

# RIABILITAZIONE: I BENEFICI DELL'ACQUA

Parla Alfonso De Nicola, medico sociale del Calcio Napoli



di Fabiana Liguori

*Il termine idrokinesiterapia indica una terapia basata sul movimento in acqua. Nello specifico essa è definita come l'attività motoria effettuata in acqua a fini riabilitativi che mira al recupero di immagini corporee e di schemi di movimenti inadeguati per patologie pregresse o mai acquisiti. Grazie ai principi fisici dell'acqua questa terapia contrasta atteggiamenti patologici sia neurologici che muscoli-scheletrici. Ne parliamo con il dottor Alfonso De Nicola, riabilitatore, specializzato in Medicina dello Sport e direttore sanitario di un centro di riabilitazione nel beneventano.*

**Dr. De Nicola, di cosa vi occupate principalmente nel vostro centro?**

Trattiamo tutta la riabilitazione: dalle possibili problematiche legate all'età evolutiva al recupero neurologico degli anziani e tanto altro, ma i due settori a cui ci dedichiamo in modo più continuativo e dettagliato sono la riabilitazione dello

sport e la neuropsichiatria infantile.

**Durante il trattamento riabilitativo lei impiega anche l'idrokinesiterapia?**

Sì, ci occupiamo anche di idrokinesiterapia come trattamento riabilitativo, non certo estetico. Essa è utilizzata in quasi tutte le patologie di interesse appunto riabilitativo: dal bambino disabile con la psicomotricità in acqua all'anziano che ha bisogno di riabilitarsi senza carico, senza troppo stress, per esempio in caso di protesi all'anca, al ginocchio e così via. E in più trattiamo tutto ciò che riguarda la riabilitazione dell'atleta.

**Quali sono i principali vantaggi di questo tipo di terapia?**

Il più importante vantaggio è dato dalla possibilità di far lavorare il paziente in assenza di carico. Questo è importantissimo poiché possiamo cominciare a riprogrammare tutti i movimenti che si fanno naturalmente ma, appunto sen-

za carico, evidentemente perché in quel momento il carico va assolutamente evitato. In secondo luogo si è constatato che il lavoro fatto in acqua è utilissimo poiché l'acqua a contatto con il corpo stimola e riattiva tutti i recettori presenti sulla pelle, i quali trasmettono sempre più impulsi al sistema nervoso centrale in modo tale da sviluppare con forza quell'aspetto che noi chiamiamo "chinestesico" del movimento. Cioè è molto più facile capire che movimento si sta facendo ad occhi chiusi in acqua piuttosto che riuscire a capirlo fuori dall'acqua, questo proprio in virtù del fatto che la pressione esercitata sulla cute aiuta a far percepire e a far capire al paziente, il movimento che sta compiendo. Si tratta di un principio molto importante in tutta la neuro-riabilitazione e in acqua si può di certo lavorare in modo da stimolare fortemente questo tipo di percezione.

#### **In quali casi viene particolarmente utilizzata? E a chi e rivolta?**

L'idrokinesiterapia è particolarmente indicata per ciò che riguarda la riabilitazione dello sport, soprattutto dopo interventi ai legamenti crociati oppure in tutte quelle situazioni nate in seguito a fratture dove l'osso non può essere sottoposto ad un carico ma c'è bisogno di far funzionare tutto il sistema neuromuscolare come se l'osso fosse sano, riattivando e riprogrammando, come già detto, i movimenti. Questo succede an-

che in lesioni della cartilagine, nel caso in cui il paziente è una persona anziana con artrosi ad esempio, che necessita di tonificare il proprio corpo senza poter sostenere carico. In acqua potrebbe tranquillamente riuscirci. Naturalmente è sempre fondamentale accertarsi che il paziente non abbia altri tipi di patologie che possano limitare o addirittura sconsigliare questa terapia come ad esempio problemi cardiaci; in tal caso è necessaria grande attenzione da parte del riabilitatore ma anche collaborazione e dialogo con il cardiologo che si occupa del paziente in modo tale da avere precise indicazioni su quello che realmente si può fare in acqua.

Anche in caso di mal di schiena, poi, il lavoro in acqua con il rilassamento dei muscoli para-vertebrali può essere molto utile, oppure ancora dopo interventi di laminectomia, cioè di ernia del disco, dove il paziente grazie alle continue stimolazioni a cui è sottoposto con questo tipo di terapia, è di certo destinato a una ripresa neuro-muscolare molto più veloce ed efficiente.

