



Ministero dello Sviluppo Economico

INVITALIA

PROGETTI DI FRONTIERA PER LE COOPERATIVE

STUDI DI FATTIBILITÀ
PER UNA COLLABORAZIONE
INNOVATIVA TRA SISTEMA PUBBLICO
E MOVIMENTO COOPERATIVO

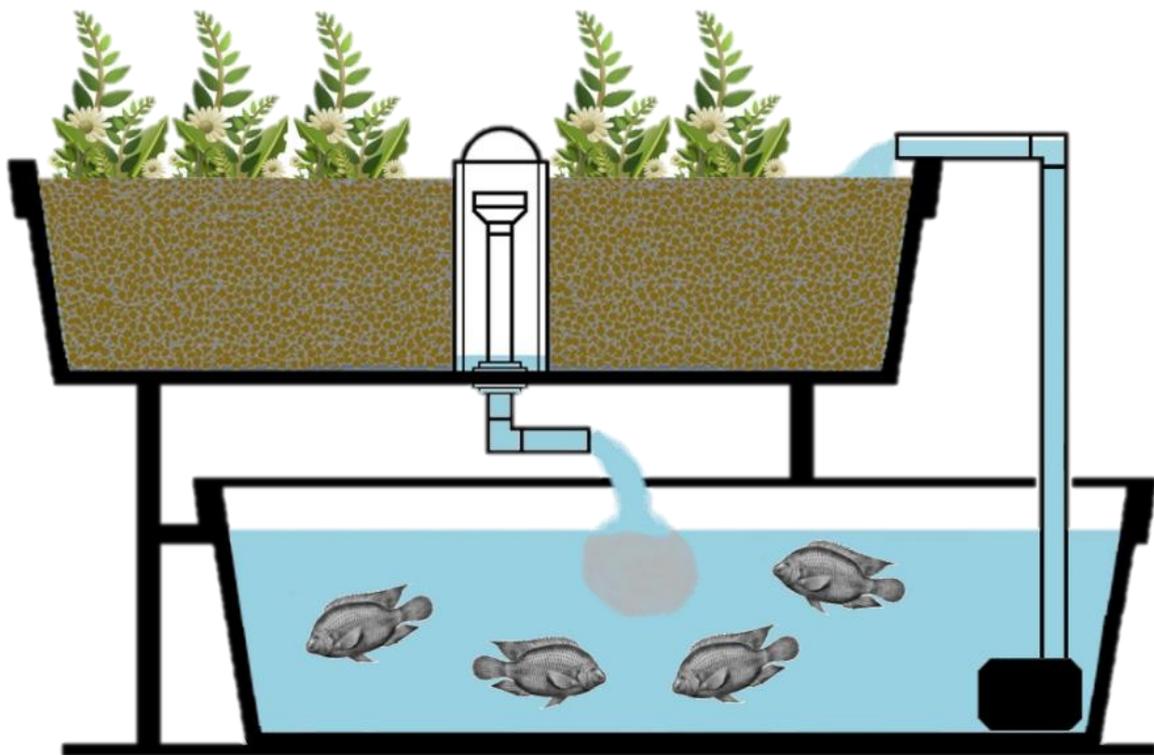
WWW.MISE.GOV.IT

STUDIO DI FATTIBILITÀ PER UN'AGRICOLTURA SOCIALE ED ECOSOSTENIBILE ATTRAVERSO L'INSERIMENTO LAVORATIVO DI SOGGETTI SVANTAGGIATI NELL'AMBITO DELLE TECNICHE INNOVATIVE IN AGRICOLTURA



STUDIO DI FATTIBILITA' PER UN'AGRICOLTURA SOCIALE ED
ECOSOSTENIBILE ATTRAVERSO L'INSERIMENTO LAVORATIVO
DI SOGGETTI SVANTAGGIATI NELL'AMBITO DELLE TECNICHE
INNOVATIVE IN AGRICOLTURA

*DEFINIZIONE DI UN MODELLO CANTIERABILE PER UN
IMPIANTO DI PRODUZIONE IN ACQUAPONICA*



Indice

<i>Introduzione</i>	<i>p. 5</i>
<i>1 - Executive Summary</i>	<i>p. 7</i>
<i>2 - Fattibilità economica e business plan</i>	<i>p. 9</i>
<i>3 - Definizione ed evoluzione del fenomeno acquaponica</i>	<i>p. 24</i>
<i>4 - Fattibilità tecnico – produttiva</i>	<i>p. 41</i>
<i>5 - Modello di business: prodotti e mercato di riferimento</i>	<i>p. 69</i>
<i>6 - Management, organizzazione e risorse umane</i>	<i>p. 76</i>
<i>7 – Adempimenti normativi richiesti</i>	<i>p. 78</i>
<i>8 - Metodologia</i>	<i>p. 82</i>
<i>9 - Inserimento dei soggetti svantaggiati nell’attività di acquaponica</i>	<i>p. 83</i>
<i>Considerazioni finali</i>	<i>p. 89</i>
<i>Appendici:</i>	
<i>Appendice A</i>	<i>p. 91</i>
<i>Appendice B</i>	<i>p. 93</i>
<i>Bibliografia e sitografia</i>	<i>p. 95</i>
<i>Tavoli tecnici</i>	<i>p. 97</i>

INTRODUZIONE

Il Consorzio Nazionale Meuccio Ruini, ente di formazione dell'Associazione Generale delle Cooperative Italiane - AGCI, ha presentato un progetto per uno studio di fattibilità al Ministero dello Sviluppo Economico/Invitalia nella convinzione che la tecnica acquaponica (acquacoltura + serra in idroponica per la coltivazione dei vegetali) sia una innovazione importante per l'agricoltura sociale ecosostenibile e che le persone svantaggiate vi possano lavorare efficacemente, con ritorni positivi a livello individuale e aziendale.

Gli approfondimenti, tecnico-economici e finanziari relativi all'acquaponica e quelli psico-sociali sul lavoro degli svantaggiati in agricoltura, che si sono resi necessari per la definizione del modello cantierabile, hanno talmente confermato la nostra intuizione tanto da indurre il Consorzio Meuccio Ruini ad investire anche nel futuro su questa tematica, progettando appositi corsi di formazione sulla tecnica acquaponica destinati a soggetti svantaggiati organizzati dalle cooperative.

Altra conferma più che positiva dell'idea acquaponica è costituita dalla vastissima gamma di specie vegetali e ittiche che possono essere coltivate e allevate dalle persone svantaggiate ampiamente descritte in questa relazione. In questo studio di fattibilità abbiamo preso in considerazione soltanto l'allevamento in acqua dolce perché la sperimentazione in acqua salmastra è ancora in corso. Sono stati però già individuati dei binomi che ben si adattano, come la spigola di mare e gli agretti.

Teniamo a sottolineare che la scelta di prevedere nel prototipo delle specie ittiche ornamentali (carpe Koi) e solo tre specie vegetali (lattuga, zafferano e peperoncino) è dovuta esclusivamente a contingenti situazioni favorevoli di mercato e alla necessità di mettere numeri veri nel business plan. È assolutamente possibile e semplice elaborare altri prototipi, lasciando immutato l'impianto generale, che prevedano l'allevamento di specie edibili, come per esempio la tilapia (pollo di mare) o i gamberi di fiume. Analogamente per le specie vegetali, dove la scelta delle colture possibili è molto ampia. Quanto al dimensionamento scelto dell'impianto, il criterio è stato quello di un rapporto ottimale tra investimento e raggiungimento veloce del *break-even point* e di una buona redditività aziendale e remunerazione degli addetti. Sono possibili, ricordiamo, impianti più piccoli destinati all'autoconsumo.

Quanto ai tempi di diffusione a livello pratico di questa tecnica innovativa, riteniamo che alcuni fattori e motivi fondamentali porteranno una accelerazione anche in Italia.

In Italia scompaiono ogni anno migliaia di ettari di terreni agricoli, trasformati in residenziali o industriali-artigianali. L'acquaponica consente sulla stessa (piccola) superficie di ottenere contemporaneamente prodotti vegetali e animali.

In Europa i prodotti ittici consumati e derivanti da acquacoltura hanno superato in quantità quelli della pesca. Sul nostro territorio, ricco di coste e di laghi-fiumi, sono attive moltissime attività di acquacoltura che con un investimento contenuto e la professionalità posseduta possono trasformarsi in impianti di acquaponica. Mentre sono meno numerosi gli impianti serricoli in idroponica.

I nuovi comportamenti alimentari sono sempre più orientati a prodotti biologici ottenuti non lontano dal luogo di consumo detti "a km zero". L'acquaponica risponde ad entrambi i requisiti: non possono assolutamente essere utilizzati pesticidi perché ucciderebbero i pesci; l'impianto è sempre di ridotte dimensioni e può essere collocato quasi ovunque.

Per ultimo ma non ultimo, la quantità d'acqua destinata all'agricoltura sarà sempre più ridotta a favore dell'uso umano, data la scarsità di questa importante risorsa. L'acquaponica ricicla l'acqua e quindi non ha bisogno di grandi quantità.

Durante la fase di realizzazione del prototipo è stata coinvolta una platea molto vasta di stakeholder, come presidenti di cooperative sociali attive nell'agricoltura sociale, agronomi e biologi, esperti nel lavoro dei soggetti svantaggiati, amministratori locali e funzionari regionali esperti dei Piani di Sviluppo Rurale, con il risultato di conseguire un'ampia diffusione delle tematiche legate all'acquacoltura e la promozione di questa tecnica innovativa presso gli operatori dell'agricoltura sociale del Lazio, Abruzzo e Marche.

Infine una informazione sulla relazione che segue: all'inizio abbiamo inserito la descrizione del prototipo e il relativo business plan. Segue tutta la documentazione che abbiamo raccolto a livello tecnico e di mercato, che è stata di supporto al nostro lavoro.

1- EXECUTIVE SUMMARY

Il documento che segue viene redatto per fare chiarezza nell'ambito dello studio di fattibilità volto a validare la metodologia acquaponica come modello di business sostenibile economicamente e tecnicamente e che coniughi aspetti imprenditoriali – commerciali ed aspetti sociali.

La nostra base di partenza è la grande evoluzione che i metodi di coltivazione hanno avuto in questo ultimo periodo storico. Tra questi, quello che si è maggiormente distinto in termini di potenzialità produttive e basso impatto ecologico è senza dubbio l'acquaponica.

Per questo, riteniamo ragionevolmente che ci siano le basi per sfruttare commercialmente tale tipologia di coltivazione, come alcuni stanno già facendo, e che questo vada a vantaggio dell'intera popolazione. Questo vale ancor di più se tale sistema accoglie in modo naturale persone che farebbero difficoltà ad inserirsi nel mondo del lavoro senza sostegni da parte delle istituzioni preposte.

L'analisi svolta, tiene conto delle criticità tanto a livello tecnico tanto a livello economico.

Dapprima, passeremo in rassegna un business plan che abbiamo ipotizzato e di cui presenteremo dettagliatamente le premesse fatte in merito alle specie ittiche, vegetali, mercati e struttura, e quali sono le assunzioni che ci hanno facilitato nell'impostazione virtuale di questo business. Saranno presentati quindi un'ipotesi di conto economico, stato patrimoniale e di flussi finanziari annuali utili per comprendere la fattibilità economica del business in questione, per definire il fabbisogno di capitale necessario per lo start-up del business e ipotizzare quali sono i tempi di payback dell'investimento che richiede tale tipologia di business.

Poi, partendo dalla definizione del trend di mercato, sia per quello che riguarda la nascita di nuove tecnologie e nuove imprese fino ad investigare il movimento nei consumatori finali dell'urban farming, analizzeremo la fattibilità tecnica ed economica dell'utilizzo dell'acquaponica per scopi di lucro. Le scoperte più recenti di istituti di ricerca e di coltivatori / innovatori hanno portato alla definizione di modello funzionante sia dal lato produttivo che dal lato economico. Si faranno dei brevi cenni anche in merito alle prospettive future di questa tecnologia, che sono a dire degli scienziati, più che ottimistiche.

Nel quarto punto presenteremo una panoramica delle metodologie e degli strumenti necessari per intraprendere tale tipologia di attività e per garantire il corretto funzionamento del sistema. Quindi analizzeremo tutti gli aspetti tecnico – scientifici e i principali punti critici a cui dover prestare la massima attenzione per la buona riuscita di tutto il ciclo di coltivazione ed allevamento. Questo ci

aiuterà a comprendere quali e quanti vincoli sono da rispettare per ottenere la fattibilità tecnica di questa tipologia di produzione di ortaggi e pesci.

Nel sesto capitolo presentiamo una bozza della possibile organizzazione che si occuperà di far funzionare il sistema. Inoltre, visti gli scopi della nostra ricerca che mirano ad inserire, tramite il finanziamento di queste attività, lavoratori svantaggiati, tramite l'osservazione di una breve panoramica delle attività necessarie, dalla coltivazione alla vendita, proveremo ad ipotizzare quali di queste potranno essere gestite in totale autonomia da queste figure.

E presenteremo inoltre una brevissima panoramica sulle disposizioni di legge e gli adempimenti normativi a cui le attività che rientrano sotto la classificazione di acquaponica sono soggette.

Il progetto si conclude con una considerazione delle possibilità di inserimento di soggetti svantaggiati in questa attività. Lo studio di fattibilità prevede così che la connessione fra l'innovazione tecnologica e l'inserimento di soggetti svantaggiati possa diventare uno strumento tecnico/operativo e di grande impatto sociale.

2- FATTIBILITA' ECONOMICA E BUSINESS PLAN

PREMESSE

L'allevamento e la coltivazione in Acquaponica devono sempre essere attività produttive ben bilanciate fra di loro a causa della relazione sinergica che li unisce. Pertanto è necessario pianificare e gestire correttamente la produzione e la successiva raccolta di pesci e piante in modo da ridurre al minimo eventuali riduzioni delle concentrazioni di nutrienti quando ad esempio si effettua un rimpiazzo con giovani individui degli esemplari pronti per essere commercializzati perché hanno raggiunto la taglia di mercato. Si è deciso di prendere in considerazione un impianto che preveda di allevare pesce ornamentale (nel nostro caso carpe Koi) e coltivare vegetali come il peperoncino e soprattutto lo zafferano. In Italia, paese dedito sia all'agricoltura che all'acquacoltura, sia di specie marine che di acqua dolce, questa è la migliore soluzione per rendere proficua in pochi anni la gestione di impianti di questo tipo. In altri paesi, come nel Medio Oriente o in Svizzera, per via delle caratteristiche naturali dei territori, questi impianti permettono di avere ottimi rientri ad esempio con vegetali come la lattuga e con i pesci commestibili che in questi Paesi si importano a costi elevati.

L'impianto acquaponico modulare sarà ospitato all'interno di una serra di 500 mq e avrà una superficie coltivabile di circa 112 mq e una quantità di acqua per l'allevamento del pesce di circa 64 mc. La decisione di realizzare l'impianto modulare è data sia per motivi di bio sicurezza sia per permettere che gli spazi lasciati tra i vari moduli consentano alle persone svantaggiate addette maggiori margini di manovra nell'adempimento delle mansioni alle quali sono preposte.

Si stima che la stagionalità del business, in cui il consumatore finale si attiva per l'acquisto di pesci, vada da marzo ad ottobre, visto che la maggior parte degli esemplari sarà sistemato in laghi artificiali privati all'aperto.

SPECIE ITTICHE

L'allevamento prevederà l'ingresso di carpe Koi di categoria A e B con una maggiore percentuale di presenza in vasca degli esemplari appartenenti alla seconda. Onde diversificare il prodotto si introdurranno individui di varietà diverse in modo da poter garantire al mercato animali differenti come livrea. Attualmente in Italia la domanda è superiore all'offerta e quindi il nostro Paese importa molte specie di pesci ornamentali comprese appunto le carpe Koi.

Il Piano di Produzione utilizzato per la previsione economico/finanziaria prevede quindi in contemporanea l'allevamento di individui animali di generazioni differenti e aventi taglie diverse.

L'ipotesi considerata, che permette di bilanciare la necessità di fare esperienza da parte di chi gestisce l'impianto e la necessità di farsi conoscere dal mercato e vendere il prodotto, è la seguente:

- Viene considerata la realizzazione della serra e dell'impianto nel mese di gennaio
- Verranno previste in fase di realizzazione più vasche dove allevare carpe di varie dimensioni di categoria A e B

L'ipotesi fatta è di acquistare circa 5.500 pesci tra carpe Koi di categoria A e categoria B.

Le carpe di categoria B, di lunghezza che va dai 7 cm fino ad un massimo di 12 cm, per portarle in pochi mesi a taglie che andranno dai 15 ai 20-25 cm e acquistate a un prezzo all'ingrosso tra 0,75 euro e 1,25 euro ognuna e rivendute a prezzo medio dai 5,00 agli 8,00 euro ciascuna.

Per le carpe di categoria A acquisti di mix delle stesse e di altre più specifiche per prezzi di acquisto che di media sono sui 15,00 euro per taglie dai 15 ai 25 cm e che possono poi essere venduti all'ingrosso ad una media di circa 80 euro dopo 3-4 mesi dall'acquisto al raggiungimento di 30 cm circa.

L'ipotesi viene impostata prevedendo la vendita dei pesci di ogni vasca e l'immediata reintroduzione di altre carpe. La cosa non sarà ovviamente così automatica ma verrà gestita al momento. Questo tipo di produzione permetterà di avere sempre carpe di varie lunghezze per meglio soddisfare le esigenze del mercato.

Tra i costi iniziali ci sarà quindi l'acquisto di pesci e piante che è ipotizzabile in 31.000,00 euro annui. Essendo l'allevamento organizzato solo per l'ingrasso ogni tot mesi dovrà essere rifornito periodicamente di nuovi pesci della pezzatura necessaria a reintegrare il pesce venduto.

Il mercato delle carpe Koi è un mercato molto interessante, poiché al momento la domanda supera l'offerta ed è quindi facile inserirsi a livello commerciale, ma nello stesso tempo è un mercato che va conosciuto e dal quale bisogna farsi conoscere e questo a nostro parere diventa un obiettivo fondamentale del primo anno di attività.

Il vantaggio delle carpe Koi è che, a differenza dei pesci commestibili, aumentano di valore con l'aumentare della grandezza delle stesse e quindi con il passare del tempo.

Questo permette una maggiore tranquillità nella gestione della parte commerciale dell'attività (a differenza del pesce commestibile) non solo in mancanza di vendita del prodotto ma anche nella scelta

di strategie (temporali, di tipologia e di grandezza delle carpe) che si possono ipotizzare sia nell'acquisto che soprattutto nella vendita delle carpe Koi allevate.

