CAPITOLO 2



# Il lato verde dell'acquacoltura

## 2.1 L'acquacoltura come soluzione sostenibile

Nel mondo attuale, marcato da un forte incremento della domanda di prodotti ittici e da una crescente consapevolezza dell'importanza di pratiche agricole sostenibili, l'acquacoltura si pone come uno degli strumenti più promettenti per affrontare queste sfide contemporaneamente. Infatti, questa pratica millenaria, che consiste nell'allevamento di specie acquatiche in ambienti controllati, è una risposta pratica e innovativa a queste problematiche [[1]](#footnote-1).

Uno dei primi elementi che contribuiscono alla sostenibilità dell'acquacoltura è la bassa incidenza sull'uso delle terre. Seduti comodamente a tavola, non pensiamo spesso a quanto terreno venga utilizzato per produrre il cibo che stiamo mangiando. Ma se prendessimo in considerazione la quantità di terra richiesta per produrre un chilogrammo di proteine animali, ci renderemmo conto che l'acquacoltura è una delle soluzioni più efficienti. In effetti, la coltivazione di pesci, crostacei e molluschi richiede molto meno spazio rispetto all'allevamento di bovini, ovini o suini [[2]](#footnote-2).

Un altro punto di forza dell'acquacoltura è il ricorso all'acqua, elemento che ha una duplice funzione: fornisce l'habitat per gli organismi allevati e svolge un ruolo fondamentale nel ciclo produttivo. Nonostante ciò, l'acquicoltura richiede molto meno acqua rispetto ad altre forme di allevamento o coltivazione. Ad esempio, i sistemi di ricircolo dell'acqua (RAS), una tecnologia all'avanguardia nel settore, possono ridurre l'utilizzo di acqua fino al 99% rispetto alle tecniche di allevamento tradizionali [[3]](#footnote-3).

Facendo un excursus sulla produzione alimentare, la sostenibilità dell'acquacoltura risulta evidente. Infatti, per produrre un chilogrammo di proteine provenienti da pesci o molluschi, l'acquacoltura impiega mediamente meno risorse e genera meno emissioni rispetto alla produzione di carne bovina, suina o di pollame. Pacciardi L. et al (2012[[4]](#footnote-4)).

Ma come viene garantita la sostenibilità all'interno delle strutture di acquacoltura? Esistono diverse soluzioni in atto. Ad esempio, l'alimentazione di pesci e crostacei può avvenire attraverso l'uso di mangimi ricavati da sottoprodotti della pesca o dell'agricoltura, limitando così l'uso di risorse primarie. Inoltre, i rifiuti prodotti dagli allevamenti possono essere reimmessi nel ciclo produttivo, ad esempio utilizzandoli come fertilizzante per le colture terrestri. In questo modo, l'acquacoltura può diventare un sistema di produzione chiuso, autosufficiente e a basso impatto ambientale.

*L'acquacoltura, dunque, emerge non solo come una pratica economica, ma come un vero e proprio sistema di bioeconomia circolare, un paradigma che tiene conto dell'interconnessione tra economia, società e ambiente.*

Infine, non dimentichiamo l'importanza dell'acquacoltura per lo sviluppo delle aree costiere. In molti Paesi, l'acquacoltura rappresenta una fonte di lavoro e di reddito per le comunità locali, contribuendo così alla lotta contro la povertà e al miglioramento delle condizioni di vita delle popolazioni costiere. Inoltre, le politiche volte a promuovere l'acquacoltura possono anche favorire la conservazione della biodiversità marina e costiera, contribuendo alla protezione dei servizi ecosistemici offerti dal mare.

È importante sottolineare che l'acquacoltura non è immune da sfide. Un fattore critico è la gestione responsabile e sostenibile delle risorse idriche, inclusi gli impatti potenziali sulla qualità dell'acqua e sugli habitat acquatici. Di conseguenza, l'industria dell'acquacoltura sta investendo in tecniche innovative per ridurre la sua impronta ambientale, tra cui sistemi di filtraggio dell'acqua e tecniche di ricircolo dell'acqua. Ma, garantire che tali pratiche vengano effettivamente implementate su larga scala rimane una sfida cruciale [[5]](#footnote-5).