#### **Quali le condizioni ambientali e i presupposti tecnico-strutturali cui attenersi per un corretto ed efficace trattamento?**

È chiaro che si deve creare un ambiente adatto: la temperatura dell'acqua deve essere più vicina possibile alla temperatura cutanea però non più alta della stessa. Quella giusta è intorno ai 30°-

32°, in un ambiente ovviamente chiuso e dove ci sia un sistema di aerazione, di microclima, tale da non creare vapore acqueo, ma da mantenere una corretta ossigenazione. La temperatura dell'acqua è molto importante e andrebbe variata a seconda del tipo di lavoro che si fa: se ci apprestiamo a fare un lavoro più statico è evidente che uno o due gradi in più sono consigliabili, in caso invece di lavoro più dinamico è meglio qualche grado in meno. Non c'è una situazione ideale generica, ma per ogni patologia e per ogni paziente andrebbe creato il giusto ambiente perché è palese che una persona anziana con pressione bassa per esempio può avere problemi a stare in un'acqua più calda. Le condizioni ambientali sono molto importanti e vanno verificate sempre, naturalmente senza trascurare la pulizia dell'acqua e l'igienizzazione degli ambienti.

#### **L'uomo e l'acqua. Da sempre un binomio vincente. Anche nella riabilitazione quindi?**

Sì. Io penso che chiunque in acqua si senta a proprio agio, molti dicono "perché ci siamo nati nell'acqua" e quindi ci si sente sicuri, "coccolati". Personalmente ho visto delle persone che avevano un timore incredibile di poggiare i piedi a terra dopo infortuni o interventi chirurgici, che, utilizzando la riabilitazione in acqua, hanno superato le loro paure e, una volta fuori dalla piscina, hanno affrontato il percorso riabilitativo molto più serenamente.

### **PRINCIPI**

L'efficacia dell'idrokinesiterapia dipende da tre principi fondamentali:

l'**effetto idrostatico** (principio di Archimede), secondo il quale un corpo immerso in acqua subisce una spinta dal basso verso l'alto uguale al peso del volume del liquido spostato (galleggiamento);

l'**effetto idrodinamico**, rappresentato dalla resistenza del liquido che si oppone ai movimenti;

l'**effetto idrotermico**, determinato dalla temperatura dell'acqua, che induce il rilasciamento muscolare e dà luogo ad un'azione antidolorifica. Sfruttando l'azione analgesica della temperatura dell'acqua si ottiene una diminuzione della pressione intrarticolare. Si può così ricercare una maggiore ampiezza articolare, provocando il minimo dolore.

### **A Castelvoturno un appuntamento da non perdere!**

Dal 31 maggio al 2 giugno 2009 si terrà presso l'Holiday Inn Resort di Castelvoturno (CE) il 23° Congresso Nazionale della "Libera Associazione Medici Italiani del Calcio". Il tema del congresso sarà: "Il medico del calcio...a tutto campo". Il dottor De Nicola e tanti altri medici dello sport provenienti da tutta l'Italia interverranno su argomenti e problematiche di rilevanza scientifica e di grande attualità: dalla chirurgia del ginocchio alle alterazioni posturali nello sportivo, dalle lesioni capsulo-legamentose della caviglia a "La medicina dello sport e le devianze: uso di stupefacenti, alcolismo e disturbi alimentari", tema trattato nella tavola rotonda. Obiettivo del congresso è quello di fornire un'informazione corretta sulla funzione e sul significato dello sport più bello al mondo e questo perché nella complessità della vita quotidiana, lo sport ed in particolare il giuoco del calcio hanno un ruolo fondamentale nel processo di formazione dei giovani, nella tutela della salute, nell'economia, nel costume e in ogni altro aspetto della società: suscitare l'impegno, la mobilità, la solidarietà, il senso di appartenenza e un sano agonismo è prerogativa di ogni attività sportiva.