Di seguito verranno presentati nel dettaglio i calcoli fatti per la determinazione del fatturato e dei costi di acquisto sulla base delle ipotesi presentate in precedenza.

PREZZI E QUANTITA' DI ACQUISTO

Anno 1

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Sub-tot
Carpe Koi Cat. B	1 €/pz	3.750	€ 3.750,00
Carpe Koi Cat. A	15 €/pz	1.500	€ 22.500,00
Totale Anno 1			€ 26.250,00

Anno 2

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Sub-tot
Carpe Koi Cat. B	1 €/pz	3.205	€ 3.205,00
Carpe Koi Cat. A	15 €/pz	1.400	€ 21.000,00
Totale Anno 2			€ 24.205,00

Anno 3 e Anno 4

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Sub-tot
Carpe Koi Cat. B	1 €/pz	3.000	€ 3.000
Carpe Koi Cat. A	15 €/pz	1.300	€ 19.500,00
Totale Anno 3 e 4			€ 22.500,00

PREZZI E QUANTITA' DI VENDITA

Anno 1

Quantità iniziali Carpe Koi Cat. B: 3.750 pz.

Quantità iniziali Carpe Koi Cat. A: 1.500 pz.

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Sub-tot
Carpe Koi Cat. B	7 €/pz	3.013	€ 21.091,00
Carpe Koi Cat. A	80 €/pz	600	€ 48.000,00
Totale Anno 1			€ 69.091,00

Rimanenze Carpe Koi Cat. B: 737 pz.

Rimanenze Carpe Koi Cat. A: 900 pz.

Anno 2

Quantità iniziali Carpe Koi Cat. B: 3.942 pz.

Quantità iniziali Carpe Koi Cat. A: 2.300 pz.

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Sub-tot
Carpe Koi Cat. B	7 €/pz	3.062	€ 21.434,00
Carpe Koi Cat. A	80 €/pz	1.125	€ 90.000,00
Totale Anno 2			€ 111.434,00

Rimanenze Carpe Koi Cat. B: 880 pz.

Rimanenze Carpe Koi Cat. A: 1.175 pz.

Anno 3

Quantità iniziali Carpe Koi Cat. B: 3.880 pz.

Quantità iniziali Carpe Koi Cat. A: 2.475 pz.

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Sub-tot
Carpe Koi Cat. B	7 €/pz	3.026	€ 21.182,00
Carpe Koi Cat. A	80 €/pz	1.463	€ 117.040,00
Totale Anno 1			€ 138.222,00

Rimanenze Carpe Koi Cat. B: 854 pz.

Rimanenze Carpe Koi Cat. A: 1.012 pz.

VEGETALI

La coltivazione di lattuga verrà effettuata all'inizio per lo start-up dell'impianto grazie alla sua bassa necessità di nutrienti e sarà mantenuta durante l'anno, affianca ad altre tipologie di coltivazioni, per ottenere una costante azione filtrante oltre alla produzione di cibo fresco da integrare nella dieta dei pesci.

La produzione di peperoncino sarà influenzata dalla temperatura ambientale in serra.

La coltivazione dello zafferano sarà limitata annualmente a pochi mesi (fine agosto-novembre) ovvero dal momento nel quale verranno introdotti i bulbi (o cromi) dentro il substrato dei letti. Una volta ottenuto il fiore con la spezia si procederà ad espianare le piante per poi trapiantarle in letti specifici dove consentirgli nell'anno successivo di trascorrere il periodo vegetativo e la successiva fase dormiente. La coltivazione sarà effettuata utilizzando parte della superficie dei letti dedicata alla produzione di lattuga grazie alla facilità di poter trapiantare nuovi esemplari di questo vegetale una volta spostati i bulbi nei letti di stoccaggio.

La produzione annuale a regime stimata per il sistema acquaponico considerato per i vegetali presi in considerazione è ipotizzabile in:

- Peperoncino: 120 kg
- Zafferano: 240 grammi

L'utilizzo soltanto di piante di Lattuga nei primi mesi di attività degli impianti acquaponici consente di poter ottenere una soddisfacente funzione di filtraggio e depurazione biologica mentre si raggiunge, mese dopo mese, l'ottimizzazione del popolamento batterico nel substrato dei letti in modo da poter poi coltivare le altre specie vegetali che richiedono una maggiore concentrazione di nutrienti. In

questo modo si riesce a rendere produttivi gli impianti nel minor tempo possibile a partire dalla loro messa in attività.

ATTIVITA' CORRELATE

Come noto, tali strutture possono facilmente diventare dei "laboratori" e dei luoghi turistici.

Per questo motivo abbiamo previsto la possibilità di poter prevedere la promozione di percorsi di visita e laboratori didattici per le scuole presso la nostra struttura.

La novità dell'impianto e della tecnologia unita al fatto che sono presenti specie animali e vegetali crea infatti un grande appeal verso il turismo educativo delle famiglie e delle scuole, principalmente primarie e secondarie di primo grado (c.d. scuole medie) soprattutto per tutte quelle strutture che si trovano nella stessa area geografica e con cui sia possibile instaurare dei progetti didattici.

L'ipotesi è di prevedere degli orari di visita solo per il fine settimana facendo pagare un prezzo simbolico all'ingresso, che pensiamo possa essere di € 5,00. Tale tipologia di turismo potrebbe facilmente collegarsi agli appassionati di pesce ornamentale o a coloro che vogliono acquistare direttamente in loco i prodotti della "tecno-farm".

Per le scuole invece prevediamo la possibilità di creare dei *percorsi didattici* da fare in giornata, differenziandoli a seconda del grado/livello delle scuole e degli studenti. In questo caso prevediamo un prezzo del biglietto di € 7,00.

Di seguito, un'ipotesi di volumi e quantità per i 4 anni di previsione:

Anno 1

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Totale
Visitatori	€ 5,00	500	€ 2.500,00
Scuole	€ 7,00	200	€ 1.400,00
Totale Anno 1			€ 3.900,00

Anno 2

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Totale
Visitatori	€ 5,00	700	€ 3.500,00
Scuole	€ 7,00	300	€ 2.100,00
Totale Anno 2			€ 5.600,00

Anno 3

Tipo	Prezzo Unitario	Quantità	Totale
Visitatori	€ 5,00	1.000	€ 5.000,00
Scuole	€ 7,00	500	€ 3.500,00
Totale Anno 3 e 4			€ 8.500,00

IMPIANTO E STRUTTURA

La voce relativa alla progettazione e alla realizzazione, che comprende anche montaggio e trasporto, è ipotizzabile in 112.000,00 euro. La formazione scientifica sul posto e l'assistenza all'avvio dell'impianto per la migliore gestione dello stesso è ipotizzata in Euro 5.000,00 e si svolgerà indicativamente in 3-5 giorni lavorativi.

I costi relativi all'acquisto e montaggio della struttura e della serra per l'impianto di 500 mq sono ipotizzabili in Euro 40.000,00. Va precisato che il prezzo ipotizzato rappresenta quello di una serra di alta qualità.

Capitolo a parte meritano i costi di gestione annui dell'impianto che risulteranno essere in gran parte costi fissi/variabili quali energia elettrica e acqua (ipotizzabile in circa 4.000 euro), e il mangime, che viene somministrato a seconda del peso dell'animale e al tipo di animale ed è ipotizzabile con una media annua di Euro 500,00.

L'incidenza della manodopera è stata ipotizzata in 3.000,00 euro al mese, contributi compresi. Si ipotizza infatti l'utilizzo di una persona a tempo pieno e di una part time. L'attività operativa di tali maestranze sarà coordinata e coadiuvata dall'imprenditore o dal promotore dell'attività di business, per il quale ipotizziamo che la sua remunerazione derivi direttamente dai profitti conseguiti dallo svolgimento dell'attività in questione.

L'assistenza annua da parte dell'installatore dell'impianto per il primo anno, consigliabile, viene ipotizzata in 500,00 euro al mese.

La voce attrezzatura e altre spese comprende anche cautele che sono relative ai costi di trasporto degli animali, manutenzioni ordinarie e straordinarie, prezzo del mangime che andrà adattato in base al procedere della gestione dell'impianto ed altri costi vari ed eventuali.

Non sono state inserite informazioni in merito al regime fiscale poiché dipenderà dalla forma societaria che si decide di adottare.

Informazioni da considerare in merito a costi di manutenzione dell'impianto

Di seguito, riportiamo un breve elenco con le principali problematiche che si potrebbero riscontrare durante la vita e quindi l'utilizzo dell'impianto:

- La pompa dell'impianto ha una durata che può arrivare a tre anni. Un eventuale sostituzione comporta il costo di circa 400,00 euro.
- L'aeratore, che ha una durata ancora più lunga, ha un eventuale costo di 150 euro.
- Il filtro meccanico, in caso di blocco, può essere sostituito con una spesa di 30 euro.

STRATEGIA

Relativamente ai ricavi gli stessi dipenderanno, oltre che dal mercato, anche dalle strategie che si vorranno adottare. Si propone di iniziare con la vendita all'ingrosso soprattutto per le carpe di cat. B, visto che saranno la maggior parte del pesce prodotto, mentre nulla vieta nel tempo di decidere per le carpe di categoria A anche una vendita al dettaglio dove il prezzo, già alto, arriva a raddoppiare. La possibilità in futuro di pensare alla riproduzione va anche essa considerata se ci saranno i presupposti. La produzione che viene ipotizzata è una produzione che tiene conto di ipotesi prudenziali.

I ritorni che un impianto di queste dimensioni avrà dalla vendita di zafferano e peperoncino saranno solo una minima parte in proporzione a quello dei pesci. La produzione di zafferano e del peperoncino

possono comunque essere importanti in vista di un impianto più grande, una volta aperta una finestra su questi due mercati o su mercati paralleli, che potrebbero essere riforniti nei periodi in cui l'agricoltura tradizionale non permette produzione di determinati vegetali. Nel primo anno la lattuga prodotta dall'impianto verrà integrata al mangime delle carpe Koi.

Il primo anno l'impianto non va spinto al massimo delle proprie potenzialità: c'è la necessità di misurarsi con questa nuova attività da parte di chi lo gestisce e l'esigenza di farsi conoscere dal mercato. Anche negli anni successivi presi in considerazione in questo elaborato si è preferito puntare su valori che possono essere definiti prudenziali nell'ipotesi di prodotto ottenuto. Il consiglio è di produrre zafferano non in tutta la superficie dei letti di crescita ma insieme alla lattuga (per l'obiettivo sopra spiegato e anche perché può essere usata come integratore al mangime) oltre al peperoncino. Il grande vantaggio dell'impianto di Acquaponica è che permette di variare con estrema facilità e velocità i tipi di piante coltivate per poi nel tempo tarare al meglio l'impianto.

Per nostra onestà intellettuale e professionale preferiamo presentare proiezioni economico/finanziarie le più prudenziali possibili che possono essere ri-previsionate nel tempo tenendo conto che in questo settore ci sono molte variabili da prendere in considerazione.

L'impianto può diventare anche un laboratorio formativo per giovani laureati in biologia e in agraria e polo di attrazione turistica come già succede in altri paesi del mondo quali Stati Uniti ed Australia. L'ipotesi fatta porterà i primi ricavi nel periodo estivo del primo anno ma permette di avere rapporti di crescita interessanti.

I prezzi, i costi e i ricavi riportati possono essere soggetti a variazioni e le produzioni prospettate sono puramente indicative. Questo in quanto l'ottenimento delle produzioni stesse dipende anche da fattori quali l'accurata gestione dell'impianto, il mantenimento dei valori ottimali dei parametri chimico/fisici in allevamento e dai fattori climatici. L'elaborato ha pertanto una valenza indicativa e previsionale. Infatti, il seguente conto economico, stato patrimoniale e prospetto dei flussi di cassa sono frutto di studi, di ricerche e della nostra esperienza nel settore. Per semplicità si è ipotizzato il pagamento dell'impianto fatto in due tranches nei primi due mesi di attività. I flussi di cassa presentati sono al lordo dell'I.V.A. Si ipotizza che l'argilla necessaria all'impianto venga acquistata solo all'inizio.

È stata tralasciata l'ipotesi di far riprodurre il pesce anziché acquistarlo per rivenderlo dopo averlo allevato. La riproduzione richiede infatti più personale e maggiormente preparato, ma consente di contenere i costi ed aumentare i ricavi. È una via da analizzare dopo aver avviato l'impianto.

PRESENTAZIONE DATI ECONOMICO – FINANZIARI

Prospetto del Conto Economico

CONTO ECONOMICO previsionale	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4
Ricavi	78.751	124.234	153.922	153.922
pesci ornamentali	69.091	111.434	138.222	138.222
Vegetali	5.760	7.200	7.200	7.200
Visitatori & Scuole	3.900	5.600	8.500	8.500
Costi esterni	61.254	45.473	35.968	35.968
manutenzioni serre	2.500	2.500	2.500	2.500
manutenzione impianto	2.500	2.500	2.500	2.500
pesci ornamentali	26.250	24.205	22.500	22.500
Vegetali	4.800	5.700	900	900
energia elettrica	3.504	3.504	3.504	3.504
Acqua	818	376	376	376
Mangime	402	563	563	563
Argilla	4.480	-	-	-
formazione della manodopera	5.000	-	-	-
Assistenza	6.000	3.000	-	-
attrezzature e altre spese	5.000	3.125	3.125	3.125
VALORE AGGIUNTO	17.497	78.761	117.954	117.954
costo del personale	36.000	36.000	36.000	36.000
M.O.L.	-18.503	42.761	81.954	81.954
Ammortamenti (10% annui)	-15.000	-15.000	-15.000	-15.000
Oneri finanziari	-6.000	-15.000	-15.000	-15.000
UTILE LORDO	-39.503	12.761	51.954	51.954
Imposte (aliquota media 45%)	0	-5.742	-23.379	-23.379
UTILE NETTO	-39.503	7.019	28.575	28.575

Prospetto dello Stato Patrimoniale

Lo stato patrimoniale è stato redatto prendendo in ipotesi le seguenti premesse:

Impieghi:

- Immobilizzazioni materiali: ammortamento al 10%
- Magazzino: 30% dei ricavi
- Crediti v/clienti: incasso a 90 gg.
- Banca e cassa: 20% dei ricavi cumulati
- Fabbisogno finanziario: 250.000

Fonti: vedi Appendici

- Debito: 200.000 €
- Capitale sociale: 50.000 €
- TFR: 5% costo del lavoro
- Debiti v/fornitori: 40% dei costi esterni

Stato patrimoniale previsionale	anno 1	anno 2	anno 3	anno 4
<i>(euro)</i>				
Immobilizzazioni materiali	152.000	137.000	122.000	107.000
IMMOBILIZZAZIONI NETTE	152.000	137.000	122.000	107.000
Magazzino	23.625	37.270	46.177	46.177
Crediti v/clienti	19.688	31.059	38.481	38.481
Banca e cassa	16.984	24.847	78.723	107.080
ATTIVITA' CORRENTI	60.297	93.176	163.380	191.737
TOTALE ATTIVITA'	212.297	230.176	285.380	298.737
Capitale sociale	50.000	50.000	50.000	50.000
Riserve e utili (perdite) a nuovo	0	-39.503	7.019	28.575
Utile (Perdita) d'esercizio	-39.503	7.019	28.575	28.575
PATRIMONIO NETTO	10.497	17.516	85.593	107.149
Debiti a lungo termine	200.000	190.000	180.000	170.000
Fondo TFR	1.800	3.600	5.400	7.200
PASSIVITA' CONSOLIDATE	201.800	193.600	185.400	177.200
Debiti v/fornitori	0	19.060	14.387	14.387
Debiti v/banche (apertura c/c)	0	0	0	0
PASSIVITA' CORRENTI	0	19.060	14.387	14.387
TOTALE PASSIVITA' E NETTO	212.297	230.176	285.380	298.737

Prospetti dei Flussi Finanziari

Anno 1

FLUSSI RELATIVI ANNO 1														
flussi in uscita	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	anno 1	
importi iva compresa	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	totale	
serra e relativo montaggio	- 24.400	- 24.400											- 48.800	
impianto e relativo montaggio	- 68.320	- 68.320											- 136.640	
peschi ornamentali			- 32.025										- 32.025	
vegetali			- 2.640	- 2.640									- 5.280	
energia elettrica			- 855		- 855		- 855		- 855		- 855		- 4.275	
acqua			- 539		- 115		- 115		- 115		- 115		- 998	
mangime			- 209						- 209				- 418	
argilla			- 5.466										- 5.466	
formazione della manodopera			- 3.050		- 3.050								- 6.100	
assistenza			- 732	- 732	- 732	- 732	- 732	- 732	- 732	- 732	- 732	- 732	- 7.320	
attrezzature e altre spese		- 3.050			- 1.525				- 1.525				- 6.100	
totali mensili	- 92.720	- 95.770	- 45.515	- 3.372	- 6.277	- 732	- 1.702	- 732	- 3.436	- 732	- 1.702	- 732	- 253.421	
progressivo costi	- 92.720	- 188.490	- 234.005	- 237.377	- 243.654	- 244.386	- 246.088	- 246.820	- 250.255	- 250.987	- 252.689	- 253.421		
flussi in entrata						12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	12.250	5.251	78.751	
Progressivo Ricavi	0					12.250,00	24.500,00	36.750,00	49.000,00	61.250,00	73.500,00	78.751,00		
profilo generale di cassa mensile	- 92.720	- 95.770	- 45.515	- 3.372	- 6.277	11.518	10.548	11.518	8.814	11.518	10.548	4.519		
Progressivo profilo mensile	- 92.720	- 188.490	- 234.005	- 237.377	- 243.654	- 232.136	- 221.588	- 210.070	- 201.255	- 189.737	- 179.189	- 174.670		