Un'altra sfida riguarda la gestione della dieta nell'acquacoltura. Al momento, gran parte degli alimenti utilizzati negli allevamenti acquacoli deriva da pesci selvaggi, il che solleva preoccupazioni in termini di sostenibilità. Per questo vi è un crescente interesse nella ricerca di alternative più sostenibili, come le diete a base vegetale o l'insetto-meal, fornendo così un'opzione alimentare sostenibile e nutrizionalmente adeguata [[6]](#footnote-6).

Nonostante queste sfide, l'acquacoltura rimane un settore con un potenziale enorme. Per cogliere appieno questo potenziale, serve una cooperazione e una pianificazione efficace tra il settore, gli enti pubblici, i ricercatori e gli attori locali. Questo comprende la creazione di regolamenti chiari ed efficaci per il settore, il sostegno alla ricerca e all'innovazione, il finanziamento di infrastrutture sostenibili per l'acquacoltura e l'incoraggiamento di pratiche equitative e inclusiva per i lavoratori del settore. Insomma, una visione olistica è fondamentale per un futuro sostenibile dell'acquacoltura.

Infatti, non dobbiamo considerare l'acquacoltura semplicemente come un mezzo per produrre più cibo, ma come un settore che può contribuire significativamente agli obiettivi di sviluppo sostenibile. Questo include non solo la produzione di cibo sano e nutrizionale, ma anche l'offerta di opportunità di lavoro, la promozione della biodiversità, la difesa dei servizi ecosistemici, la lotta contro il cambiamento climatico e la riduzione della povertà. Insomma, l'acquacoltura può avere un ruolo centrale nel costruire un futuro più sostenibile per il nostro pianeta.

In conclusione,  *l'acquacoltura è un settore che ha molto da offrire in termini di sicurezza alimentare, sostenibilità ambientale e sviluppo socioeconomico.* Sebbene vi siano sfide da affrontare, vi sono anche molte opportunità per innovare e migliorare. Con la giusta visione e un'azione determinata, l'acquacoltura può veramente diventare una componente chiave per un futuro sostenibile.

## 2.2 Sfruttamento delle risorse idriche e impatti ambientali

La creazione di un impianto di acquacoltura comporta la selezione di una risorsa idrica appropriata, volto a garantire un ambiente vitale per le specie che verranno allevate. Le risorse idriche possono andare dal litorale marino ai fiumi, dai laghi alle acque sotterranee. Nonostante ogni fonte idrica abbia le proprie specificità, il principio comune è di assicurare un ambiente stabile ed equilibrato, favorevole alla crescita delle specie allevate. Proprio come in agricoltura, l'acquacoltura deve cercare di minimizzare l'impatto negativo sulle risorse idriche ed il loro ecosistema.

Un esempio tipico di sfruttamento della risorsa idrica nell’acquacoltura è rappresentato dalle cosiddette “gabbie fluttuanti”, strutture metalliche o in rete immerse in mare o in laghi che consentono di allevare pesci e crostacei in ampie quantità. L'uso di tali strutture, particolarmente diffuso in ambito marittimo, ha indotto la necessità di monitorare attentamente l'interazione tra il modo di sfruttare le risorse idriche e i possibili conseguenti impatti ambientali.

Gli impatti ambientali dell'acquacoltura possono essere molto vari. Innanzitutto l'acquacoltura può alterare l'equilibrio degli ecosistemi marini e fluviali, poichè gli impianti di allevamento rappresentano un disturbo all'ecosistema stesso. Un esempio viene dall'inquinamento dell'acqua causato da accumulo di mangime non consumato e dagli escrementi dei pesci, un fenomeno che può portare all'eutrofizzazione dell'acqua, ovvero un eccesso di nutrimento che alimenta la proliferazione di alghe e batteri, impoverendo la biodiversità.