# TERME, QUANDO L'ACQUA DIVENTA **BENESSERE**

Viaggio nelle province della Campania alla riscoperta

di **Marco Martone**

Nell'antica Grecia le terme erano conosciute come il *'ginnasio'* e ricoprivano un carattere prevalentemente sociale. La *'palestra'*, il *'bagno'* e l'*'esedra'*, rappresentavano, infatti, il luogo ideale dove i filosofi impartivano lezioni ai propri discepoli, dopo che questi ultimi avevano svolto gli esercizi fisici. Per i romani erano occasione di svago, ma anche di incontro e lavoro. Vi si svolgevano scambi culturali e commerciali. Le terme accompagnano dunque la storia dell'uomo, anche se nel corso dei secoli hanno perduto quella che era la peculiarità del passato. Nella Roma antica furono realizzate con una successione di stanze, all'interno delle quali si trovavano una vasca di acqua fredda, il *'frigidarium'*, tiepida, il *'tepidarium'* e calda, il *'calidarium'*. Ogni città ne contava almeno una. Quelle di Agrippa, costruite sotto Augusto, furono le prime aperte al pubblico. In esse si accentrava gran parte della vita sociale. Un costume andato perso nel tempo, tanto che dal Medio Evo fino al Rinascimento l'antico valore edonistico fu messo al bando e le terme diventarono occasione

quasi esclusivamente di pratica terapeutica. Oggi la stazione termale è soprattutto un presidio medico. In Campania la possibilità di scelta è molto ampia, in particolare nella provincia di Napoli. Agnano, Castellammare di Stabia, Ischia, Pozzuoli, Torre Annunziata e Vico Equense, sono i luoghi del *'buen retiro'*, dove ritrovare benessere, salute e tranquillità. Un settore importante anche dal punto di vista economico. Promuovere lo sviluppo del turismo termale è, infatti, uno degli obiettivi della Regione Campania. "Il termalismo riveste un'importanza cruciale per la nostra regione - spiega l'assessore regionale al Turismo, Claudio Velardi - la Campania è leader in Italia ed è pertanto opportuno che il settore termale accresca sempre più la propria dimensione del benessere e la propria capacità di adeguamento delle strutture". Il turismo termale rappresenta il 10% dell'industria turistica nazionale. La Campania è la prima regione d'Italia per numero di stabilimenti. Il nostro breve viaggio tra le terme della regione comincia da Agnano. Fondate dall'imperatore Traiano, le terme, nei pressi del cratere di un vulcano spento, sono tra le

più grandi d'Italia. Il nome potrebbe trarre origine dal latino *'anguis'* (serpente), perché pare che la zona fosse infestata da rettili. Lo stabilimento può vantare una preziosa risorsa naturale, le saune a calore secco, alimentate nelle Stufe di San Gennaro, una delle poche esistenti al mondo, dovuto alla particolarità del microclima presente nelle grotte, legato al fenomeno geofisico dei soffioni vulcanici dei Campi Flegrei. All'interno delle varie sale comunicanti tra di loro, una temperatura di 40° - 70° con basso vapore d'acqua e un'elevata percentuale di idrogeno solforato e sali minerali, con grandi benefici per dolori reumatici, patologie della pelle e delle vie respiratorie. Le acque di Agnano, leggermente ferruginose, sono salso-iodio-solfato- alcaline, ricche di oligoelementi, come ferro, bromo, fluoro, iodio, e sono applicate per molti trattamenti: inalazioni, insufflazioni, aerosol, ventilazioni polmonari, fanghi, bagni. Non bisogna percorrere molta strada per incontrare il secondo sito termale della provincia. A due passi da Agnano, infatti, ci imbattiamo nelle terme di Pozzuoli, nel cuore dei Campi flegrei. Località anticamente turistica, oggi



## di antiche sorgenti

diventata soprattutto città di passaggio per le località del golfo di Napoli, Ischia e Procida, Pozzuoli conserva ancora alcune peculiarità naturali tipiche della zona e tra queste l'abbinamento delle acque termali alle terre vulcaniche estratte dalla Solfatara. I Romani la chiamavano 'Puteoli', proprio per l'odore acre e sgradevole proveniente dalle sorgenti. Le malattie trattate riguardano l'apparato respiratorio, la pelle, il fegato e i reumatismi. La maggior parte dei turisti che scelgono la Campania per le proprie vacanze, quando si parla di cure termali, spesso pensa però a Ischia dove le terme continuano a essere un fiore all'occhiello, una sorta di biglietto da visita da inviare in tutto il mondo. Sull'Isola Verde i bacini termali sono ventinove, con sessantasette fumarole e oltre cento sorgenti autonome. Fanghi, aerosol, inalazioni, saune, stufe, idromassaggi sono alcune delle pratiche cui è possibile sottoporsi e che consentono all'industria del turismo locale di salvarsi, anche nei periodi più duri di crisi e recessione. Gli stabilimenti di Ischia, situati tra Ischia porto, Casamicciola, Lacco Ameno, Serrara Fontana, Barano e Forio, sfruttano le acque cloruro-sodiche e le acque bicarbo-