Anno 2

FLUSSI RELATIVI ANNO 2														
flussi in uscita	anno 2	anno 2	anno 2	anno 2	anno 2									
importi iva compresa	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	totale	
serra e relativo montaggio													-	
impianto e relativo montaggio													-	
peschi ornamentali		- 9.843					- 9.843			- 9.843			- 29.530	
vegetali													-	
energia elettrica	- 712		- 712		- 712		- 712		- 712		- 712		- 4.275	
acqua	- 76		- 76		- 76		- 76		- 76		- 76		- 459	
mangime			- 293						- 293				- 585	
argilla													-	
formazione della manodopera			- 610	- 610	- 610	- 610							-	
assistenza	- 610	- 610	- 610	- 610	- 610	- 610							- 3.660	
attrezzature e altre spese			- 1.906						- 1.906				- 3.813	
totali mensili	- 1.399	- 10.453	- 3.598	- 610	- 1.399	- 10.453	- 789	-	- 2.988	- 9.843	- 789	-	- 42.321	
progressivo costi	- 1.399	- 11.852	- 15.450	- 16.060	- 17.459	- 27.912	- 28.701	- 28.701	- 31.689	- 41.532	- 42.321	- 42.321		
flussi in entrata			14.800	14.800	14.800	14.800	14.800	14.800	14.800	14.800			5.834	124.234
Progressivo Ricavi	0		14.800,00	29.600,00	44.400,00	59.200,00	74.000,00	88.800,00	103.600,00	118.400,00	118.400,00	124.234,00		
profilo generale di cassa mensile	- 1.399	- 10.453	11.202	14.190	13.401	4.347	14.011	14.800	11.812	4.957	- 789	5.834		
Progressivo profilo mensile	- 176.069	- 186.522	- 175.320	- 161.130	- 147.729	- 143.382	- 129.371	- 114.571	- 102.759	- 97.802	- 98.591	- 92.757		

Anno 3

FLUSSI RELATIVI ANNO 3														
flussi in uscita	anno 3													
importi iva compresa	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno	luglio	agosto	settembre	ottobre	novembre	dicembre	totale	
serra e relativo montaggio													-	
impianto e relativo montaggio													-	
peschi ornamentali			- 6.863			- 6.863			- 6.863			- 6.863	- 27.450	
vegetali			- 990										- 990	
energia elettrica	- 712		- 712		- 712		- 712		- 712		- 712		- 4.275	
acqua	- 76		- 76		- 76		- 76		- 76		- 76		- 459	
mangime			- 293					- 293					- 585	
argilla													-	
formazione della manodopera													-	
assistenza					- 3.813								- 3.813	
attrezzature e altre spese													-	
totali mensili	- 789	-	- 8.934	- 3.813	- 789	- 6.863	- 789	- 293	- 7.651	-	- 789	- 6.863	- 37.572	
progressivo costi	- 789	- 789	- 9.723	- 13.536	- 14.325	- 21.187	- 21.976	- 22.269	- 29.920	- 29.920	- 30.709	- 37.572		
flussi in entrata		12.120	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200	15.200	12.120	8.082	153.922	
Progressivo Ricavi	0	12.120	27.320	42.520	57.720	72.920	88.120	103.320	118.520	133.720	145.840	153.922		
profilo generale di cassa mensile	- 789	12.120	6.266	11.388	14.411	8.338	14.411	14.907	7.549	15.200	11.331	1.220		
Progressivo profilo mensile	- 93.546	- 81.426	- 75.160	- 63.773	- 49.362	- 41.024	- 26.613	- 11.706	- 4.157	11.043	22.374	23.593		

Considerazioni sul punto di pareggio

Dai dati appena presentati e sulla base delle informazioni raccolte, il business in questione, basato sul mercato delle carpe, che ammonta ad un giro d'affari stimato in una cifra fra i 2 e i 3 milioni di € l'anno

(v. *Appendice A*), consente di ottenere un punto di pareggio intorno a circa € 200 mila, il che significa che la società dovrà ottenere una quota di mercato pari a circa il 7% del totale.

Questo, a nostro avviso, sarà possibile solo tramite un'attenta analisi e gestione della filiera produttiva e alla stipulazione di partnership con chi è già inserito all'interno del settore.

2.1 – CONSIDERAZIONI GENERALI E PUBLIC FUNDING

Sicuramente tale attività avrà una ricaduta positiva sul territorio sia sul piano economico che sociale. Sul primo comporterà una resa maggiore in termini produttivi di spazi inutilizzati utilizzando un sistema completamente ecosostenibile a basso impatto ambientale. Sull'altro offrirà la possibilità di inserire e rendere autonome persone svantaggiate come definite dall'Art.4 della legge 381/1991.

Inoltre, vanno fatte anche considerazioni relative allo sviluppo commerciale dell'attività. Infatti, come visto durante la descrizione delle varie fasi dell'analisi di fattibilità, la difficoltà maggiore potrebbe risiedere non tanto nella coltivazione e produzione di ortaggi piuttosto che nell'allevamento di specie ittiche, ma la reale difficoltà dell'attività, si veda "rischio d'impresa", risiede nella capacità commerciale dell'organizzazione.

Infatti, anche se il modello di business è standardizzato e testato, il successo o l'insuccesso di ogni singola realtà imprenditoriale è da attribuirsi allo slancio commerciale del vertice, dallo sviluppo delle relazioni e dalla visione di mercato.

Proprio per questo motivo, potrebbe essere necessario accantonare quanto presentato nell'elaborazione del bilancio previsionale (c.d. business plan) e considerare il verificarsi di tre possibili eventi equamente probabili:

- L'attività chiude il bilancio consuntivo in attivo
- L'attività chiude il bilancio consuntivo in pareggio
- L'attività chiude il bilancio consuntivo in perdita

Alla luce di questo bisogna aggiungere che l'investimento iniziale richiesto per l'avvio di questo tipo di attività è molto elevato, e già questo significa che il rischio di impresa collegato a questa attività è di norma abbastanza alto.

Ma, per promuovere questo tipo di attività, proprio perché costituiscono innovazione dal punto di vista della tecnica agronomica, economica e sociale, è possibile ricorrere ad un numero elevato di possibilità di finanziamento e/o partecipazioni; sia a livello pubblico sia a livello privato.

Proprio nella Regione Marche, sono stati stanziati nell'ambito dell'approvazione del Programma di Sviluppo Rurale 2015-2020, le seguenti misure:

“Il PSR Marche prevede investimenti, nel prossimo settennio, per 537,96 milioni di euro, destinati alla competitività dell'agricoltura marchigiana, alla gestione sostenibile delle risorse naturali, alla mitigazione e adattamento ai cambiamenti climatici, all'innovazione, e allo sviluppo inclusivo delle zone rurali. Vengono finanziati interventi sulla base delle sei priorità della politica di sviluppo rurale definite dall'Unione europea:

- *priorità 1: promuovere il trasferimento della conoscenza e l'innovazione nel settore agricolo e forestale e nelle zone rurali.*
- *priorità 2: potenziare la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme, promuovere tecniche innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste.*
- *priorità 3: promuovere l'organizzazione della filiera alimentare, compresa la trasformazione e commercializzazione dei prodotti agricoli, il benessere animale e la gestione dei rischi nel settore agricolo.*
- *priorità 4: preservare, ripristinare e valorizzare gli ecosistemi connessi all'agricoltura e alla silvicoltura.*
- *priorità 5: incentivare l'uso efficiente delle risorse e il passaggio a un'economia a basse emissioni di carbonio e resiliente al clima nel settore agroalimentare e forestale.*
- *priorità 6: adoperarsi per l'inclusione sociale, la riduzione della povertà e lo sviluppo economico nelle zone rurali.*

Le 6 priorità sono state declinate in misure, sotto-misure e operazioni individuate in funzione delle specificità e dei fabbisogni regionali emersi dall'analisi del contesto, dall'esperienza del passato e dai numerosi incontri col partenariato (organizzazioni professionali di categoria, imprenditori agricoli, filiere produttive, enti locali, GAL, tecnici, portatori di interesse della società civile per temi ambientali e sociali, principali enti di ricerca, mondo bancario, università ecc.).”

Infine, la volontà di chi ha redatto il documento è quella di inserire come possibilità, visto il beneficio che questo tipo di attività potrebbe trasferire alla comunità in cui si trova e alla società tutta, di poter pensare ad una forma di partecipazione pubblica a questo tipo attività.

Partecipazione che si può esplicare non solo in forma monetaria (equity funding) ma anche come conferimento (asset funding) e messa a disposizione di spazi, macchinari e strumenti di proprietà demaniale nonché sotto forma di agevolazioni fiscali e burocratiche.

3- DEFINIZIONE ED EVOLUZIONE DEL FENOMENO “ACQUAPONICA”

Per introdurre il concetto ed evidenziare la portata dell'evoluzione nel tempo del fenomeno, crediamo sia giusto iniziare introducendo il cambiamento che è avvenuto in tempi recenti nella figura dell'imprenditore agricolo, che è l'attore principale di tutto il processo produttivo primario. L'imprenditore agricolo è definito, infatti, dall'articolo 2135 del Codice Civile (così come modificato dalla “legge di orientamento” D.Lgs.: 18 maggio 2001, n, 228), come colui che esercita un'attività diretta alla coltivazione del fondo, alla silvicoltura, all'allevamento del bestiame e all'esercizio di attività connesse alle precedenti. La legislazione attuale fa sì che il legame un tempo indissolubile tra l'imprenditore agricolo e il fondo sia ora venuto meno. Le attività di allevamento, in particolare gli allevamenti intensivi di qualsiasi tipologia, da diversi anni hanno reciso il tradizionale legame tra i tre fattori produttivi terra-capitale-lavoro. Fino ad oggi è sempre stato difficile pensare che alcune coltivazioni vegetali, indipendentemente dal quadro giuridico, possano avvenire senza il supporto del fattore terra. È questa una delle innovazioni, a nostro avviso la “scintilla” da cui derivano tutte le altre, che le colture idroponiche (coltivazione delle piante in acqua senza terra) introducono in agricoltura.

Va detto che la possibilità di coltivare le piante in assenza del terreno non è recente: i giardini pensili di Babilonia o i giardini degli aztechi in Messico sono solo alcuni esempi di come nella storia vari popoli abbiano utilizzato con successo tale metodo.

Le colture senza suolo, che per certi versi sono assimilabili alle coltivazioni protette (serre o indoor), si basano sulla modificazione e adattamento dell'ambiente alle esigenze specifiche della pianta. Il fuori suolo, inoltre, è una pratica colturale che permette coltivazioni intensive anche nel caso di suoli poco produttivi e/o con problemi legati alla fertilità o di scarsa disponibilità del fattore terra come nel caso di alcuni Paesi asiatici a clima arido-desertico.

A livello mondiale, in anni recenti, l'idroponica ha fatto registrare grandi progressi come mezzo di produzione intensiva. Uno dei paesi leader nello studio e nell'utilizzo di tale metodo è l'Olanda che vanta un'indiscussa tradizione in questo settore e destina una notevole superficie a tale tecnica colturale. In Israele, Gran Bretagna, Francia, Belgio e Giappone il senza suolo è già una realtà ben conosciuta. In Spagna e Grecia è in fase di forte espansione. Da alcuni anni anche in Italia è cresciuto l'interesse verso questi sistemi di coltivazione. La superficie dedicate alle colture idroponiche sono passate dai 40-50 ettari nel 1990, a quelle stimate attualmente in circa 400 ettari. Le zone più importanti e all'avanguardia sono in Veneto e in Trentino per la fragola, in Sicilia ed in Sardegna per il pomodoro, in Toscana, Liguria, Lazio e Campania per la gerbera e la rosa.

3.1 – TRENDS

Per analizzare i trend e la diffusione di questo tipo di metodo di coltivazione abbiamo utilizzato soprattutto il canale web. Infatti, utilizzando lo strumento GoogleTrends® si riesce a visualizzare l'interesse di ricerca relativo per uno specifico argomento.

Nel nostro caso, abbiamo utilizzato un duplice approccio: uno volto a comprendere la dimensione del fenomeno su scala globale e l'altro su scala nazionale.

Il primo grafico presenta l'interesse nel tempo, ovvero l'evoluzione temporale della quantità delle ricerche per la keyword "aquaponics" (linea rossa), che ci consente di indagare quale è il trend evolutivo che interessa questo specifico segmento a livello internazionale (zone anglofone). La linea blu, che si discosta poco dall'asse delle ascisse, è relativa alla parola "acquaponica", che ci consente di capire l'evoluzione e la diffusione del fenomeno in Italia.

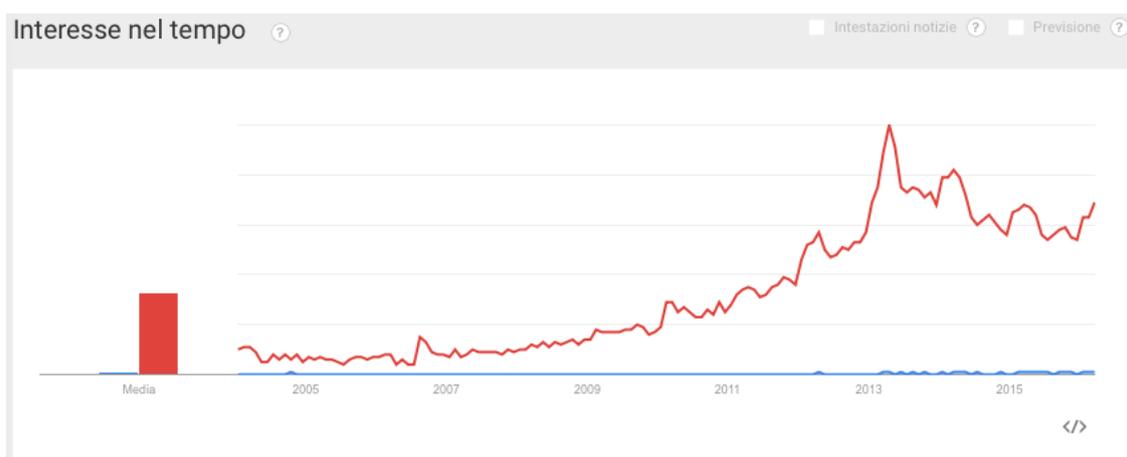


Figura 1 – Variazione dell'interesse nel tempo (Ns. rileaborazione su fonte Google Trends ©)

La figura 1 (sopra) evidenzia un trend crescente e costante dal 2007 al 2011, con un picco massimo nel 2013 e un calo fino al 2016, per poi riprendere vigore fino ad oggi. Questo è un trend positivo, che conferma il sentiment rilevato facendo un'analisi delle notizie su quotidiani di settore e siti web dedicati alle coltivazioni alternative/innovative.

La figura 2 (sotto) ci fa comprendere quali sono le zone in cui l'interesse è maggiore. Grazie alla tabella, è facile evincere come l'Australia sia la nazione che di dedica di più a questo tipo di coltivazione, in seconda battuta il Sud Africa, le Filippine e gli Stati Uniti.

Interessante rimarcare come nelle prime 7 posizioni, 3 di queste siano occupate da nazioni del Sud-est asiatico. Come vedremo più avanti l'acquaponica è una tecnica di coltivazione efficiente che consente di produrre in aree fortemente urbanizzate, con densità di popolazione molto elevata e con scarsità di terreno agricolo.

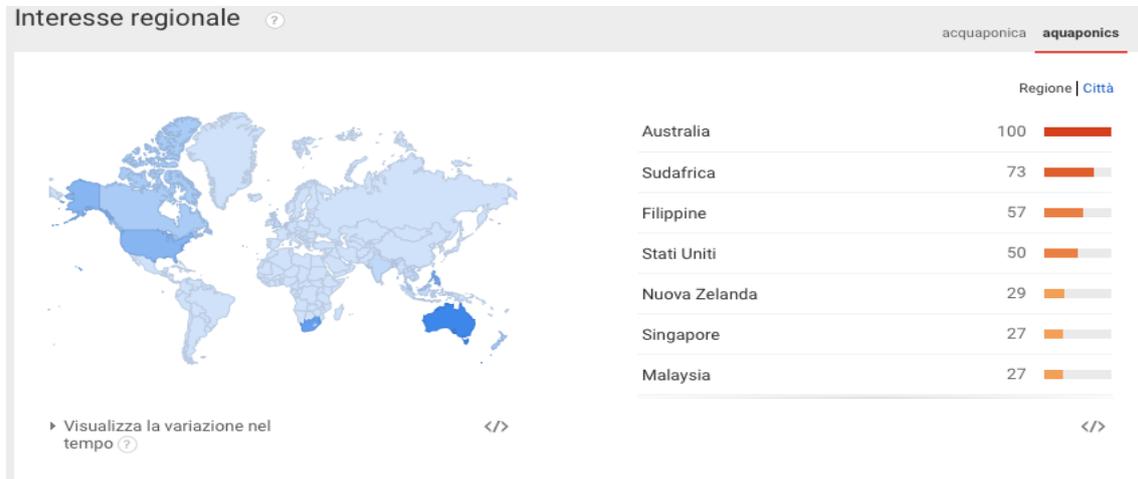


Figura 2 - Interesse per regione (Ns. rileaborazione su fonte Google Trends ©)

La figura 3 (sotto) mostra l'evoluzione dell'interesse nel tempo monitorata tramite la quantità di ricerche Google® per la keyword "acquaponica". Il dato interessante è sicuramente l'evoluzione positiva del trend che, dopo alcuni picchi tra il 2008 e il 2009, ha iniziato una crescita costante fino ad oggi. Questa evoluzione rispecchia quella della ricerca su base mondiale; tale coerenza ci fa dedurre che, considerando l'Italia una nazione "follower" per quello che riguarda le pratiche di innovazione di prodotto e/o di processo, sicuramente il periodo clou per questo tipo di attività in Italia deve ancora arrivare.

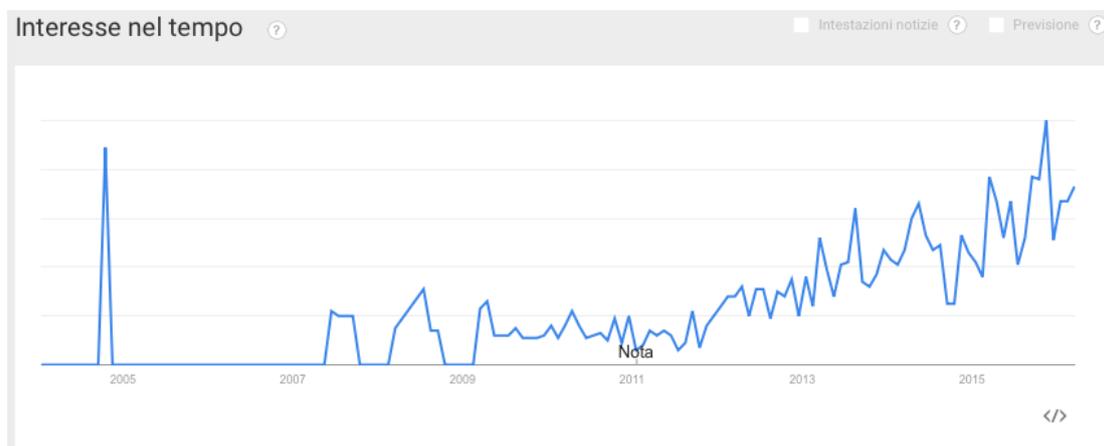


Figura 3 - Interesse nel tempo Italia (Ns. rileaborazione su fonte Google Trends ©)

La figura 4 (sotto) relativa all'interessamento regionale nei riguardi della tematica evidenzia le principali regioni italiane in cui il fenomeno è presumibilmente già in espansione.