Un altro impatto si ha attraverso l'introduzione di specie aliene o non autoctone, un rischio presente soprattutto nelle aree di acquacoltura di mare aperto in cui eventuali fughe dalle gabbie di allevamento possono portare alla dispersione di specie non native nel contesto ambientale esterno. È quindi fondamentale un attento monitoraggio delle attività e l'implementazione di misure precauzionali e correttive per minimizzare questi impatti[[7]](#footnote-7).

*Nonostante le potenziali ripercussioni ambientali, l'acquacoltura può offrire un contributo significativo alla gestione sostenibile delle risorse idriche. Allevare pesci e altri organismi acquatici in un ambiente controllato può ridurre la pressione sulla pesca selvatica, permettendo all'ecosistema naturale di riprendersi. Inoltre, è possibile progettare impianti di acquacoltura che imitano l'ambiente naturale, creando un equilibrio tra gli organismi allevati e l'ecosistema circostante* . Infine, adottando una gestione attenta e rispettosa dell'ambiente, l’acquacoltura può divenire una pratica sostenibile, alleata di un corretto utilizzo delle risorse idriche globali.

Molte delle sfide e delle opportunità nell'acquacoltura ruotano intorno alla questione della salute del pescato. Mantenere le condizioni ottimali di allevamento è di fondamentale importanza per la salute e il benessere degli organismi acquatici. Questo include l'acqua pulita, la giusta alimentazione e la prevenzione o il trattamento delle malattie. L'alimentazione degli animali allevati svolge un ruolo centrale per il loro sviluppo e la loro salute. In tandem con l'alimentazione, vi è la necessità di monitorare la qualità dell'acqua, testandola regolarmente per tracce di inquinanti o malattie.

Oltre alla prevenzione e al trattamento delle malattie, un'altra sfida per l'acquacoltura è la gestione delle specie invasive. Queste possono includere specie aliene, come accennato precedentemente, ma anche parassiti indesiderati che possono causare numerose problematiche. L'uso di metodi come i trattamenti chimici o i pesci pulitori può aiutare a controllare tali problemi.

*Un altro settore emergente dell'acquacoltura è l'acquaponica*[[8]](#footnote-8)*. Questo metodo combina l'acquacoltura con l'idroponica, consentendo di allevare sia pesci che colture vegetali in un unico sistema integrato* . Attraverso questo sistema, i rifiuti dei pesci, ricchi di nutrienti, vengono utilizzati per nutrire le piante, le quali a loro volta filtrano l'acqua, la purificano e la restituiscono ai pesci, creando un ciclo virtuoso.

L'acquaponica è un metodo di coltivazione sostenibile che può ridurre notevolmente l'impronta idrica e richiede minori input rispetto ai metodi tradizionali di produzione alimentare. Essa rappresenta un'opportunità promettente per l'avanzamento sostenibile dell'acquacoltura.

Nonostante le potenziali sfide, l'acquacoltura offre un'importante opportunità per rafforzare la sicurezza alimentare e contribuire alla conservazione delle risorse marine e idriche. Con un'attenta gestione, l'acquacoltura può essere un modo efficace e sostenibile per soddisfare la crescente domanda mondiale di prodotti della pesca.

Sviluppare in modo sostenibile l'acquacoltura richiederà un'ampia gamma di competenze, dalla biologia e l'ecologia al marketing e al diritto. Per coloro che sono interessati a entrare in questo settore, è essenziale acquisire una solida formazione in queste aree. Un approccio multidisciplinare è fondamentale per affrontare le sfide e le opportunità dell'acquacoltura in modo olistico e informato.