nate che risalgono dal sottosuolo, sospinte dalle sorgenti di calore di origine vulcanica, emergendo a temperature tra i venti e gli ottantacinque gradi centigradi. "L'unicità delle acque del nostro territorio rappresenta un valore aggiunto e deve essere elemento qualificante per il soggiorno dei turisti", sostiene il presidente di Federalberghi Ischia, Ermando Mennella. "Le terme sono oggi valutate come fattore di cura, ma anche di prevenzione - aggiunge - sono dunque una risorsa da valorizzare, anche per fronteggiare il periodo di crisi". Dall'isola verde ci spostiamo alla 'città delle acque', Castellammare di Stabia, nel territorio vesuviano. Distrutta con Pompei ed Ercolano dall'eruzione del Vesuvio del 79 d.C., Castellammare ha visto passare sul proprio territorio Etruschi, Greci, Sanniti e Romani. Proprio in epoca romana furono scoperte le fonti delle quali parla per primo Plinio il Vecchio. Le terme furono inaugurate sotto il Regno delle Due Sicilie. Le acque scaturiscono dalle pendici del Monte Faito e sgorgano da tre gruppi di sorgenti: Vanacore, Stabiane, Esterne. Due gli stabilimenti che comprendono un centro per la sordità rinogena, un centro di pneumologia e uno di fisioterapia, in grado di curare molte patologie respiratorie, bronchiali e riabilitative. Le acque di Stabia sono utilizzate inoltre per bagni minerali, idromassaggi, preparazione dei fanghi terapeutici, terapie inalatorie ed estetiche e irrigazioni vaginali. In provincia di Napoli sono presenti altre due importanti stazioni termali, a Torre Annunziata e Vico Equense. Le prime, scoperte nel 1831, indussero Ferdinando II a prolungare la ferrovia Napoli-Portici per consentire un più facile raggiungimento del luogo dove po-

tersi curarsi. Le acque sono minerali salso-iodico-alcalino-terrose, bicarbonato-alcalino-terrose, carboniche e radioattive ed hanno numerose indicazioni: artropatie e reumatismi, bronchiti e asma, disturbi gastrointestinali, respiratori, otorinolaringoiatrici, ginecologici, cutanei, circolatori, urinari, neurologici e allergici. Degli effetti benefici delle acque di Vico Equense invece si ha notizia dal 70 a.C.. L'attuale stabilimento termale fu fondato nel 1820 e ristrutturato negli anni '60 ed è attrezzato per cure estetiche, riabilitazione psicomotoria, trattamenti dimagranti, rassodanti, tonificanti, anticellulite, antirughe e antistress. Non meno ricche di fascino e storia sono le stazioni termali presenti in provincia di Salerno, a Contursi e Montesano. Quindici le sorgenti di Contursi, distinte in tre gruppi: salso-bromo-iodiche, solfuree e bicarbonato-alcaline. Si tratta di acque radioattive utili alla cura di malattie dell'apparato circolatorio, digerente e respiratorio. Freddo e indicate per la cura di malattie del fegato, dei reni, delle vie urinarie, sono invece le acque di Montesano sulla Marcellana, le cui fonti sono state scoperte nel 1900. Il panorama sulle località termali in Campania si completa con le provincie di Avellino e Benevento. Sul territorio irpino, con le terme di Villamaina, le cui acque sgorgano dalla sorgente di San Teodoro, nel Sannio con le note terme di Telese, dove le sorgenti sgorgarono nel 1349 a seguito di un violento terremoto. Sono acque minerali solfuree che contengono zolfo bivalente e sono utili per la cura delle malattie della pelle, dell'apparato digerente, di quello respiratorio e dei reumatismi.