Come descritto, le principali regioni interessate sono Veneto, Emilia-Romagna, Lombardia e Lazio.

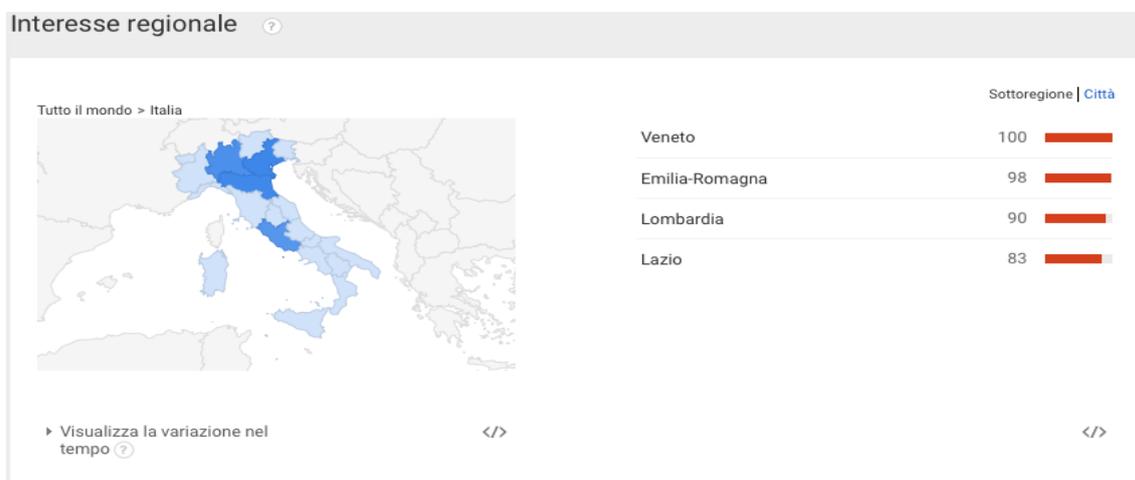


Figura 4 - Interesse Regionale Italia (Ns. rileborazione su fonte Google Trends ©)

Quanto risultato dai trend di ricerca evidenziati da Google viene confermato dalle previsioni in merito a quello che accadrà in futuro.

Infatti, i più eminenti esperti delle economie future e tutti gli studiosi delle attività commerciali e sociali, che stanno tentando di capire cosa accadrà nel medio periodo, prefigurano che la coltivazione in acquacoltura sarà una delle attività preminenti già nel 2020 e che il coltivatore-allevatore acquaponico sarà uno dei lavori più importanti a partire dal 2030 in poi (career2030.cst.org). Si prevede già che un grosso contributo all'efficienza/efficacia di tale metodologia di coltivazione-allevamento sarà data dallo sviluppo dei sistemi digitali e dell'Internet of Things.

Inoltre, queste previsioni indicano che, già a partire dalla metà degli anni '20, l'allevamento e la coltivazione in acquacoltura fornirà la maggior parte dei prodotti ittici e ortofrutticoli del mondo, come meglio descritto in seguito nell'analisi dei dati della produzione ittica derivante da acquacoltura.

3.2 – L'INDAGINE DI MERCATO (le sezioni che seguono, relative al fenomeno dell'home farming e degli orti domestici, sono state inserite in progetto considerando la possibilità che un piccolo impianto di acquaponica possa essere vantaggiosamente utilizzato per l'autoconsumo di prodotti orticoli e di pesce)

L'indagine effettuata ci ha consentito di poter avere molte informazioni in merito alla segmentazione dei clienti target e di capire quanto è vasto il mercato potenziale per i prodotti dedicati all'home farming. Inoltre, abbiamo potuto incrociare i dati reperiti per capire in che modo si distribuivano tra le varie fasce d'età.

Le principali ricerche su cui abbiamo basato molti dei nostri ragionamenti sono state effettuate da FoodSaver, marchio leader del confezionamento sottovuoto; Coldiretti e Confederazione italiana agricoltori, associazioni di categoria nel settore agrario. In più abbiamo utilizzato i dati messi a disposizione dall'ISTAT e da NOMISMA per le informazioni sulla popolazione.

DATI RICERCA FOODSAVER

La ricerca FoodSaver sugli orti domestici condotta da Anne Pearson, marketing manager di FoodSaver, ha evidenziato i seguenti dati.

Per quanto riguarda gli intervistati appartenenti ad un campione rappresentativo della popolazione italiana:

- 25,9% degli intervistati possiede un orto domestico
- Il 72,9% delle persone che non lo hanno vorrebbero comunque poter coltivare in casa

Per quanto riguarda le tendenze dei prodotti maggiormente diffusi:

- 30,7% insalate e verdure crude
- 27,6% erbe aromatiche
- 22,8% frutta
- 18,9% verdure da cuocere

Per quanto riguarda la motivazione che ha spinto gli intervistati ad intraprendere questo tipo di attività sono stati evidenziati i seguenti scopi:

- 17% Money saving;

- 34,6% vuole sapere ciò che mangia, certezza di provenienza e genuinità;
- 21% sono utenti Bio Oriented;
- 22,2% trova la coltivazione dell'orto rilassante.

Per quanto riguarda la classificazione degli intervistati secondo i metodi utilizzati è stato rilevato che:

- Il 56,6% sono utenti improvvisati;
- Il 13,2% hanno seguito un corso;
- L'11,3% possiede conoscenze e utilizza strumenti professionali.

Fonte: (L'orto? Adesso è sul balcone, 2012) (Comelli, 2014)

DATI COLDIRETTI

La ricerca condotta da Coldiretti e presentata a maggio 2013 e ad agosto 2014 sul sito istituzionale, evidenzia il collegamento tra la recente crisi e il ritorno agli orti casalinghi dei cittadini Italiani. In particolare è evidenziato come ad oggi i coltivatori stabili e occasionali siano in Italia 21milioni di persone, e che sul totale del suolo nazionale si è passati da 1,1milioni di mq di terreni di proprietà comunale adibiti ad orto comune nel 2011 ad oltre 3,3 milioni di metri quadri nel 2013. Inoltre la ricerca evidenzia la percentuale degli enti locali che hanno predisposto orti comuni in base alla dislocazione geografica: l'81 per cento nelle città del Nord (oltre che a Torino, superfici consistenti sono presenti anche a Bologna e Parma (entrambe intorno ai 155 mila metri quadrati), meno di due città capoluogo su tre al Centro Italia hanno orti urbani, mentre nel Mezzogiorno sono presenti solo a Napoli, Andria, Barletta, Palermo e Nuoro (dati I'ISTAT).

In particolare viene descritta una struttura tipo per coltivazioni da balcone, che dovrà essere composta da due contenitori che hanno un costo medio di 40-50 €.

“Gli “hobby farmers” – spiega la Coldiretti – sono una fascia di popolazione composta da giovani e anziani, da esperti e nuovi appassionati, che coltivano piccoli appezzamenti familiari, strisce di terra lungo ferrovie, parchi e campi di calcio, balconi e terrazzi attrezzati con vasi di diverse dimensioni o piccole aree con acqua e sgabuzzino per gli attrezzi messe a disposizione dai comuni in cambio di affitti simbolici”. Nell'articolo è inoltre proposta una breve descrizione di orto verticale e della funzione che

può rivestire l'orto anche a fini didattici. (Coldiretti, Crisi: Record di 1,1 mln di mq di orti in città. Come in guerra, 2013) (Coldiretti, Crisi: Coldiretti, come in guerra in Italia triplicano gli orti urbani, 2014)

DATI CONFEDERAZIONE ITALIANA AGRICOLTORI

La ricerca pubblicata da C.I.A. il 04 maggio 2012 descrive il boom del fenomeno dell'urban farming, che dopo Usa e Inghilterra, arriva anche in Italia. In particolare dalla sua ricerca si evidenzia che gli urban farmers italiani sono circa 4,5milioni e che il fenomeno dell'urban farming muove in Italia un giro d'affari di oltre 1 miliardo di euro.

Vengono anche evidenziate le motivazioni principali alla base dell'urban farming: c'è chi lo fa per necessità, ma si trovano anche molti appassionati del mangiar sano, dell'aria aperta e altrettanti "contadini per caso" che trovano come hobby l'urban farming.

Secondo C.I.A. l'agricoltore per passione ha questo profilo: in media ha 45 anni, una buona istruzione, sensibilità verso l'ambiente e una certa quantità di tempo libero, nel 55% dei casi è diplomato e nel 30% dei casi è laureato, nel 20% dei casi è un'insegnante, nel 13% dei casi è un impiegato, nel 10% dei casi è un operaio e nel 3% dei casi un imprenditore. È molto di tendenza tra i giovani. Infine il fenomeno viene descritto di tendenza principalmente nel centro Italia per il 45%. Un'ulteriore ricerca, effettuata da C.I.A. e pubblicata il 17 giugno 2013, evidenzia l'aumento degli urban farmers in Italia, passati da 4,5 a 4,9milioni, aumentando perciò del 9%, con una famiglia su tre che sostituisce gerani e margherite con basilico, peperoncino e pomodori ciliegini. L'aumento, spiega C.I.A., è in parte dovuto anche al crollo dei consumi e dalla crisi congiunturale, che oggi costringe 7 famiglie su 10 a tagliare sui costi della spesa, ricorrendo a coltivazioni domestiche che consentono un risparmio di oltre il 10% sulla spesa ortofrutticola.

Nella classifica dei prodotti agricoli più gettonati tra i nuovi "farmer" urbani - continua la Cia- al primo posto ci sono verdure da mangiare a crudo, come insalate e pomodori (36 per cento). Seguono le erbe aromatiche (29 per cento), la frutta (18 per cento) e infine verdure da cuocere, come zucchine, melanzane e piselli (17 per cento).

DATI SU ACQUACOLTURA (uno dei due componenti la struttura acquaponica)

Da Wikipedia: "L'acquacoltura o acquicoltura, è la produzione di organismi acquatici, principalmente pesci, crostacei e molluschi, ma anche alghe, in ambienti confinati e controllati dall'uomo. A seconda

del tipo di allevamento, questi ambienti vengono denominati: peschiere, vivai, valli da pesca o stagni.”
“Il sistema a ricircolo, noto nella letteratura tecnica internazionale come RAS (Recirculated Aquaculture System) è il tipo di impianto più recente utilizzato nell'acquacoltura iper intensiva.”

Nel 2014 le produzioni d'acquacoltura hanno superato per la prima volta quelle di pesca e il 50% dei prodotti di origine acquatica consumati dalla popolazione mondiale è allevato. Il trend di crescita dell'acquacoltura è il più alto nel comparto agroalimentare, con un incremento del +8.6% nel periodo 2002-2012.

Secondo gli scenari di previsione della Banca Mondiale (2013) sulla base delle proiezioni dei dati di consumo e crescita demografica, è prevista al 2030 una richiesta di 261 milioni di tonnellate di prodotti acquatici, di cui oltre il 62% dovrà essere assicurato con prodotti d'acquacoltura. Per soddisfare la domanda nel periodo 2012-2030 l'acquacoltura dovrà triplicare le produzioni per soddisfare la domanda.

L'Unione europea è il principale mercato mondiale di prodotti di origine acquatica (12,3 milioni di tonnellate nel 2012), ma oltre il 65% dei prodotti consumati viene importato. Si riducono infatti, le produzioni di pesca EU mentre l'acquacoltura europea mostra trend di crescita stabili, senza svolgere il ruolo vicariante atteso nella fornitura di prodotti ittici (solo il 20% dei prodotti consumati in EU).

In Italia, come in Europa, l'acquacoltura nel decennio 2003-2013 è stagnante (-1,3%). Nel 2013 la produzione in Italia ammonta a 140.846 tonnellate, con un incremento in volume rispetto al 2012, (+2,6%), per la ripresa nella produzione di molluschi (+5,7%). In Italia, l'approvvigionamento di prodotti ittici dipende per il 76% da prodotti importati di pesca e allevamento, e il deficit commerciale è di oltre 3.700 milioni di euro nel 2013.

L'Italia ha un ruolo importante nell'acquacoltura europea. Contribuisce al 13% del volume delle produzioni da acquacoltura dell'UE 27, al quarto posto dopo Spagna, Francia e Regno Unito, e il 10,7% del valore della produzione. L'Italia, come la Spagna e la Francia, concentra la sua produzione soprattutto sulla molluschicoltura; è il principale paese produttore dell'UE 27 di vongole veraci (della specie *Ruditapes philippinarum*), con un 94,2% in volume e un 91,6% in valore. L'Italia copre, inoltre, i due terzi della produzione acquicola comunitaria per quanto riguarda i mitili (specie *Mytilus galloprovincialis*), e rappresenta il 45% della produzione di storioni (famiglia *Acipenseridae*) e il 20%

circa della produzione di trota iridea (*Oncorhynchus mykiss*).

Infatti, nel 2013 in Italia erano attivi circa 820 impianti di acquacoltura, di cui la metà dedicata all'allevamento dei pesci e l'altra metà dedicata all'allevamento di molluschi. La produzione totale raggiunta nel 2013 è stata di 141.000 tonnellate, di cui quasi 52.000 tonnellate di pesci e 89.000 tonnellate di molluschi. Poco rilevante la produzione di crostacei con questa metodologia di allevamento, infatti nel 2012 erano presenti solo 5 impianti in Italia per una produzione totale di 9,4 tonnellate di crostacei.

A livello regionale le due regioni che hanno la maggioranza degli impianti sono il Veneto e l'Emilia Romagna. Nel dettaglio, dalla tabella esposta di seguito osserviamo la distribuzione degli impianti per regione e per tipologia:

Regione	Numero Impianti				Produzione			
	Pesci	Molluschi	Crostacei	Totale	Pesci	Molluschi	Crostacei	Totale
	n.				t			
Piemonte	20	0	0	20	1.664	0	0	1.664
Valle d'Aosta	1	0	0	1	14	0	0	14
Lombardia	38	0	0	38	5.565,8	0	0	5.565,8
Trentino-Alto Adige	46	0	0	46	3.836	0	0	3.836
Veneto	75	117	1	193	6.048	18.361,1	1	24.410
Friuli-Venezia Giulia	62	15	0	77	14.020,9	4.147	0	18.167,9
Liguria	2	3	0	5	504	287,3	0	791,3
Emilia-Romagna	28	114	2	144	364,2	40.654	0,9	41.019
Toscana	16	0	0	16	3.607,5	0	0	3.607,5
Umbria	11	0	1	12	2.531,9	0	7	2.538,9
Marche	13	16	0	29	1.309,5	2.958,1	0	4.267,6
Lazio	10	13	0	23	3.051	1.212,1	0	4.263,1
Abruzzo	6	5	0	11	3.529	1.109,8	0	4.638,8
Molise	1	2	0	3	4	1.050	0	1.054
Campania	4	31	0	35	36,7	2.867,1	0	2.903,8
Puglia	12	51	1	64	1.230,7	11.643	0,5	12.874,2
Basilicata	1	0	0	1	20	0	0	20
Calabria	5	0	0	5	165,8	0	0	165,8
Sicilia	10	3	0	13	2.701,3	1.543	0	4.244,3
Sardegna	36	45	0	81	1.769,6	3.064,9	0	4.834,5
ITALIA	397	415	5	817	51.973,7	88.897,2	9,4	140.880,3

Fonte: MIPAAF - Unimar

Figura 5 - Dati su impianti acquacoltura Italia per Regione

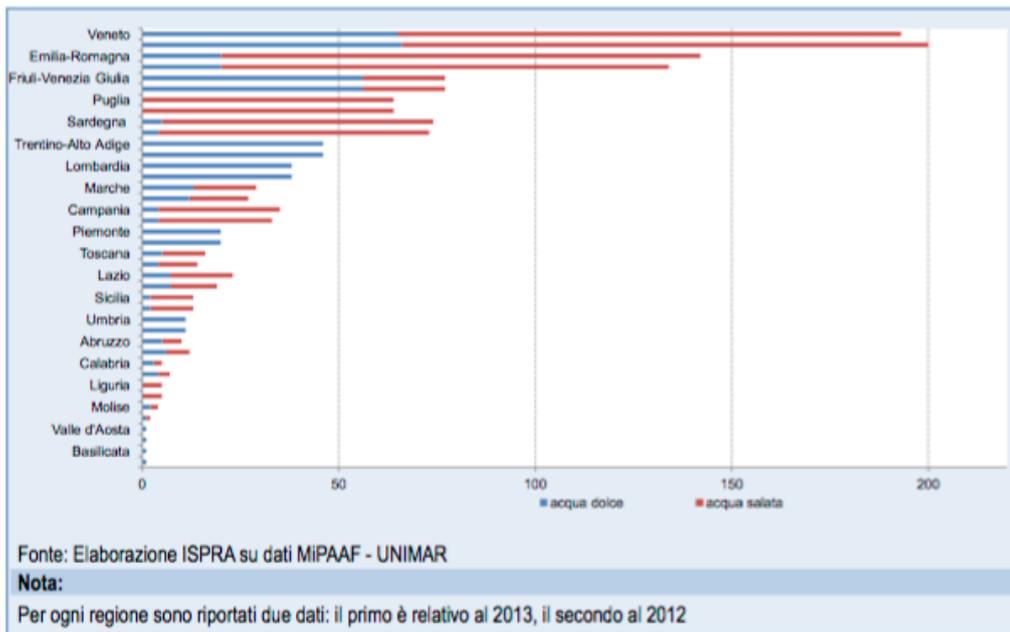


Figura 6 - Grafico su impianti acquacoltura Italia per Regione e per tipologia acque

Di seguito, presentiamo un grafico emblematico che ci consente di apprezzare l'impennata della quantità di pesce raccolto in tutto il mondo tramite produzione in acquacoltura rispetto alla cattura in natura, espressa in milioni di tonnellate. Nel dettaglio abbiamo in blu il pesce pescato nei laghi, mari e oceani, ed in verde quello proveniente da acquacoltura.

