animali associati ai feltri algali, e i piccoli crostacei (Isopodi, Anfipodi, Tanaidacei, Copepodi arpacicoidi) ne sono la componente più importante.

La fascia scura che ricopre gli argini interni nasce dagli insediamenti del *Brachyodontes pharaonis*, una piccola cozza di origine esotica che nelle saline trapanesi trova un rifugio ideale. Nel fondo melmoso si infossa un mollusco bivalve, il "cuore", *Cerastoderma glaucum*, e sulla superficie strisciano le folle dei gasteropodi: le *Pyrene*, la *Columbella*, i *Cerithium*.

Gasteropodi e bivalvi sono il menu preferito dell'orata, il pesce più comune delle "fredde", insieme con l'anguilla, i cefali, il sarago pizzuto, il latterino, la spigola, tutti abitanti delle acque salmastre e capaci di migrare dentro e fuori le saline. Essi sono a loro volta bottino di caccia degli stormi di gabbiani e cormorani che insieme con altri predatori alati fanno delle saline un luogo ideale per il richiamo e la sosta degli uccelli migratori. Ma per Natale le orate finiscono anche sulla tavola dei trapanesi, che le raccolgono in una sorta di mattanza. Si stabilisce così un fitto reticolo di relazioni predatore - preda che include l'uomo e che come un'invisibile traliccio di energia sostiene quel patrimonio di specie che esalta la biodiversità delle saline trapanesi.

La biodiversità si va attenuando nelle vasche intermedie e nella sequenza dei bacini salanti, a mano a mano che l'acqua si concentra e si riscalda fino a diventare una spessa salamoia invivibile.

Nei bacini che seguono la "fredda" l'inasprimento delle condizioni ambientali dovuto all'aumento della temperatura e della salinità elimina le piante e gli animali superiori ma favorisce i microrganismi e alcuni piccoli animali, che sono anche le forme di vita più interessanti. È così che la fauna si riorganizza intorno ad un crostaceo primitivo, l'*Artemia salina*, filtratore di microalghe - come la *Dunaliella salina* - entrambi capaci di tollerare salinità molte volte superiori al normale. L'*Artemia* è fra gli animali più studiati dai genetisti per la sua capacità di modulare i suoi assetti cromosomici in risposta alle condizioni ambientali, nonché di selezionare genotipi adattati a singoli ambienti particolarmente ostili: grazie a questa capacità le Artemie di Trapani sono specie endemiche che vanno preservate. Caratteristica simile ha il *Cyprinodon fasciatus* (= *Aphanius fasciatus*), un piccolo pesce capace di vivere nelle pozze sovrassalate dei deserti e che nelle saline trapanesi trova un habitat ideale, dando origine a forme di adattamento locale. Procedendo nel labirinto delle vasche interne che si tingono di rosso arancione e di rosso scarlatto, le condizioni si fanno sempre più limitanti, e sempre più assomigliano a quelle del Mar Morto e degli *Chott* algerini. Le uniche forme di vita si riducono ai feltri verdastri delle cianofite (o cianobatteri) riposanti su una coltre di batteri purpurei e di batteri verdi chemio - fotosintetici; al di sotto giacciono gli ammassi di *sapropel*, fanghi neri privi di ossigeno ospitanti i vibroni solfo riducenti e batteri metanigeni. Si arriva così alle ultime vasche apparentemente prive di vita, ma in realtà popolate dai microrganismi più resistenti in assoluto, le *Halobacteriacee* capaci di tollerare

salinità e temperature incompatibili con ogni altro essere vivente. Si incontrano qui forme decisamente arcaiche, semplicissime ma dotate di stupefacenti meccanismi biologici di sopravvivenza. Essi danno il colore rosso sanguigno alle vasche salanti; essi sono ancora la memoria dei microbi che emersero dal brodo primordiale più di tre miliardi di anni fa, in un Pianeta avvolto da una bolla di metano e di gas tossici e sottoposto al bombardamento dei raggi cosmici. Da questi esseri primordiali è stato isolato l'*Halobacterium drepanense*, nato ed evoluto nell'ambiente particolarissimo delle saline trapanesi; esso faciliterebbe la precipitazione del sale fungendo da nucleo vivente di condensazione delle salamoie.

Si giunge così all'inaspettata conclusione che tutte le saline sono un super organismo; che nella sua natura cristallina il sale porta un elemento di vita; che nel loro *labirinto intelligente*, dalle salanti alle fredde, le saline ricapitolano la storia e l'Evoluzione della Vita sul Pianeta.

Tratto da "Saline di Trapani e Paceco – Guida alla storia naturale" – Edizioni Anteprima