# ACQUE SOTTERRANEE: SORGENTI DI BENESSERE



di **Ilaria Buonfanti**

L'acqua freatica, ovvero sotterranea, rappresenta lo 0,35% dell'acqua della Terra ed è circa 20 volte superiore al totale delle acque di superficie sui continenti. L'acqua sotterranea è di fondamentale importanza nel mondo in quanto rappresenta per l'uomo la più grande riserva di acqua potabile. Durante il suo percorso sotterraneo, perde alcune delle sostanze in essa contenute e ne acquista altre, a seconda del tipo di roccia con cui viene a contatto. La sorgente rappresenta il punto in cui le acque affiorano in superficie e quando queste superano i 20°C generano le sorgenti termali.

È certamente da attribuire agli antichi romani la passione per le terme, usate da tutta la popolazione romana, come centro di riposo, socializzazione e benessere, ed esportate in tutte le zone da loro colonizzate. Indiscussi sono i benefici delle acque termali e poichè le proprietà chimiche e fisiche sono diverse tra loro, innumerevoli saranno le applicazioni e le possibilità terapeutiche che solo il medico curante può conoscere e di conseguenza consigliare.

L'acqua termale è alcalina e contiene zolfo, iodio, cloro, ferro, elementi di calcio e microelementi di altre sostanze. A seconda della composizione è un valido mezzo di cura in quasi tutti i settori della medicina, come ad es. per i reumatismi, l'artrosi, le nevralgie, le infiammazioni delle

articolazioni, fratture, strappi muscolari, disturbi del metabolismo, disturbi femminili, malattie delle vie respiratorie, malattie della pelle ecc.

Le acque termali possono essere utilizzate in molti modi: tramite cure idropiniche (ovvero come bevande), per irrigazione, per inalazione, per bagno, oppure come applicazione in associazione con altre sostanze minerali o organiche (fanghi). L'idroterapia calda è efficace sui sintomi dolorosi, sulle contratture e sulla mobilità delle articolazioni, inoltre lo zolfo presente nell'acqua solforosa attraversa la pelle e si fissa alle cartilagini. Uno degli studi più significativi è stato realizzato dalla Clinica di Reumatologia dell'ospedale Cochin di Parigi e dalla Compagnia Vichy nel 1994 su pazienti artrosici. Nei sei mesi successivi alla cura termale il consumo di antinfiammatori si è dimezzato e il ricorso ad antiartrosici si è ridotto di un terzo; sono migliorati i punteggi sull'entità del dolore e l'indice di funzionalità, così come la qualità di vita.

Un quarto degli utenti delle terme soffrono di problemi delle vie respiratorie: in 2 casi su 3 si tratta di disturbi otorinolaringoiatrici recidivanti come riniti, otiti, faringiti e sinusiti. In un terzo dei casi, invece, le affezioni sono broncopolmonari, asma, bronchite cronica, dilatazione dei bronchi. I bambini rappresentano circa il 30% degli ospiti degli stabilimenti termali, dato che è possibile sottoporli a questi trattamenti già a partire dai tre

anni d'età.

L'insufficienza venosa può essere curata a tutti gli stadi; i risultati migliori si ottengono quando è funzionale in quanto le terapie ne arrestano l'evoluzione.

Anche in dermatologia, urologia ed in ginecologia le applicazioni sono numerose.

La durata di ogni cura termale deve essere di almeno una decina di giorni, da ripetersi per qualche anno, poichè qualsiasi giovamento immediato è solo un palliativo.

La medicina termale non si pone come alternativa a quella tradizionale, ma semmai in aggiunta ad essa, al fine di alleviare i sintomi di patologie croniche e degenerative non curabili. In quest'ottica il termalismo è di grande aiuto in quanto, migliorando la qualità di vita del paziente, riduce il ricorso a molti farmaci, il cui uso prolungato potrebbe indurre effetti collaterali.

In Italia il territorio più ricco di sorgenti di acque sia minerali che termo-minerali è la Campania che risulta essere una delle regioni più rappresentative in tal senso; infatti, nella sola isola d'Ischia vi sono, sia per numero sia per densità, la maggior parte di fonti di acque termali.

Oggi le cosiddette SPA offrono non solo trattamenti termali, balneoterapici e idroterapici ma anche un grande spettro di servizi (ad esempio massaggi, sauna, bagni turchi ecc.) per la salute e l'armonia del corpo e soprattutto della mente.