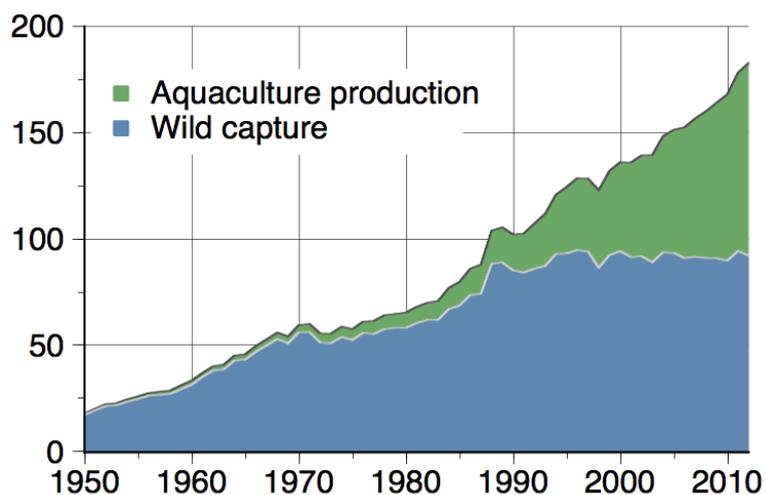


Figura 7 - Quantità totale di pesce prodotto: pesca vs allevamento

IL MERCATO DEL PESCE ORNAMENTALE: LE CARPE KOI (specie ittica inserita nel BP e scelta dai progettisti per il suo favorevole momento di mercato)

Il rapporto Assalco – Zoomark 2015 sull'alimentazione e la cura degli animali da compagnia, effettuando una fotografia di tutto il comparto pet, arriva ad individuare e dare una dimensione del fenomeno dei "pesci ornamentali". Secondo la ricerca infatti, in Italia ci sono più di 30.000.000 di pesci ornamentali, e un giro attuale d'affari dell'alimentazione collegata a questi pesci di circa € 288.000,00 (solo canale GDO).

Presentando lo specifico mercato delle carpe Koi, nell'ambito del settore dei pesci ornamentali, così come indicato in merito nel business plan presentato, andremo a illustrare dapprima una panoramica sulla classificazione delle varietà di carpe Koi presenti, poi i criteri di scelta adottati; inoltre alcune informazioni sulle possibili malattie ed infine presenteremo i dati di mercato e le manifestazioni nazionali relative al commercio di questa specie ittica.

Classificazione delle varietà delle carpe Koi

Le carpe Koi vengono classificate per colorazione, decorazione e qualità delle scaglie. I colori principali sono bianco, nero, rosso, giallo, blu e crema.

La varietà più popolare è la "gosanke", che unisce la varietà "kohaku", "taisho sanshoku" e "showa sanshoku".

Di seguito proponiamo un breve elenco delle principali varietà di carpe Koi:

- Kohaku Koi: pelle bianca con grandi macchie rosse sul dorso. È stata una delle prime varietà introdotte in Giappone
- Taisho Sanshoku: Come la prima, ma con le macchie di colore nero anziché rosso
- Showa Sanshoku: nera con macchie rosse e bianche
- Tanchao: bianca con una sola macchia rossa sulla testa
- Chagoi: dal colore bronzeo con ombreggiature arancioni
- Asagi: azzurro nella parte superiore, giallo rosso o crema nella parte inferiore
- Utsurimoro: nera con macchie bianche, rosse e gialle
- Bekko: dalla pelle bianca, rossa o gialla con macchie

- Goshiki: dalle tonalità scure e macchie rosse sul dorso
- Shusui: non ha squame ad eccezione di una singola linea sul dorso che va dalla testa alla coda; la tipologia più comune è di colore chiaro, con fianchi rossi o arancioni e la linea di scaglie dorsali di colore blu
- Kinginrin: ha scaglie metallizzate
- Kawarimono: varietà tra le più comuni, è di colore rosso o arancione con macchie bianche
- Kumonryu: nera con macchie bianche; ha la peculiarità di cambiare colore insieme alle stagioni per mimetizzarsi con l'ambiente
- Ochiba: color grigio o azzurro con macchie rame, bronzo o giallo
- Koromo: bianca con macchie blu o nere
- Hikari-moyomono: ha macchie di diverso colore su base metallica o due diversi colori metallici
- Ghost Koi: ibrido della Ogon con scaglie metalliche
- Butterfly Koi: ha pinne più sviluppate del normale che le conferiscono un aspetto flutuante
- Doitsu-goi: possono avere un'unica riga di scaglie o una per ogni fianco, per tutta la lunghezza del corpo. Una terza variante è data dall'unione delle prime due, che viene anche definita "armor Koi" per via delle scaglie grandi tipo armatura.

Criteri di scelta delle carpe Koi

Le caratteristiche principali che vanno osservate nel momento in cui si sceglie un esemplare sono 2: la conformazione fisica ed il colore dell'esemplare stesso.

La conformazione fisica: si fa particolare attenzione alla dimensione della testa, che deve essere ben proporzionata tra lunghezza e larghezza, e all'aspetto armonioso della conformazione del corpo della carpa.

I colori, dove è importante è che siano ben bilanciati così che sia possibile fare una previsione di come potranno evolvere con lo sviluppo dell'esemplare.

Possibili malattie delle carpe Koi

Le malattie delle carpe Koi sono tante e diverse, così come lo sono i relativi trattamenti curativi.

La sequenza logica degli interventi per monitorare e curare lo stato di salute dei pesci è:

effettuare una diagnosi precisa della malattia (con microscopio o antibiogramma)

analizzare ed eliminare i fattori che l'hanno provocata

Scegliere il trattamento più efficace tra quelli consigliati dagli esperti.

Tra le patologie di tipo parassitario le più frequenti sono provocate da micro-organismi delle famiglie dei ciliati e dei flagellati, tutti sensibili al sale. Per trattare con successo questi parassiti occorre mantenere una concentrazione salina costante del 7-8 per mille (7/8 g/litro) per almeno 30 giorni.

Dati rilevanti di mercato

La varietà Goshiki è quella più richiesta nel mercato Inglese.

La varietà "Butterfly Koi" viene poco considerata in Giappone, ma al contrario è una varietà molto richiesta ed ambita nel mercato delle carpe Koi americano ed israeliano.

La propulsione commerciale che ha avuto questo tipo di pesce ornamentale negli ultimi anni è dovuta alla grande diffusione dell'hobby del laghetto domestico (pond), che ha spinto gli allevatori ad aumentare l'offerta.

Per quanto riguarda le carpe Koi di categoria A, parliamo di pesci che hanno un valore di mercato molto elevato, possono andare dai 15-20 € degli esemplari di piccole dimensioni, fino a superare in alcuni casi i 1.000,00 € per gli esemplari adulti migliori. Da un documentario Rai di Alberto Angela sulle carpe Koi, che presenta il mercato e il suo valore, risulta che un allevatore giapponese recentemente ha venduto a collezionisti una carpa Koi gialla al prezzo di 60.000 euro.

Il mercato del pesce ornamentale delle carpe Koi in particolare è molto attivo in Italia, attraverso la vendita diretta ai privati e/o agli intermediari disposti ad acquistarli per poi rivenderli ai negozi di acquari.

Il prezzo delle carpe Koi è influenzato da molti fattori:

- dimensione: le carpe più grandi hanno sempre un prezzo maggiore.
- specie: esistono specie che hanno più mercato di altre come per esempio la Butterfly Koi che in Italia è apprezzata. In generale un pesce di razza pura ha anche un prezzo maggiore ma non è sempre così perché anche altre caratteristiche ne influenzano il valore.
- caratteristiche specifiche di ogni esemplare: è da tenere presente che non è la sola razza che determina la bellezza di un pesce, ma anche altri fattori come la presenza di macchie, di

accostamenti cromatici particolari, di una forma più o meno aggraziata (ottenibile per caratteristiche genetiche, metodo di allevamento e alimentazione).

- provenienza: in Italia le carpe Koi giapponesi hanno un prezzo anche doppio rispetto ad un pesce delle stesse dimensioni nato in Italia. Questa così grande differenza per la provenienza del pesce è tipica del mercato italiano, pesa di meno nel resto dell'Europa e dell'America.

Il mercato dei pesci ornamentali, nello specifico quello delle Carpe Koi, si avvale di due principali canali:

- negozi di animali
- allevamenti, alcuni offrono anche soggetti da concorso

Per le esposizioni vengono considerati solo i pesci migliori selezionati da esperti, questi esemplari di conseguenza avranno un valore di mercato molto alto (da qualche centinaio di euro a più di 1.000,00 euro).

Di seguito una tabella riepilogativa di prezzi al mercato di vendita al dettaglio rapportati alla dimensione del pesce rilevati da una ricerca sul web e validati da Acquaguide, nostro partner specializzato nel settore:

	Misura in cm	Prezzo in € (medio)
Carpa Koi	7-10	3,00
Carpa Koi	10-12	6,00
Carpa Koi	12-15	10,00
Carpa Koi	15-18	15,00
Carpa Koi	18- 25	80,00
Carpe Koi	25-35	180,00
Carpe Koi	35-50 e 2 anni	300,00
Carpe Koi	Da 50 e 3 anni	Da 700 €

Per ottenere animali in grado di competere, gli allevatori giapponesi selezionano fin dai primi di mesi gli esemplari migliori (solitamente poche centinaia su migliaia di piccoli pesci) e usano maschi riproduttori purosangue che valgono anche migliaia di euro. In Italia c'è ancora la tendenza ad usare maschi riproduttori selezionati in modo meno rigoroso che produrranno soggetti facilmente rivendibili, e a prezzo ridotto.

Quindi, il processo di acquisto della Carpe provenienti dal Giappone funziona in questo modo: nel periodo Ottobre–Novembre si scelgono gli esemplari, a Dicembre i soggetti scelti vengono importati. In questa procedura le carpe sono sempre superiori ai 30 centimetri e ai due anni di età. Infine a Febbraio–Marzo verranno importati anche gli esemplari più giovani e meno costosi.

In Italia, le manifestazioni fieristiche più importanti dedicate alle carpe ornamentali sono la “Koi Beach” e la “Italian Koi Show”. Entrambe le manifestazioni si tengono a Cesena. Durante gli eventi vengono organizzati anche dei convegni per la divulgazione delle tecniche di allevamento. Naturalmente, le fiere costituiscono un momento importante per le vendite da parte degli allevatori ed il conseguente acquisto da privati e commercianti. La Italian Koi Show è un evento che ospita diversi aspetti culturali del Giappone, oltre a quello dell'allevamento delle carpe Koi: bonsai e giardini giapponesi. Questa multivalenza della fiera moltiplica anno dopo anno il numero dei visitatori e attira la presenza dei professionisti del settore: allevatori e titolari di acquari.

3.3 - DEFINIZIONE DI ACQUAPONICA

Per acquaponica si intende una tipologia di agricoltura mista ad allevamento sostenibile basata su una combinazione di acquacoltura e coltivazione idroponica, al fine di ottenere un ambiente simbiotico. In un sistema acquaponico l'acqua delle vasche per acquacoltura viene pompata in quelle idroponiche, in modo tale che le piante che vi si trovano possano filtrarla sottraendo diverse sostanze di scarto dei pesci, traendone contemporaneamente nutrimento. L'acqua così filtrata potrà quindi essere reimpressa nelle vasche per acquacoltura e riprendere il suo ciclo.

Questa tecnica è uno dei sistemi intensivi di coltivazione più sostenibili dal punto di vista dell'impatto ambientale, incorpora infatti principi di conservazione dell'acqua e della biodinamicità. I sistemi di coltivazione possono variare molto nella forma e nella tecnologia in essa incorporata: si può passare da un sistema “home made” di fattura hobbistica fino all'istallazione di impianti industriali con precisi obiettivi produttivi ed economici.

Come detto, il sistema è altamente sostenibile ed efficiente. A livello imprenditoriale, il punto critico è sicuramente dato dall'investimento iniziale per la realizzazione dell'impianto di produzione. Bisogna porre molta attenzione in particolar modo all'impianto energetico, all'illuminazione, all'areazione delle

vasche, al sistema di circolazione dell'acqua. Per tutti questi sistemi è necessaria un'attività di progettazione minuziosa con particolare riferimento ai costi di funzionamento attesi.

Sintesi dei principali vantaggi complessivi derivanti dall'utilizzo del sistema Acquaponica:

- utilizza approssimativamente solo il 10% della superficie ed il 5% del volume totale d'acqua che normalmente richiederebbero le coltivazioni tradizionali, infatti l'acqua non viene sprecata ma riusata e rimessa in circolo grazie al sistema di filtri/pompe utilizzato.
- è adatta all'utilizzo di spazi esistenti altrimenti inutilizzati (tetti di case e capannoni artigianali-industriali, analogamente all'agricoltura urbana)
- i tempi di coltivazione possono essere accelerati rispetto alle tecniche di coltivazioni tradizionali
- la produzione viene "destagionalizzata", consentendo al produttore di vendere prodotti biologici fuori stagione e a prezzi maggiori, data la scarsità del prodotto sul mercato
- il sistema consente un'alta diversificazione dei flussi economici di fatturato: grazie alla grande flessibilità produttiva infatti è possibile puntare sulla coltivazione di prodotti di nicchia, e quindi ad alto valore aggiunto, in base alla specifica richiesta del mercato locale e nazionale
- è un metodo molto avanzato dal punto di vista della sostenibilità ambientale rispetto alle tecniche "tradizionali", non solo per i minori sprechi, ma perché è richiesto un bassissimo/nullo utilizzo di agenti chimici facilitatori
- è un processo altamente espansibile: partire piccoli e poi crescere con la struttura man mano che si genera fatturato e ci si specializza
- I "prodotti" di scarto del sistema di allevamento da acquacoltura diventano i nutrienti nel sistema acquaponico;
- L'integrazione tra l'allevamento di pesci e la coltivazione di piante confluisce in una multicoltura che incrementa la produttività del sistema di coltivazione
- Consente di immettere nel mercato cibi salutari a km0 e quindi favorire l'economia locale

Alcuni punti critici da considerare:

- la quantità di spazio, il denaro da investire e prodotti che si intendono ottenere
- come riuscire a vendere questi prodotti e le implicazioni di marketing che ruotano intorno a questo metodo di produzione
- i prodotti vegetali sono ad alta deperibilità (come tutti i prodotti "freschi") e quindi è necessario uno studio attento in merito all'organizzazione delle operazioni di raccolta e distribuzione dei prodotti (eventuale frigoconservazione). Non ci sono invece problemi per i pesci invenduti che possono stare in vasche di parcheggio in attesa della vendita.

Benefici derivanti dall'utilizzo del sistema:

- miglior conservazione di piante e acqua
- produzione intensiva di proteine derivate dai pesci
- costi operativi ridotti rispetto ad altri sistemi di coltivazione protetta
- il consumo di acqua derivante dal sistema integrato è dell'1% rispetto a quello richiesto per l'allevamento in stagno per produrre l'equivalente quantità di pesci
- il sistema è applicabile alle regioni aride e semi-aride dove pesce e verdure sono beni con richiesta molto elevata
- Coltivare con sistemi senza pesticidi chimici può consentire di applicare dei premium price alla merce venduta
- Coltivare delle specie o delle verdure "fuori stagione" può consentire di applicare dei premium price alla merce venduta

Svantaggi del sistema

- L'incidenza dei costi di produzione che risultano elevati (nonostante il risparmio dei fattori terra e acqua) sia per quanto riguarda l'acquisto dei fattori produttivi a logorio parziale (strumenti, impianti) sia per quelli a logorio totale (mangimi), se comparati ai tradizionali metodi di coltivazione;
- le tecniche ancora adatte a un numero piuttosto limitato di specie ittiche;
- La complessità che deriva da gestire centralmente un sistema composto di due "motori". Servono competenze diverse per gestire e sviluppare l'allevamento in acquacoltura rispetto alla gestione delle coltivazioni in idroponica. Questo richiede senz'altro delle competenze specialistiche in entrambi i campi e non solo, ma anche di tipo manageriale per poter accompagnare in modo costante e coordinato lo svolgimento delle operazioni relative alle due diverse funzioni.

4 – FATTIBILITA' TECNICO-PRODUTTIVA

Il sistema di coltivazione acquaponica non è altro che l'unione di un sistema di coltivazione di ortaggi in idroponica alimentato con l'acqua proveniente dall'allevamento dei pesci (acquacoltura).

Nel sistema acquaponico, gli effluenti ricchi di sostanze nutritive che provengono dalle vasche dell'allevamento dei pesci è usato per fertilizzare i "letti" di produzione delle coltivazioni idroponiche. Questo è un bene per i pesci, perché le radici delle piante e i rizobatteri rimuovono le sostanze nutrienti dall'acqua. Questi nutrienti – generati dal letame pesce, alghe e mangime per pesci in decomposizione – per i pesci sono contaminanti che altrimenti potrebbero crescere fino livelli tossici nelle loro vasche, ma invece in questo modo servono come fertilizzanti liquidi per le piante coltivate con metodo idroponico. A loro volta, i letti di idroponica funzionano come un biofiltro - togliendo ammoniaca, nitrati, nitriti, e fosforo – così che l'acqua ritorni fresca e purificata e possa essere rimessa in circolazione nelle vasche dei pesci. Questi batteri "nitrificanti" vivono nella ghiaia e con le radici delle piante giocano un ruolo fondamentale nel ciclo dello sviluppo-consumo dei nutrienti; infatti senza questi microrganismi l'intero sistema smetterebbe di funzionare.

4.1 – FUNZIONAMENTO DEL SISTEMA ACQUAPONICO

Come descritto in precedenza durante la descrizione dell'innovazione nel sistema di coltivazione acquaponica, questa nasce dall'unione di due metodi di produzione: l'idroponica, che permette la coltivazione delle piante fuori suolo e l'acquacoltura, ovvero l'allevamento di specie ittiche. L'acquaponica integra i principali vantaggi di queste due tecnologie in un unico sistema di produzione che restituisce due o più prodotti commerciabili.

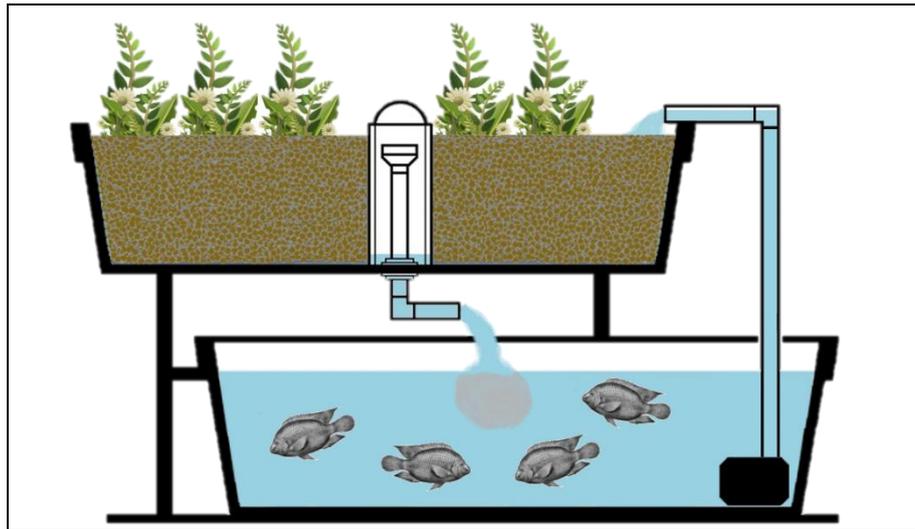


Figura 8. Disegno schematico di un Sistema di acquaponica a letti riempiti

Un sistema di acquaponica si compone di un'unità di acquacoltura per l'allevamento di pesci e di un'unità idroponica per l'allevamento delle piante, collegati tramite un flusso d'acqua. L'acqua raccoglie le sostanze di scarto che derivano dalle deiezioni dei pesci e le trasporta a livello delle radici delle piante. Le piante assorbono tali sostanze come nutrimento depurando l'acqua, che può quindi tornare nella vasca dei pesci.