## 2.3 Le nuove frontiere dell'acquacoltura sostenibile

Conseguentemente, cresce la necessità di studiare e mettere a punto soluzioni in grado di ridurre l'impatto di questo settore sull'ambiente e, se possibile, di renderlo addirittura un attore positivo nell'economia verde. Questo è il contesto nel quale si inseriscono le nuove frontiere dell'acquacoltura sostenibile: modelli di allevamento innovativi, nuove tecnologie, ma anche soluzioni che integrano l'acquacoltura con altre attività produttive sostenibili, in una logica di economia circolare.

Uno degli aspetti più interessanti e promettenti di questi nuovi modelli è rappresentato dall'integrazione tra l'acquacoltura e la produzione di energia rinnovabile. Alcuni impianti di acquacoltura off-shore, ad esempio, hanno iniziato a utilizzare le correnti marine per generare energia idroelettrica, consentendo così di ridurre al minimo i consumi energetici dell'impianto e di contribuire alla produzione di energia pulita. Questa soluzione ha il vantaggio di ottimizzare l'utilizzo dello spazio marittimo e di sfruttare in modo sostenibile una risorsa rinnovabile come le correnti marine.

Un'altra frontiera molto interessante è quella dell'integrazione tra l'acquacoltura e l'agricoltura. Questo modello, conosciuto come agracoltura o aquaponic, prevede la coltivazione di piante in ambiente acquacolturale. Le piante beneficiano infatti delle sostanze nutritive presenti nell'acqua di allevamento, purificandola allo stesso tempo attraverso l'assorbimento di nutrienti potenzialmente inquinanti come l'azoto e il fosforo. In questo modo, si crea un sistema circolare e altamente sostenibile, in cui le piante contribuiscono al benessere degli animali da allevamento e viceversa. Questo sistema rappresenta un esempio virtuoso di economia circolare applicata all'acquacoltura[[9]](#footnote-9).

Le possibilità offerte dall'acquacoltura sostenibile non si limitano a queste due soluzioni. Esistono anche tecniche di integrazione tra l'acquacoltura e altre attività produttive, come l'apicoltura o la viticoltura, che si basano su principi analoghi ed offrono nuove opportunità per lo sviluppo di modelli di allevamento innovativi e sostenibili.

Molto promettenti sono anche le tecniche di Restorative Aquaculture, ossia pratiche di acquacoltura volte al ripristino e alla conservazione di ecosistemi acquatici degradati o minacciati[[10]](#footnote-10). Questo nuovo approccio mette al centro l'idea che l'acquacoltura può non solo produrre cibo, ma anche ricoprire un ruolo attivo nel miglioramento della salute degli ecosistemi marini e nelle strategie di conservazione della biodiversità. In questo contesto, si inseriscono le pratiche di allocco di bivalvi o le atività di ripopolamento di specie in pericolo.

Il ripopolamento di specie risulta particolarmente efficace nel caso di molte specie di molluschi e crostacei, i quali, una volta reintrodotti nel loro habitat naturale, possono contribuire in maniera significativa alla rigenerazione degli ecosistemi marini da loro abitati. Uno dei principali benefici che deriva da questa pratica è la depurazione dell'acqua. Infatti, molte specie di molluschi e crostacei filtrano l'acqua per nutrirsi sottraendo al marine sostanze organiche e inquinanti potenzialmente dannose, contribuendo in modo sostanziale alla pulizia del marine stesso.

Parallelamente, l’acquacoltura sostenibile sta prendendo in considerazione metodi di allevamento meno invasivi e più rispettosi dell'ambiente. Ad esempio, l’adozione di mangimi vegetali, ricavati da sottoprodotti delle industrie alimentari, può ridurre la pressione sulla pesca eccessiva, spesso utilizzata per procurare cibo per gli impianti di acquacoltura

Infine, sempre nell’ottica di riduzione dell’impatto ambientale, molte aziende del settore stanno cercando di adottare tecnologie energeticamente efficienti. Ad esempio, è possibile sfruttare l'energia solare o eolica per alimentare le pompe e i sistemi di filtraggio utilizzati negli impianti di acquacoltura. Inoltre, l’acqua calda di scarto prodotta in alcune industrie può essere riutilizzata per riscaldare l'acqua in cui vivono i pesci, contribuendo a ridurre il consumo energetico.