Oltre centocinquanta scienziati provenienti da più di ventisei paesi hanno di recente sottoscritto un appello per sensibilizzare l'opinione pubblica, ma soprattutto i governi, sui rischi derivanti dalla crescente acidificazione degli oceani. I rappresentanti della comunità scientifica riuniti a Monaco hanno preso atto delle considerazioni emerse nell'ottobre 2008 durante il secondo simposio internazionale sul tema "The Ocean in a High-CO<sub>2</sub> World", organizzato dalla Commissione oceanografica intergovernativa dell'Unesco, dal Comitato scientifico per le ricerche oceanografiche, dall'Agenzia internazionale per l'energia atomica (Iaea) e dal Programma internazionale geosfera-biosfera. Studi oramai incontrovertibili confermano che l'immissione di una sempre maggiore quantità di biossido di carbonio nell'atmosfera, ha contribuito all'aumento esponenziale dei livelli di acidità delle acque oceaniche, la cui chimica sta mutando 100 volte più rapidamente rispetto ai 650.000 anni che hanno preceduto l'era industriale moderna. Gli oceani ricoprono i due terzi del pianeta, custodiscono una biodiversità incredibile e giocano un ruolo essenziale nella regolazione del clima e dei cicli biogeochimici per la capacità di assorbire CO<sub>2</sub> dall'atmosfera. Si calcola che nel corso degli ultimi 200 anni gli oceani abbiano assorbito circa la metà dell'anidride rilasciata dalla combustione di carburanti fossili quali petrolio, carbone, gas naturale per 120 miliardi di tonnellate! Ma quando il gas si scio-

glie, l'acqua diventa più acida, il pH si riduce con la conseguente diminuzione di quegli elementi, gli ioni carbonati in primis, con cui una grande varietà di specie marine costruisce i propri gusci e scheletri. L'evidenza degli effetti dell'acidificazione sugli organismi marini è una consapevolezza relativamente recente. I primi studi in materia risalgono al 1985 e sono stati effettuati su alcune alghe calcaree da ricercatori dell'università delle Hawaii. Gli esperti concordano sul fatto che il fenomeno non vada sottovalutato, perché compromette, come già provato, lo sviluppo e la sopravvivenza di interi ecosistemi marini. E non solo. Il problema rischia di allargarsi all'intera catena alimentare, e poiché in natura tutto è collegato, le conseguenze negative prima o poi raggiungeranno anche l'uomo. Di qui l'urgenza di provvedere, di invertire una tendenza che rischia di divenire ingestibile e che, come i cambiamenti climatici, è correlata all'ormai noto problema delle emissioni di CO<sub>2</sub> nell'aria. Secondo gli scienziati l'acidità superficiale degli oceani è aumentata del 30% dopo la rivoluzione industriale e una diminuzione dello 0,1 del pH sulla superficie degli oceani che può apparire trascurabile produce in realtà degli effetti immediati. Ricercatori australiani, infatti, hanno segnalato che nel 2008 in Antartide le lumache di mare presentavano già gusci più sottili, mentre la densità degli scheletri di alcuni coralli della Grande Barriera corallina australiana era diminuita del 20%.

Un'ulteriore conferma di quello che sembra un processo irreversibile è arrivata da una recente spedizione effettuata da un team di studiosi statunitensi e australiani che ha esplorato la cosiddetta **Tasman Fracture Zone**, una spaccatura verticale nella crosta terrestre che si spinge fino a 4000 m di profondità al largo delle coste meridionali australiane. L'esplorazione è durata quattro settimane a bordo di uno speciale sommergibile chiamato **Jason**, equipaggiato per riprendere e fotografare ambienti marini fino ad una profondità di 6 mila metri. A seguito dei rilevamenti effettuati grazie a 14 immersioni della durata di 48 ore, i ricercatori del "California Institute of Technology" e della "Csiro" (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation), oltre a scoprire circa 274 nuove specie marine hanno potuto constatare da vicino gli effetti della maggiore acidità delle acque oceaniche, effetti che sono apparsi preoccupanti soprattutto per i coralli della barriera corallina australiana che di questo passo rischiano l'estinzione. Di fronte all'ampiezza del fenomeno, dovuto al processo di industrializzazione in corso da due secoli a questa parte, l'unica possibilità di salvezza continua ad essere la riduzione delle emissioni di gas nocivi. Solo l'uomo può frenare o invertire questa pericolosa tendenza che egli stesso ha contribuito a mettere in atto, modificando il proprio stile di vita nella direzione della tanto invocata sostenibilità.