Pertanto, ciò che viene considerato "scarto" (da smaltire onerosamente) nei tradizionali sistemi di acquacoltura, in un sistema di acquaponica viene utilizzato come risorsa per la produzione e l'allevamento di piante e vegetali.

Come già descritto, i vantaggi dell'acquaponica sono molteplici:

- riduce il consumo di acqua, che viene continuamente riciclata nel sistema. Le uniche perdite sono dovute all'evaporazione.
- permette di allevare specie animali e vegetali in aree dismesse o in disuso, grazie all'indipendenza dalla matrice suolo.
- Permette una uniforme distribuzione dei nutrienti garantendo lo sviluppo omogeneo di tutte le piante coltivate nel sistema.
- Restituisce due o più prodotti commerciabili
- riduce i rischi di introduzione dei patogeni, sia per piante che pesci, vista la possibilità di lavorare in sistemi controllati (i.e. serre, capannoni).
- facilita i processi di raccolta (non è necessario chinarsi come avviene nell'agricoltura tradizionale) e pulizia del prodotto, rendendola adatta a persone di diversa età, sesso e capacità manuali.

- non utilizza pesticidi.
- non utilizza fertilizzanti.

Nel dettaglio, un sistema di acquaponica consta di 4 componenti principali:

1. Pesci: producono sostanze di scarto che tendono ad accumularsi nell'acqua diminuendone la qualità.
2. Batteri: convertono le sostanze organiche che derivano dallo scarto dei pesci in nutrienti inorganici disponibili per la nutrizione delle piante.
3. Piante: assorbono le sostanze di scarto dei pesci dopo che sono state trasformate dai batteri e le utilizzano come nutrimento necessario al loro sviluppo, restituendo acqua depurata.
4. Acqua in quantità limitata

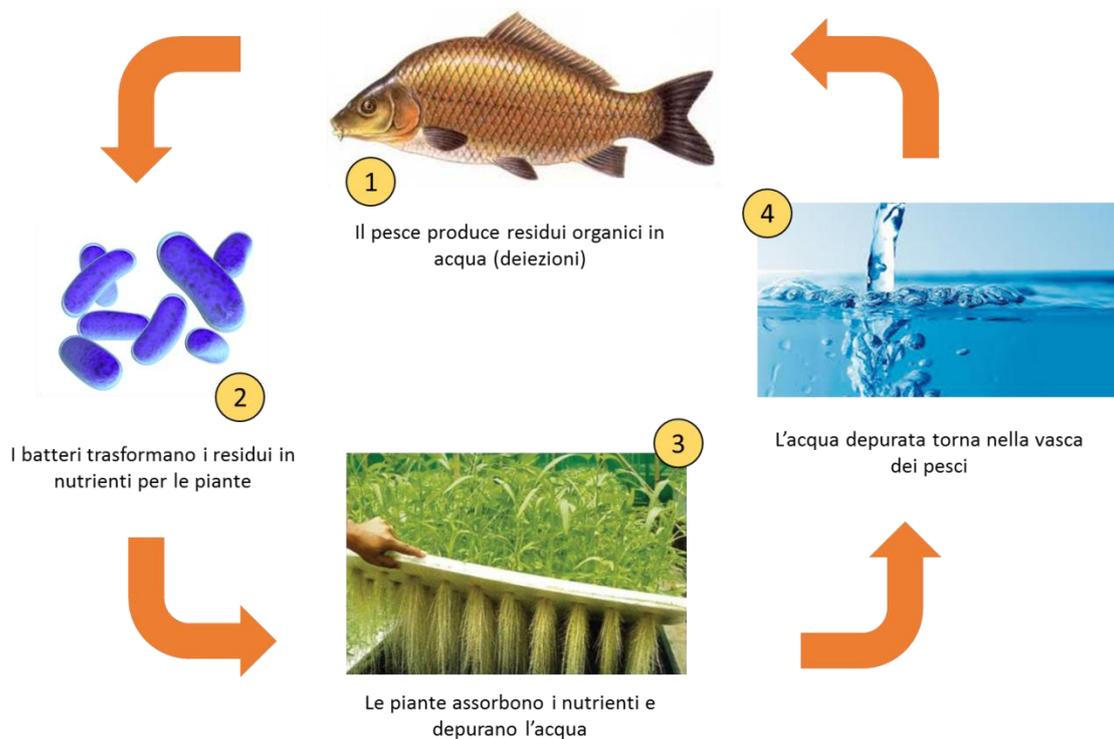


Figura 9. Ciclo semplificato dell'acquaponica

Quando si parla di “scarto” dei pesci si intende principalmente le deiezioni animali (urina e feci) ed i resti di cibo non consumato che restano in vasca. Tali resti subiscono trasformazioni da parte dei batteri che colonizzano il sistema di acquaponica e restituiscono **nitrati** come prodotto finale. I nitrati sono sostanze di scarto che tendono ad accumularsi nel sistema, divenendo tossiche per i pesci ad elevate concentrazioni (> 200 mg/L, variabile da specie a specie).

I tradizionali sistemi di acquacoltura smaltiscono i nitrati attraverso consistenti cambi d'acqua che permettono di diluirne la concentrazione (ogni giorno viene rimpiazzato dal 5 al 10 % del volume di acqua totale del sistema per eliminare nitrati e materia organica in eccesso). Questo approccio aumenta il consumo idrico e pone il problema dello smaltimento di tali nutrienti.

I sistemi di acquaponica consentono invece di riutilizzare i nitrati per alimentare un diverso livello trofico, le piante. Esse, infatti, necessitano di azoto per il loro sviluppo, che può essere assimilato dalle radici sotto forma di nitrato. Assorbendo i nitrati presenti nell'acqua, le piante ne diminuiscono la concentrazione riducendone le quantità presenti nell'acqua fino ad un livello ottimale per il benessere del pesce. In tal modo viene anche evitato il cambio d'acqua necessario nei tradizionali sistemi di acquacoltura, con un notevole risparmio idrico. Le piante diventano quindi una componente chiave che permette da un lato lo smaltimento di uno scarto e dall'altro fornisce un ulteriore prodotto di interesse commerciale.

CICLO DELL'AZOTO

I batteri sono il cuore di un sistema di acquaponica e l'intero processo non sarebbe possibile senza di essi. Tali batteri sono detti “nitrificanti” ed il loro ruolo è quello di convertire lo scarto dei pesci in nutrienti disponibili per il corretto sviluppo delle piante.

Il processo inizia dal rilascio delle deiezioni dei pesci e dai resti di mangime non consumato in vasca, dai quali deriva azoto sotto forma di ammoniaca (NH_3). L'ammoniaca, altamente tossica per i pesci, viene convertita in nitriti ad opera di batteri nitrificanti del genere *Nitrosomonas*. A loro volta, anche i nitriti sono tossici per i pesci e vengono ossidati in nitrati dai batteri nitrificanti del genere *Nitrobacter*. I nitrati possono diventare tossici per i pesci ad elevate concentrazioni; tuttavia verranno continuamente assorbiti, e quindi rimossi dal sistema, grazie all'azione delle piante.

Tutti i processi bio-chimici alla base della produzione acquaponica sono processi che normalmente avvengono in natura nel suolo o nelle acque.

I batteri nitrificanti responsabili del processo di nitrificazione sono batteri ubiquitari che sono in grado di colonizzare spontaneamente il biofiltro, che quindi rappresenta il cuore di un sistema di acquaponica ed è qui che si svolgono le reazioni di nitrificazione.

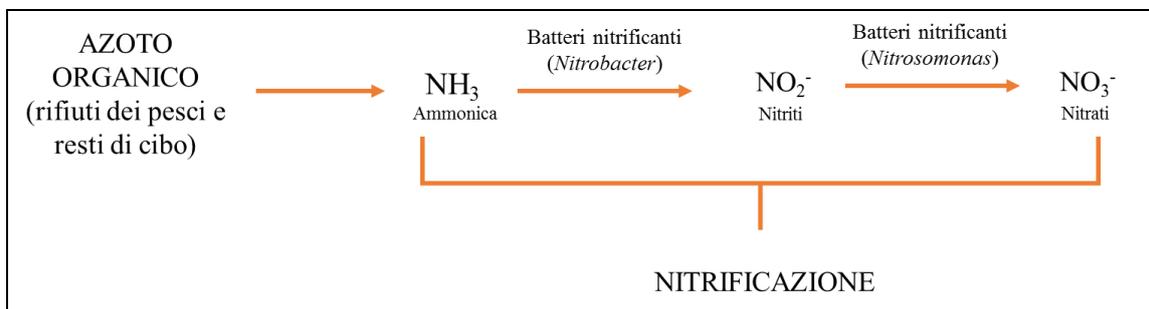


Figura 10. Ciclo dell'azoto in un sistema di acquaponica: dal "rifiuto" ai nitrati

4.2 – LE TIPOLOGIE DI SISTEMI

Nel tempo l'evoluzione nelle modalità di unione di coltivazione ed allevamento di specie ittiche hanno dato vita a diversi sistemi integrati che consentono di fare acquaponica. Di seguito verranno brevemente presentati i sistemi più diffusi e che hanno dato risultati soddisfacenti sia durante la fase di ricerca che nell'applicazione pratica.

SISTEMI NFT- NUTRIENT FILM TECHNIQUE

Nei sistemi NFT, le piante vengono coltivate in tubi di pvc nei quali scorre un film d'acqua proveniente dalla vasca dei pesci. Questo leggero flusso d'acqua (1-2 L/min), che trasporta i nutrienti necessari allo sviluppo delle piante, è a contatto con le punte delle radici, mentre la restante parte delle stesse è a contatto con l'aria, in modo da assicurare una corretta ossigenazione.

Le piante quindi vengono introdotte in fori presenti nei tubi all'interno di un substrato di coltivazione come il rockwool (lana di roccia) o in vasetti di plastica forati contenenti argilla espansa. Una pompa convoglia l'acqua dalla vasca dei pesci ai canali di irrigazione, disposti secondo una specifica pendenza. Tale pendenza permette il ritorno dell'acqua nella vasca per gravità ed evita il ristagno nei tubi. I sistemi NFT necessitano di un filtro biologico per l'insediamento della popolazione batterica e di un filtro meccanico per l'eliminazione dei solidi in acqua. Di solito il flusso d'acqua è continuo.

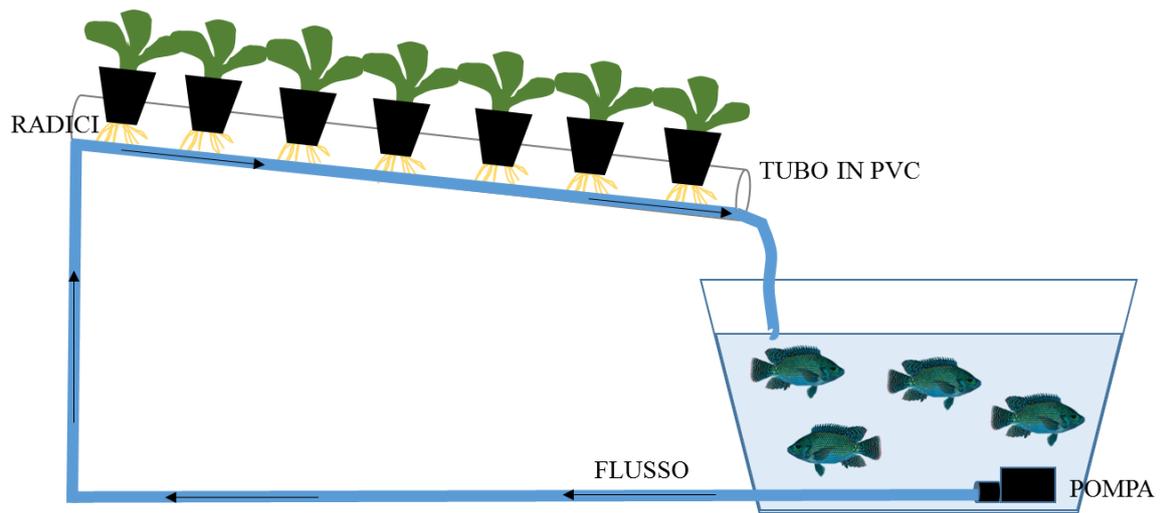


Figura 11: Diagramma semplificato di un sistema NFT

DEEP WATER CULTURE TECNQUE- DWC

Nei sistemi Deep Water Culture, letteralmente coltura in acque profonde, le piante vengono allevate in vasche profonde circa 30 cm, allocate in supporti di polistirolo che galleggiano sulla superficie dell'acqua. L'acqua è continuamente rifornita dalla vasca dei pesci e le radici sono completamente immerse nel medium. Le piantine possono essere introdotte nei supporti di polistirolo in vasetti di plastica forati e riempiti con un mezzo di crescita (i.e rockwool, fibra di cocco, argilla espansa). Come i sistemi NFT, anche i sistemi DWC richiedono la presenza di un filtro meccanico e un filtro biologico esterni. Questa tipologia di impianti viene principalmente utilizzata per produrre insalata o verdura da foglia (i.e. UVI, Virgin Island).

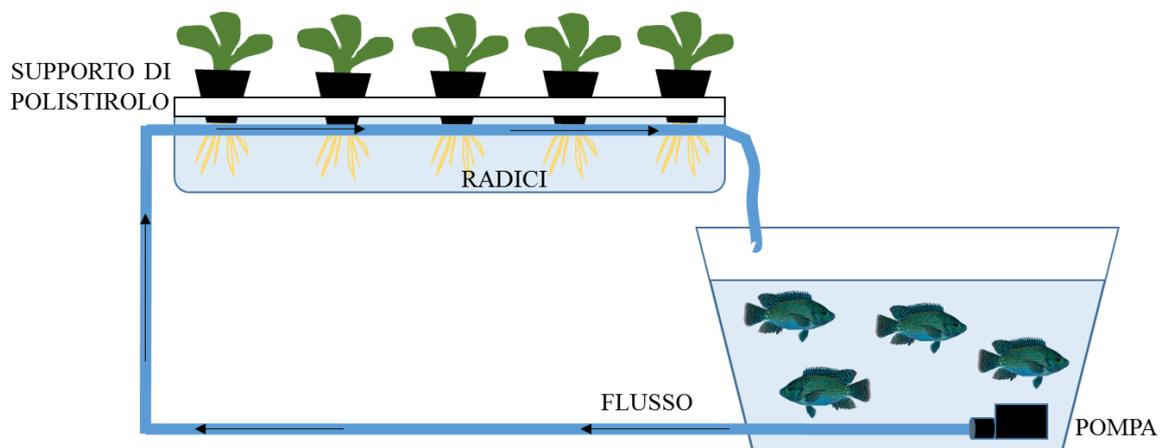


Figura 12. Diagramma semplificato di un sistema DWC

SISTEMI A LETTI RIEMPITI

Nei sistemi a letti riempiti, la principale differenza rispetto agli altri è che le piante vengono coltivate in letti di crescita riempiti con materiale inerte. Tale materiale svolge diverse funzioni all'interno dell'impianto:

- I. Funziona da sostegno per le radici delle piante e quindi per lo sviluppo della pianta.
- II. Funziona da filtro biologico, sostenendo la popolazione di batteri nitrificanti che ossidano l'ammoniaca in nitrati.
- III. Sostiene la crescita dei batteri eterotrofi che mineralizzano la sostanza organica, rendendo nuovamente disponibili i nutrienti per le piante
- IV. Serve da filtro meccanico, rimuovendo i solidi presenti in acqua, che derivano dalle deiezioni animali e dai resti di cibo

Tale filtrazione è resa possibile anche grazie al biofilm batterico che proliferando lega i solidi presenti nell'acqua con un effetto simile alla colla. Questi solidi verranno poi remineralizzati dai batteri eterotrofi.

È possibile utilizzare proficuamente varie tipologie di medium di riempimento, tuttavia l'argilla espansa, date le sue caratteristiche tecniche ed i test di laboratorio ed empirici svolti, ha dimostrato di essere tra i materiali più efficienti, ed è quindi da considerarsi come la soluzione ottimale: la sua leggerezza, infatti, la rende semplice da trasportare e manipolare e l'alto rapporto superficie volume (250-300 m²/m³) la rende idonea all'insediamento di una abbondante comunità batterica. Inoltre, essendo un materiale inerte, non interferisce con il pH dell'acqua di allevamento e non rilascia sostanze tossiche per gli organismi, e quindi per l'uomo.

Grazie all'impiego del medium di riempimento, i sistemi a letti riempiti presentano il sostanziale vantaggio di non necessitare di filtri biologici o meccanici aggiuntivi, risultando economicamente vantaggiosi.

Inoltre, la presenza del medium assicura un ambiente protetto e umido per le radici delle piante. Questa caratteristica permette di utilizzare un flusso d'acqua discontinuo e temporizzato, che si traduce in un maggior risparmio energetico e idrico.

Nel dettaglio, si parla di "flood and drain", ovvero "inonda e drena": la pompa che trasporta l'acqua dalla vasca dei pesci ai letti di crescita delle piante può essere attivata solo per 15 o 30 minuti ogni ora. Durante questo intervallo, le radici delle piante vengono a contatto con l'acqua e il letto "inondato". Nel letto di crescita, i nitrati in eccesso sono assorbiti dalle piante e, contemporaneamente, i solidi

intrappolati nel mezzo di riempimento; il risultato è un'acqua depurata che può essere reimpressa nella vasca di allevamento dei pesci. Un sifone regola il livello di acqua nel letto, drenandone l'eccesso nella vasca dei pesci.