Riassumendo, l'innovazione e la ricerca nel settore dell'acquacoltura stanno aprendo la strada a soluzioni incredibilmente promettenti per un'industria attrattiva e sostenibile. Tali tendenze, se supportate da una politica adeguata, potrebbero tradursi in benefici sostanziali non solo per l'industria ittica, ma per l'intero pianeta. Ovviamente, molto lavoro resta da fare e il percorso verso un'acquacoltura pienamente sostenibile non sarà né breve né facile. Tuttavia, gli sforzi già in atto e le prospettive future sono molto promettenti, offrendo l'opportunità di trasformare un settore tradizionalmente associato a gravi problemi ambientali in un attore chiave dello sviluppo sostenibile.

Di contro, è fondamentale non abbassare la guardia e continuare a monitorare attentamente l'evoluzione del settore e l'impatto delle sue pratiche. Gli scienziati e i rispettivi organismi di controllo devono continuare a lavorare alacremente affinché le buone pratiche promosse possano essere implementate in modo efficace e i potenziali rischi gestiti in modo adeguato. È chiaro che ci vorrà tempo e molta sperimentazione prima di raggiungere un equilibrio sostenibile, ma sicuramente il viaggio, se intrapreso con la giusta dose di responsabilità e consapevolezza, sarà valsa la pena.

Per concludere, l'acquacoltura rappresenta un settore fondamentale per il futuro del nostro pianeta. Si tratta infatti di un'industria in grado di produrre grandi quantità di cibo ad elevata efficienza alimentare, contribuendo in maniera significativa alla sicurezza alimentare nel mondo. Pertanto, ritengo che l'acquacoltura debba essere promossa e sostenuta, purché venga condotta in maniera sostenibile e rispettosa dell'ambiente.

1. FAO (2020), "The State of World Fisheries and Aquaculture 2020". Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura. ISBN 978-92-5-132692-3. [↑](#footnote-ref-1)
2. Villasante S. et al (2013), "Small-scale fisheries and aquaculture: a different reality?". In: Garcia SM et al (eds) Advancing the Ecosystem Approach to Small-Scale Fisheries. Studies and reports, n.75. FAO, Rome. [↑](#footnote-ref-2)
3. Martins CIM et al (2010), "New developments in recirculating aquaculture systems in Europe: A perspective on environmental sustainability". Aquacultural Engineering, 43(3), 83-93. [↑](#footnote-ref-3)
4. "Evaluating the environmental efficiency of aquaculture in context" In: Gaspar MB (ed). Sustainable aquaculture techniques. InTech. [↑](#footnote-ref-4)
5. FAO (2016), "The State of World Fisheries and Aquaculture 2016 - Contributing to food security and nutrition for all". Organizzazione delle Nazioni Unite per l'Alimentazione e l'Agricoltura. ISBN 978-92-5-109185-2. [↑](#footnote-ref-5)
6. Shepherd CJ, Jackson AJ (2013), "Global fishmeal and fish-oil supply: inputs, outputs and markets". Journal of Fish Biology. 83(4). [↑](#footnote-ref-6)
7. Rajagopal S., Venugopalan V.P., Nair K.V.K., van der Velde G. (2006). "Impacts of invasive species on local biodiversity - lessons from Indian waters". In Gherardi, Francesca (ed.). Biological invaders in inland waters: Profiles, distribution, and threats. Springer. pp. 39-67 [↑](#footnote-ref-7)
8. FAO. (2014). Small-scale Aquaponic Food Production. Food and Agriculture Organization of the United Nations [↑](#footnote-ref-8)
9. Aquaponic farming, Michael Marten, Aquaponics Journal, 2018 [↑](#footnote-ref-9)
10. Restorative Aquaculture, Heather Koldewey, Nature, 2019 [↑](#footnote-ref-10)