A. B.

# AUMENTA L'ACIDIFICAZIONE DEGLI OCEANI

**Scienziati** di tutto il mondo esprimono **preoccupazione** per il **futuro** degli **ecosistemi marini**

# ACQUACOLTURA: TIPOLOGIE DI ALLEVAMENTO

di Tiziana Muscariello

L'acquacoltura o acquicoltura, è la produzione di organismi acquatici, principalmente pesci, crostacei e molluschi, in aree confinate e controllate dall'uomo.

Tra gli organismi allevati troviamo il salmone, la carpa, l'orata, il branzino, la trota iridea e la mazzancolla. In base al tipo di gestione l'acquacoltura viene principalmente suddivisa in acquacoltura estensiva, semintensiva e intensiva.

L'allevamento estensivo non richiede elevati apporti di energia supplementare per ottenere l'accrescimento del prodotto. In pratica, l'energia trofica necessaria è totalmente a carico dell'ambiente. Solitamente l'acquacoltura estensiva si caratterizza come un'attività che si svolge su grandi estensioni e in ambienti naturali o seminaturali. In ambienti marini e salmastri, può essere praticata in aree costiere protette e confinate e in ambienti lagunari, mentre in caso di acque dolci, in laghi e dighe. Le dimensioni delle aree di allevamento estensivo possono estendersi da alcune migliaia di metri a migliaia di ettari. Agli animali allevati non viene somministrato alimento dall'esterno.

La semina, la pesca, la selezione e il controllo dello stato sanitario del pesce fanno parte della gestione, ma il pesce cresce in funzione della densità di allevamento (kg di pesce per ettaro di superficie del bacino) e delle condizioni ambientali (natura del fondale, latitudine e quindi temperatura). Infatti, sono queste che determinano la produttività primaria (produzione di organismi vegetali fotosintetizzanti) e di conseguenza tutta la catena trofica successiva (zooplancton e piccoli invertebrati). La fotosintesi delle alghe, oltre a fornire indirettamente l'energia per la crescita degli animali allevati, produce l'ossigeno necessario alla respirazione dei pesci, riducendo contestualmente il biossido di carbonio e l'ammonio prodotto dagli stessi. Si tratta quindi di un sistema ambientale chiuso con un minimo apporto di acqua per compensare l'evaporazione e totalmente privo di impatti sull'ambiente. L'allevamento semintensivo a differenza di quello estensivo ri-

chiede la somministrazione di alimento e maggiori flussi energetici. La crescita dei soggetti in allevamento dipende sia dalla disponibilità di alimento naturale che da quello apportato dall'uomo come integrazione. Questa pratica produttiva può prevedere la concimazione delle acque che determina fioriture di fitoplancton e conseguentemente favorisce la produzione di zooplancton e di organismi bentonici, aumentando la disponibilità di alimento naturale per i soggetti allevati. In questa tipologia di allevamento le superfici impegnate sono minori rispetto a quelle dell'allevamento estensivo; sono costituite soprattutto da bacini in terra ma possono essere impiegate anche aree costiere confinate quali lagune, laghi o dighe. I fabbisogni idrici sono generalmente contenuti, i ricambi possono essere assicurati da derivazioni d'acqua per gravità o da pompaggio. Le produzioni si misurano in tonnellate per ettaro.

Nell'acquacoltura iperintensiva l'acqua all'interno dei bacini viene continuamente rinnovata, ma nonostante questo, è necessario fornire anche l'ossigeno indispensabile alla respirazione del pesce. Spesso in questo tipo di allevamento vengono controllati molteplici parametri ambientali (temperatura, illuminazione, pH, salinità, ammoniaca) ed i mangimi sono sempre formulati.

Gli impianti di allevamento intensivo a terra occupano minori superfici rispetto alle altre due tipologie, inoltre, sono previsti investimenti elevati per unità di superficie o di volume, disponibilità di aree con acqua di buona qualità e con temperature idonee alla crescita della specie allevata. A Proprio per motivi ambientali e di sostenibilità, la FAO (Food and Agriculture Organization) indica l'acquacoltura come una fondamentale opportunità sia per fornire risorse alimentari alla popolazione mondiale, ma anche per sostenere i consumi dei paesi occidentali considerando la costante riduzione degli stock ittici naturali. Un altro aspetto interessante concerne la rintracciabilità del prodotto proveniente da acquacoltura e di conseguenza la sua sicurezza alimentare.