Durante il ciclo di inondazione, l'acqua si diffonde in modo uniforme nel letto di crescita e trasporta i nutrienti per il corretto sviluppo delle piante. Invece, la fase di drenaggio permette una buona areazione delle radici delle piante e contemporaneamente rifornisce i batteri dell'ossigeno necessario per la trasformazione dei composti (nitrificazione e mineralizzazione). Il flusso discontinuo e temporizzato, diminuendo il tempo di ricircolo dell'acqua, diminuisce il fenomeno di evaporazione e quindi il consumo idrico.

Un ulteriore vantaggio della tecnologia "flood and drain" è la possibilità di variare i tempi di lavoro della pompa in base alle proprie esigenze, alle stagioni e alle necessità delle piante.

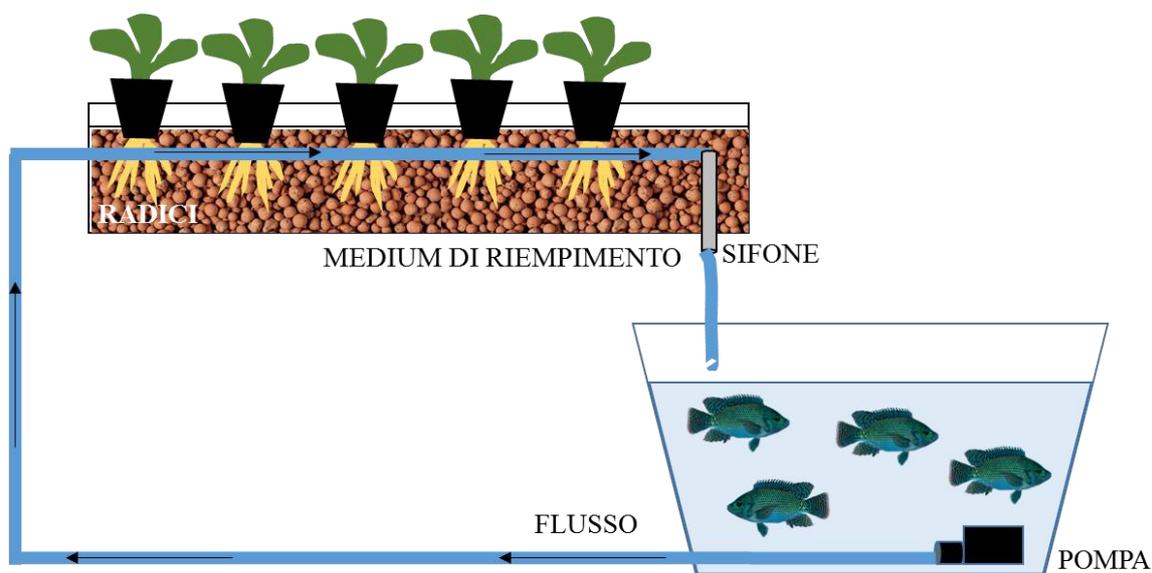


Figura 13. Diagramma semplificato di un sistema a letti riempiti

4.3 – ESEMPIO E CARATTERISTICHE TECNICHE DI SISTEMA A LETTI RIEMPITI

Di seguito viene presentata la scheda tecnica di un sistema acquaponico che viene prodotto e commercializzato in tutto il mondo dall'azienda italiana nostra partner nella ricerca, riconosciuta nel settore come leader a livello internazionale. Questa impresa realizza sistemi di acquaponica a letti

riempiti e con tecnologia “flood and drain” ad uso produttivo-commerciale; di seguito sono elencate le componenti e le caratteristiche di uno dei suoi modelli attualmente più diffusi.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE:

Misure: Larghezza 120 x Lunghezza 640 x Altezza 150 cm.

Peso: 1500 kg circa

Volume totale di acqua per animali: 4500 litri.

FEATURES:

- Telaio realizzato in acciaio verniciato anti UV con isolante.
- Aeratore per ossigenazione dell’acqua.
- Pompa ultra-efficiente a immersione.
- Filtrazione meccanica e biologica integrata.
- Circuito idraulico integrato all’interno del sistema.
- Substrato in argilla per le piante a PH stabilizzato.
- Un bioattivatore specifico per l’avvio del sistema.
- Un timer per l’auto-irrigazione delle piante.
- Libretto di uso e manutenzione.
- Tubazioni acqua
- Tubazioni aria
- Telaio portante
- Impermeabilizzazione
- Quadro di alimentazione strumenti
- Sistema automatico di scarico dei letti di crescita
- 12 schede mensili per annotare i valori della qualità dell’acqua.

Il principale vantaggio di questo sistema di coltivazione acquaponico risiede nell’integrazione dei vari processi di filtraggio ALL IN ONE. Nello stesso modulo, sono integrati tutti i componenti di ricircolo per il trattamento, l’ossigenazione e la pulizia dell’acqua. Ciò permette di avere un impianto modulare che può essere installato anche su superfici molto ridotte. Di fatto, con questo sistema integrato si può ridurre la quantità di scarti organici prodotti in impianto, riducendo i costi di manodopera e migliorando la capacità di controllo sull’ambiente dell’allevamento, in maniera tale da mitigare il rischio di incorrere in malattie degli animali e generare sostanze inquinanti.



Figura 14. Esempio di sistema di coltivazione

4.4 – PRINCIPALI PARAMETRI DI QUALITA' DELL'ACQUA IN UN SISTEMA DI ACQUAPONICA

L'acquaponica è un ecosistema dove nutrienti organici derivanti dal mangime e dalle deiezioni animali vengono convertiti in nutrienti inorganici disponibili per le piante.

A questo scopo, la tecnologia acquaponica implica la coesistenza di diverse componenti: piante, pesci e batteri. Ogni componente possiede un range specifico e ottimale che assicura il corretto svolgimento delle funzioni fisiologiche. Il compromesso risiede nel regolare i parametri ambientali (i.e. pH, temperatura) così da garantire ottime performance di crescita a tutti gli organismi del sistema.

APPROVVIGIONAMENTO IDRICO

Nei sistemi di acquaponica, l'acqua necessaria all'allevamento può essere ottenuta da bacini di acqua dolce o direttamente dal sistema idrico municipale, se le proprietà chimiche dell'acqua risultano idonee per le specie allevate. Va tenuto presente che, in alcuni casi, l'acqua municipale può essere trattata con disinfettanti a base di cloro, che risultano nocivi per pesci, piante e soprattutto batteri, in quanto hanno azione battericida. In questi casi è possibile prelevare l'acqua 24-48 ore prima di introdurla nei sistemi e aggiungere un aeratore e una pietra porosa in modo da favorire l'evaporazione dei composti clorati.

Indipendentemente dal tipo di acqua che si utilizza, è importante condurre test per conoscerne la composizione e poterla eventualmente trattare per ottenere parametri consoni a pesci, piante e batteri.

Una fonte supplementare di acqua deve essere sempre disponibile in caso di perdite dovute ad evaporazione e per le operazioni di pulizia.

TEMPERATURA

Tutti gli organismi hanno un optimum di temperatura all'interno del quale si hanno: la massima crescita, la massima efficienza di conversione del cibo e la maggior resistenza a patogeni e alle condizioni ambientali. Solitamente, la scelta della temperatura dipende dalle specie di piante e pesci allevati e varia tra i 18 e i 30 °C. Inoltre, occorre ricordare che l'attività dei batteri nitrificanti viene inibita al di sotto dei 14 °C.

La temperatura influenza l'ossigeno disciolto in acqua: va precisato che acque fredde risultano maggiormente ossigenate e, viceversa, acque più calde hanno una quantità di ossigeno più scarsa.

PH E ALCALINITÀ

La scala del pH varia tra 0 e 14, dove 0 è il valore più acido e 14 il valore più basico. Il pH, influenza i processi chimici e biologici che si svolgono all'interno di un sistema di acquaponica. Anche diversi parametri di qualità dell'acqua vengono influenzati da variazioni di pH.

I pesci tollerano valori di pH compresi tra 5 e 8, sebbene, prediligano un valore di pH intorno a 7. Tale valore è più basico rispetto al valore ottimale per le piante, che è normalmente pari a 6 (varia tra 5.5-7.5). Il valore del pH incide principalmente sulla disponibilità e sull'assorbimento dei nutrienti da parte delle piante. Infatti, più il pH diventa basico, più le piante non saranno in grado di assorbire attivamente alcuni nutrienti come il ferro e il manganese.

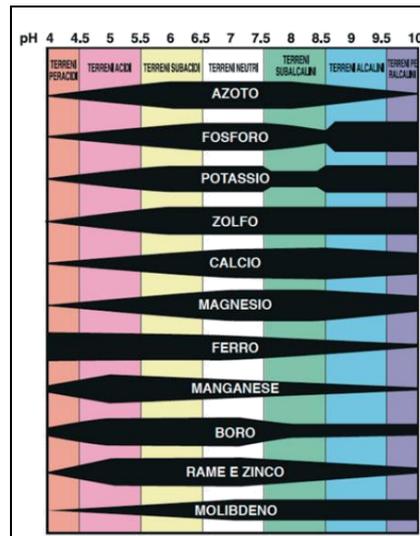


Figura 15. Disponibilità dei nutrienti in relazione al pH.

Il pH influenza anche la performance dei batteri nitrificanti; l'optimum per il biofiltro batterico è tra 7 e 8. Sotto 6, i batteri sono inibiti e l'efficienza del biofiltro diminuisce drasticamente.

In un sistema di acquaponica si dovrebbe tendere quindi a mantenere valori di pH che variano tra 6 e 7.

Tuttavia, ci sono diversi processi che tendono a diminuire il pH dell'acqua. Ad esempio, le reazioni di nitrificazione producono ioni idrogeno (H^+) e provocano acidificazione; batteri e pesci consumano ossigeno aumentando la concentrazione di anidride carbonica (CO_2). La CO_2 in acqua forma acido carbonico (H_2CO_3), un acido instabile che si dissocia in ioni bicarbonato (HCO_3^-) e ioni idrogeno. In alcuni casi, per ripristinare il pH è necessario aggiungere sostanze basiche come carbonati e bicarbonati (i.e. di sodio o potassio) che fungono da sistema tampone.

L'alcalinità è la misura della capacità dell'acqua di neutralizzare l'acidità (effetto tampone); i bicarbonati (HCO_3^-) e i carbonati (CO_3^{2-}) sono le maggiori fonti di alcalinità in acqua e funzionano da sistema tampone per mantenere il pH costante.

GAS DISCIOLTI

Il consumo di ossigeno in un sistema di acquaponica è dato dalla somma della respirazione dei pesci più l'ossigeno richiesto dai batteri per l'ossidazione della sostanza organica (i.e. degradazione del cibo non digerito) e per le reazioni di nitrificazione.

Specie di pesci diverse tollerano diverse concentrazioni di ossigeno. Lo stesso concetto è valido per piante e batteri, tuttavia un buon compromesso è quello di mantenere il valore di ossigeno disciolto al di sopra di 5 ppm; tale valore rappresenta l'optimum per la crescita di pesci, piante e per il lavoro dei batteri nitrificanti, che diventano inefficienti al di sotto di 2 ppm. Il mantenimento di questi valori può richiedere l'aggiunta di ossigeno mediante l'ausilio di aeratori o agitatori di superficie. In aggiunta, il continuo riciclo di acqua dai letti di crescita alle vasche dei pesci migliora l'ossigenazione.

Nel caso di produzioni altamente intensive, il consumo di ossigeno potrebbe eccedere l'aggiunta; si utilizzano in questi casi iniettori di ossigeno puro, in grado di mantenere sempre il sistema a livelli di saturazione (che è dipendente dalla temperatura dell'acqua).

CONDUCIBILITÀ ELETTRICA (EC)

La conducibilità elettrica (EC) è la misura di tutti gli ioni che conducono elettricità nelle soluzioni acquose. Maggiore è la quantità di ioni presenti nella soluzione, maggiore sarà l'elettricità condotta.

L'unità di misura comunemente usata per la conducibilità è il Siemens/cm (S/cm), il milliSiemens/cm (mS/cm), o il microSiemens/cm (μ S/cm). Il corretto valore di EC dipende dalla specie di pianta allevata, tuttavia valori al di sopra di 1500 μ S/cm potrebbero risultare eccessivi.

La misura di conducibilità elettrica per l'acqua potabile può variare tra 600 e 800 μ S/cm.

La conducibilità di una soluzione varia con la temperatura e, in particolare, aumenta con l'aumentare della temperatura stessa; pertanto, è necessario prestare attenzione durante la misurazione della EC.

AMMONIACA

L'ammoniaca (NH_3) è altamente tossica per i pesci perché penetra facilmente le membrane cellulari degli organismi, aumentando il pH dei liquidi interni cellulari e provocando in tal modo la loro morte. La quantità di NH_3 in acqua dipende dalla temperatura e dal pH. In particolare, il contenuto di ammoniaca aumenta all'aumentare del pH e della temperatura. Anche i batteri nitrificanti sono sensibili alla presenza di ammoniaca. Per questi motivi, la concentrazione di ammoniaca in un sistema di acquaponica dovrebbe essere mantenuta a 0 mg/L.

pH	Temperature (°C)								
	16	18	20	22	24	26	28	30	32
7.0	0.30	0.34	0.40	0.46	0.52	0.60	0.70	0.81	0.95
7.2	0.47	0.54	0.63	0.72	0.82	0.95	1.10	1.27	1.50
7.4	0.74	0.86	0.99	1.14	1.30	1.50	1.73	2.00	2.36
7.6	1.17	1.35	1.56	1.79	2.05	2.35	2.72	3.13	3.69
7.8	1.84	2.12	2.45	2.80	3.21	3.68	4.24	4.88	5.72
8.0	2.88	3.32	3.83	4.37	4.99	5.71	6.55	7.52	8.77
8.2	4.49	5.16	5.94	6.76	7.68	8.75	10.00	11.41	13.22
8.4	6.93	7.94	9.09	10.30	11.65	13.20	14.98	16.96	19.46
8.6	10.56	12.03	13.68	15.40	17.28	19.42	21.83	24.45	27.68
8.8	15.76	17.82	20.08	22.38	24.88	27.64	30.68	33.90	37.76
9.0	22.87	25.57	28.47	31.37	34.42	37.71	41.23	44.84	49.02
9.2	31.97	35.25	38.69	42.01	45.41	48.96	52.65	56.30	60.38
9.4	42.68	46.32	50.00	53.45	56.86	60.33	63.79	67.12	70.72
9.6	54.14	57.77	61.31	64.54	67.63	70.67	73.63	76.39	79.29
9.8	65.17	68.43	71.53	74.25	76.81	79.25	81.57	83.68	85.85
10.0	74.78	77.46	79.92	82.05	84.00	85.82	87.52	89.05	90.58
10.2	82.45	84.48	86.32	87.87	89.27	90.56	91.75	92.80	93.84

Figura 16. Percentuale di ammoniaca in relazione a differenti valori di pH e temperatura

NITRITI

Analogamente all'ammoniaca, i nitriti risultano tossici per i pesci in quanto competono con l'ossigeno per i siti di legame con l'emoglobina. L'emoglobina lega i nitriti formando metaemoglobina, incapace di trasportare ossigeno, e causa il cosiddetto "brown blood", riconoscibile dal colore scuro che assumono il sangue e le branchie. Per tale motivo, le quantità di nitriti in un sistema di acquaponica deve essere monitorata e mantenuta a 0 mg/L.

NITRATI

I nitrati diventano tossici per la maggior parte dei pesci a concentrazioni superiori a 200-250 mg/L. I nitrati sono un parametro importante da considerare nella qualità dei vegetali. Essi infatti, dopo la loro assimilazione, possono essere trasformati in nitriti e monossido di azoto, sostanze tossiche per la salute umana. L'elevata concentrazione di nitrati in sistemi di acquaponica che producono prevalentemente vegetali a foglia larga può tradursi in un accumulo di queste sostanze nelle foglie stesse. Il consumo di vegetali ricchi in nitrati ne aumenta la concentrazione nel corpo umano, perciò la

Commissione Europea regola la loro concentrazione in alcuni vegetali come la lattuga tra 2.000 e 4.500 mg/Kg per diversi tipi di lattuga.

STRUMENTAZIONE PER IL MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ACQUA

Per monitorare costantemente il sistema ed intervenire in modo tempestivo qualora si riscontrino disfunzioni, sono disponibili nel mercato strumentazioni che consentono il controllo in tempo reale della concentrazione delle principali sostanze chimiche disciolte nell'acqua e di altri parametri fondamentali da monitorare.

Le tipologie di strumenti presenti in commercio per il monitoraggio della qualità dell'acqua in un sistema di acquaponica sono diverse, di seguito presentiamo i "must-have" per poter tenere sotto controllo il sistema nel modo corretto.

- Sonde multi-parametriche: permettono la lettura di più parametri, solitamente pH, salinità, conducibilità elettrica, temperatura e ossigeno disciolto.
- Test colorimetrici: permettono la lettura del pH, alcalinità, nitriti, nitrati, ammoniaca e della maggior parte dei nutrienti presenti in acqua. Sono test di facile impiego, usati prevalentemente dai proprietari di acquari.
- Fotometri portatili: sono i più costosi ma anche i più precisi. Permettono di misurare la maggior parte dei parametri.



SONDA MULTIPARAMETRICA



TEST COLORIMETRICI



FOTOMETRO PORTATILE

Figura 17. Strumenti per il monitoraggio della qualità dell'acqua in un sistema acquaponico

4.5 – I NUTRIENTI

Come descritto nel corso della trattazione, le piante necessitano per il loro corretto sviluppo dell'apporto di diversi elementi nutritivi. Tali elementi vengono introdotti in un sistema di acquaponica grazie al contributo dell'acqua di allevamento (dove la quantità e qualità di nutrienti varia con il tipo di acqua utilizzata. i.e. tipo di acquedotto, acqua filtrata) ed al mangime per i pesci.

La richiesta di nutrienti è diversa per ogni elemento e dipende dalla pianta coltivata; in generale però possiamo distinguere tra **MACROELEMENTI**, nutrienti che devono essere assorbiti ad elevate concentrazioni e **MICROELEMENTI**, quelli che devono essere metabolizzati a basse concentrazioni o essere presenti in "traccia". Anche i pesci necessitano di un giusto apporto di nutrienti che possono assorbire dal mangime e dall'acqua.

MANGIME

I mangimi utilizzati nei sistemi di acquaponica sono gli stessi utilizzati in acquacoltura. La scelta del mangime dipende quindi dalla specie di pesce allevata. I mangimi utilizzati sono di norma pellettati, di dimensione variabile in funzione della taglia degli animali. Anche le caratteristiche nutrizionali variano in funzione della specie e dell'età degli animali. I mangimi contengono principalmente proteine, lipidi, carboidrati, vitamine e minerali, in concentrazioni che variano con le esigenze nutritive dei pesci (onnivori, carnivori, giovani, adulti, in riproduzione).

La quantità del mangime fornito in un sistema di acquaponica definisce la quantità e la qualità dei nutrienti presenti nella vasca; il dimensionamento di un impianto quindi, anche in termini di numero di piante e pesci, dipende dalla dose di mangime somministrata.

NUTRIENTI PER PIANTE

I principali elementi di cui sono composti i nutrienti per le piante di norma si suddividono in macro-elementi e micro-elementi. Di seguito una breve descrizione degli elementi fondamentali da conoscere:

Macro-elementi

- **Azoto (N):** componente primario di aminoacidi e proteine. Favorisce la crescita della parte aerea delle piante.

- **Fosforo (P):** componente degli acidi nucleici, dei fosfolipidi e delle molecole di adenosintrifosfato (ATP), fondamentali per produrre energia. Favorisce la crescita delle radici delle piante.
- **Potassio (K):** entra nei processi metabolici, come la sintesi dei carboidrati e lo sviluppo dei tessuti meristemati. Favorisce la lignificazione, regola l'assorbimento idrico e la traspirazione, aumenta la resistenza al freddo e migliora gli aspetti qualitativi della produzione, come colore, sapore, consistenza e conservabilità dei frutti.
- **Calcio (Ca):** Regola l'uptake dei nutrienti. Importante nelle prime fasi dello sviluppo radicale.
- **Magnesio (Mg):** componente fondamentale della molecola della clorofilla e di altri composti metallo-organici. Svolge un'importante funzione nella fotosintesi clorofilliana.
- **Zolfo (S):** è il componente di alcuni aminoacidi, delle proteine e di alcuni enzimi.

Micro-elementi

- **Boro (B):** interviene nella crescita meristemata, nel trasporto e nell'utilizzazione dei carboidrati.
- **Rame (Cu):** componente di alcuni enzimi. È necessario per lo sviluppo del seme.
- **Ferro (Fe):** Interviene nella respirazione, nella sintesi di clorofilla, nella fotosintesi e nel metabolismo delle proteine.
- **Manganese (Mn):** regolatore dell'attività enzimatica.
- **Molibdeno (Mo):** interviene a livello degli enzimi coinvolti nella riduzione dei nitrati.
- **Zinco (Zn):** cofattore enzimatico.

PARAMETRI/UNITÀ DI MISURA	VALORI MASSIMI PERMESSI
pH	8.5
Ammoniaca (mg/L)	0
Nitriti (mg/L)	0,5
Nitrati (mg/L)	300
Fe (mg/L)	3
Cloro (mg/L)	250

Figura 18. Livelli massimi consentiti (indicativi) in un sistema di acquaponica per alcuni nutrienti

SUPPLEMENTO DI NUTRIENTI

In alcuni casi, i nutrienti presenti nell'acqua di allevamento non sono sufficienti a garantire uno sviluppo ottimale della pianta. Questo avviene principalmente durante le prime fasi di avviamento degli impianti, quando i sistemi non sono ancora maturi. La carenza di nutrienti riguarda prevalentemente il Ferro. In questi casi è possibile aggiungere ferro chelato direttamente in vasca o nel biofiltro (FeEDTA) per ripristinare il valore target.

NUTRIENTI PER PESCI

Così come per le specie vegetali, anche i mangimi specifici per le specie ittiche hanno una serie di nutrienti che è fondamentale prendere in considerazione. Di seguito una panoramica di quelli che sono ritenuti più importanti:

- **Fosforo (P):** componente degli acidi nucleici, dei fosfolipidi e delle molecole di adenosintrifosfato (ATP), fondamentali per produrre energia.
- **Calcio (Ca):** fondamentale nello sviluppo dello scheletro
- **Magnesio (Mg):** cofattore enzimatico, presenta un importante ruolo nell'osmoregolazione (regolazione della pressione osmotica dei fluidi interni)
- **Sodio (Na), Potassio (K) e Cloro (Cl):** anioni e cationi intracellulari ed extracellulari
- **Ferro (Fe):** componente fondamentale dell'emoglobina e di molti enzimi
- **Rame (Cu):** componente di molti enzimi
- **Zinco (Zn):** componente di molti enzimi

4.6 – ATTIVAZIONE DI UN SISTEMA DI ACQUAPONICA

Attivare un sistema di acquaponica significa fondamentalmente attivarne il filtro biologico. Tale filtro è costituito da materiale con un alto rapporto superficie/volume che consente alla comunità batterica di stabilirsi (nel caso dei sistemi a letti riempiti è quindi l'argilla espansa). Pesci e piante potranno essere introdotti solo dopo l'attivazione del biofiltro. Viste la tipologia e le dimensioni dei batteri, non si è in grado di monitorare a "vista" la loro proliferazione; per riuscire in questa attività vengono quindi quantificati i loro prodotti di scarto, ovvero ammoniaca, nitriti e nitrati. Per effettuare questa operazione è necessario disporre di test dell'acqua diversi per ognuna di queste tre sostanze.

Per dare inizio al processo di attivazione, è necessario fornire in vasca una fonte di azoto per la crescita batterica. È quindi sufficiente immettere nella vasca dei pesci un po' di mangime. I batteri

nitrificanti sono ubiquitari, quindi colonizzeranno spontaneamente il biofiltro. Tuttavia è possibile effettuare una pre-attivazione del biofiltro, aggiungendo nel filtro stesso batteri nitrificanti disponibili in commercio.

Dopo l'introduzione del mangime il primo prodotto che inizierà a formarsi è l'ammonica, mentre i test dei nitriti e nitrati daranno come risultato "zero". Dopo circa una settimana, i batteri nitrificanti "*Nitrosomonas*" avranno avuto il tempo di accrescersi e, testando l'acqua, si troverà una diminuzione dell'ammoniaca e un aumento dei nitriti. Queste due sostanze, tossiche per i pesci, andranno scomparendo cedendo il posto ai nitrati nel giro di un mese circa, prodotti dai batteri del genere "*Nitrobacter*". A questo punto, quando il valore di ammoniaca e nitriti sarà zero, e i nitrati presenti, il filtro viene considerato attivo. Questa operazione è fondamentale per la buona riuscita di un sistema di produzione in quanto permette l'insediamento di un numero sufficiente di batteri che sarà in grado di convertire rapidamente le sostanze tossiche in nitrati nel momento in cui verranno introdotti i pesci (e quindi aumenterà il rifiuto organico da smaltire).

Di seguito verranno analizzate le fasi principali per lo start-up del sistema di coltivazione-allevamento acquaponico e per l'attività a pieno regime.

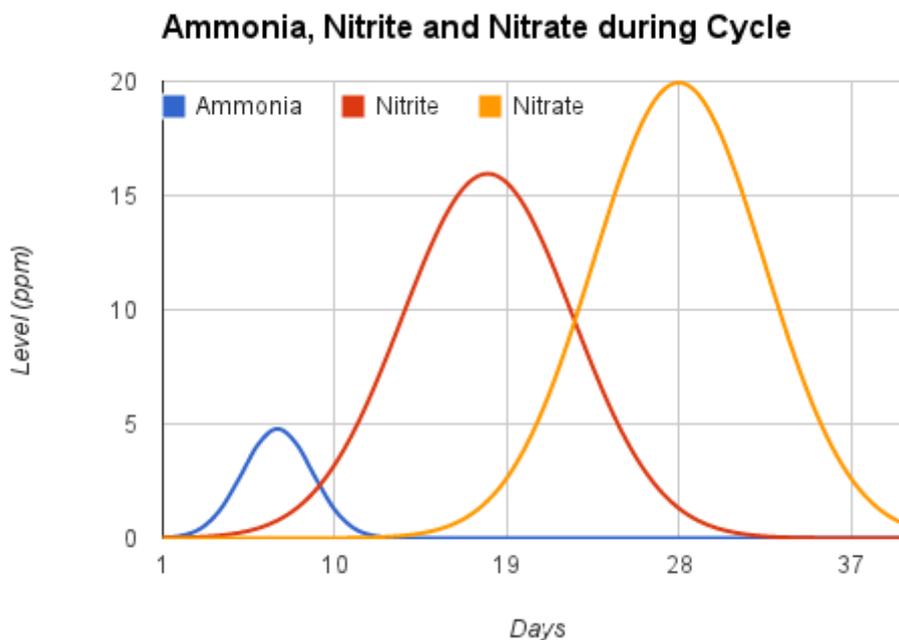


Figura 19. Livelli di ammoniaca, nitriti e nitrati durante l'attivazione del biofiltro (ciclo dell'azoto)

INTRODUZIONE PIANTE

Quando il filtro biologico è attivo, è possibile introdurre le piante. Solitamente è preferibile preparare un piccolo semenzaio per la produzione di piantine, dove i semi possono essere introdotti in substrati quali ad esempio il rockwool, la fibra di cocco o il vermiculite; quando le piantine si saranno sviluppate potranno essere introdotte nel sistema. La presenza di un semenzaio assicura piantine giovani ad ogni fine del ciclo produttivo. Nel caso in cui vengano acquistate piantine da vivai, è necessario lavare le radici con acqua tiepida cercando di rimuovere il suolo presente. Questa seconda scelta tuttavia è sconsigliata perché aumenta il rischio di introduzione di patogeni e sostanze chimiche nel sistema e l'operazione di trapianto può essere stressante per le piante.

In un sistema di acquaponica a letti riempiti, le radici delle piantine vanno introdotte circa 5 centimetri sotto la superficie del medium di riempimento. È importante procedere delicatamente in modo da mantenere integre le radici delle piante. La raccolta in acquaponica è molto semplice e meno difficoltosa rispetto ai tradizionali metodi di agricoltura: basterà prendere le piante alla base dei fusti e tirare delicatamente.

INTRODUZIONE PESCI

Quando il filtro è maturo, e dopo l'introduzione delle piante, è possibile immettere i pesci. Questa operazione è più delicata perché potrebbe portare ad un nuovo leggero aumento di ammoniaca. Per tale ragione, la scelta migliore è quella di introdurre pochi pesci alla volta, e monitorare l'andamento del filtro durante i giorni seguenti: se l'ammoniaca aumenta, è necessario non introdurre pesci e fornire poco cibo, se l'ammoniaca è zero, è possibile aggiungere ancora pesci. Con questo procedimento, il filtro biologico non sarà mai sotto sforzo, perché viene fornito tempo utile affinché la comunità batterica aumenti ancora e sia in grado di smaltire ammoniaca e nitriti. In generale, in un metro cubo di acqua vengono allevati dai 10 ai 25 Kg di pesce.

CICLO DI PRODUZIONE

Ogni volta che le piante coltivate avranno raggiunto la taglia commerciale potranno essere rimosse dalle vasche e preparate alla vendita. Verranno prodotti più cicli di piante che pesci, essendo il loro ciclo di crescita più veloce di quello dei pesci. Nuove piantine potranno essere coltivate nel sistema, dopo aver controllato ed eliminato eventuali rifiuti (radici, foglie) rimasti nel letto di crescita.

4.7 – GESTIONE E MONITORAGGIO DEL SISTEMA

Dopo aver visto le principali attività per lo start-up del sistema, di seguito presentiamo le azioni da svolgere per gestire in modo ottimale il sistema di coltivazione-allevamento acquaponica.

ALIMENTAZIONE DEI PESCI

La quantità, il tipo di mangime fornito ed il numero di razioni giornaliere variano in funzione della specie, dell'età e della taglia del pesce. In media comunque vengono forniti dai 2 ai 3 pasti al giorno. Va comunque tenuto conto che specie prevalentemente notturne tenderanno ad alimentarsi poco durante il giorno.

La quantità di mangime somministrata viene calcolata come grammi di mangime sul peso del corpo del pesce. In molti casi vengono fornite tabelle di razionamento indicative dai produttori di mangime che danno indicazioni sulle quantità di cibo da somministrare anche in relazione alla temperatura e al numero di pasti giornalieri.

La quantità di mangime è necessaria ovviamente anche allo sviluppo della pianta; in genere dai 40 agli 80 grammi di mangime al giorno assicurano i nutrienti per un metro quadro di letto di crescita. Tale valore varia in funzione delle piante coltivate: vegetali che producono frutti necessitano di maggiori nutrienti, e quindi deve essere introdotta una maggiore quantità di mangime. Un metro quadro di letto di crescita può ospitare in media 10-20 vegetali da foglia o un numero minore (4-15) di vegetali da frutto. Per alcune specie di piante la densità aumenta (i.e. alcune aromatiche e spezie come lo zafferano).

TABELLA DI RAZIONAMENTO										
<i>Dose giornaliera consigliata in % sul peso vivo, calcolata in funzione della temperatura dell'acqua</i>										
Peso Pesci (gr)	Tipo di mangime	6° C	8° C	10° C	12° C	14° C	16° C	18° C	20° C	n° pasti/giorno
100 - 300	ECOFISH 4	0,6	1	1,1	1,4	1,6	1,8	1,4	0,7	1-2
250 - 900	ECOFISH 6	0,5	0,9	1	1,3	1,5	1,7	1,3	0,6	1-2
> 800	ECOFISH 8	0,4	0,7	0,8	0,9	1,2	1,4	0,9	0,4	1
> 250	ECOFISH SALMON.80	0,5	0,9	1	1,3	1,5	1,7	1,3	0,6	1-2

N.B. : tutti i valori riportati in tabella sono indicativi e possono essere variati a seconda dello stato di salute dei pesci e delle densità d'allevamento. Prima di operare significative variazioni si consiglia comunque di interpellare sempre il ns. Servizio Tecnico Veterinario onde evitare problemi di allevamento e di qualità del prodotto finale.

Figura 20. Esempio di tabella di razione per trota (Azienda Veronesi, Verona Italia, specializzata in mangimi per animali e in particolare nel settore dell'acquacoltura).

QUALITÀ DELL'ACQUA

In termini pratici, sarebbe opportuno monitorare lo stato della qualità dell'acqua da una a tre volte a settimana (Ph, temperatura, ossigeno disciolto, Ec, nitriti nitrati ed ammoniaca). In particolare in caso di morie dei pesci è bene fare queste analisi per stabilire se la causa dipende da parametri dell'acqua non ottimali per la salute degli stessi o da altre cause non legate alla qualità dell'acqua.

- **AMMONIACA, NITRITI, NITRATI:** se il valore è alto significa che la densità di animali è troppo elevata o il cibo somministrato è eccessivo. Occorre perciò diminuire il numero di pesci ed effettuare cambi parziali d'acqua (25% al giorno fino al ritorno a livelli ottimali). Nel caso fossero presenti dei pesci morti, occorre evidentemente rimuoverli.
- **PH:** Se il PH diventa troppo acido è necessario aggiungere nel sistema ossido di potassio o di calcio (K_2O e CaO rispettivamente) per tornare al PH desiderato. Al contrario, se il PH è basico è necessario aggiungere acidi come il fosforico (H_3PO_4), solforico (H_2SO_4) e il nitrico (HNO_3). È sempre conveniente utilizzare questi acidi diluiti perché sono molto pericolosi ad alte concentrazioni. Inoltre bisogna sempre ricordarsi di non aggiungere mai l'acqua nell'acido, ma sempre l'acido nell'acqua.
- **OSSIGENO DISCIOLTO:** se l'ossigeno è scarso, i pesci nuoteranno poco e boccheggeranno in superficie. Assicurarsi sempre che gli aeratori siano attivi e puliti o aumentare il flusso di aria (o il numero di aeratori).

LIVELLO DELL'ACQUA

L'acqua persa per evaporazione deve essere reintrodotta nella vasca per riequilibrare il sistema. Livelli troppo bassi di acqua possono portare al deterioramento della pompa, all'accumulo di nutrienti tossici per i pesci ed a un flusso anomalo nei letti di crescita che distribuirà i nutrienti in modo non uniforme, portando a uno sviluppo disomogeneo delle piante.

COMPORAMENTO DEI PESCI

È indispensabile monitorare il comportamento dei pesci per tenere sotto controllo il loro stato di salute, in particolare durante il momento del pasto. Il primo segnale di un pesce malato, infatti, è la mancanza di appetito. La necessità di monitorare costantemente la salute dei pesci è ancora più rilevante in caso si siano individuati eventuali pesci malati o sospetti, in questo caso potrebbe essere necessario spostare gli esemplari individuati in vasche di quarantena. In altre parole, il comportamento dei pesci ci aiuta ad avere indicazioni sulla qualità dell'acqua.

COLORE E TORBIDITÀ DELL'ACQUA

Analizzando il colore e la torbidità dell'acqua possiamo giungere a delle considerazioni fondamentali per monitorare lo stato di salute dell'intero sistema acquaponico. Infatti, se l'acqua è troppo verde è indice di una elevata proliferazione di alghe e fitoplancton, che utilizzano l'ossigeno disciolto in acqua sottraendolo ai pesci. È possibile effettuare un cambio di acqua parziale (25% del totale) e schermare la vasca dei pesci dalla luce diretta. Se l'acqua è troppo torbida è indice di un malfunzionamento del filtro meccanico, o di densità di allevamento troppo elevata. Per ovviare a questa problematica si potrebbe ridurre il numero di pesci e/o controllare il filtro meccanico.

PRESENZA DI PARASSITI SULLE PIANTE

Quando si tratta della salute delle piante è sempre meglio "prevenire che curare", semplicemente aggiungendo nel letto di crescita trappole colorate o insetti per la lotta biologica. Il monitoraggio quotidiano dello stato di salute delle specie vegetali è fondamentale perché permette di eliminare manualmente foglie sospette e insetti appena insidiate. In caso di presenza di infestazioni, non è possibile utilizzare insetticidi o pesticidi chimici in acquaponica perché provocherebbero morie dei

pesci, rendendo contemporaneamente le produzioni vegetali non più biologiche. In casi estremi però possono essere utilizzati prodotti normalmente in uso per l'agricoltura organica, come oli ed essenze naturali (assicurandosi sempre dei loro effetti sugli organismi acquatici).

SEGNALI DI DEFICIENZA DEI NUTRIENTI

In alcuni casi le piante possono presentare segni di carenza dei nutrienti. I principali segni sono: foglie gialle, radici poco sviluppate, frutti con sviluppo anomalo. Le cause potrebbero essere legate allo scarso numero di pesci in vasca (quindi il mangime somministrato non è sufficiente a garantire il corretto sviluppo delle piante), oppure ad un numero elevato di piante coltivate nel sistema, specialmente se parliamo di specie ad elevata richiesta di nutrienti. È necessario bilanciare il sistema o aggiungere i nutrienti mancanti.

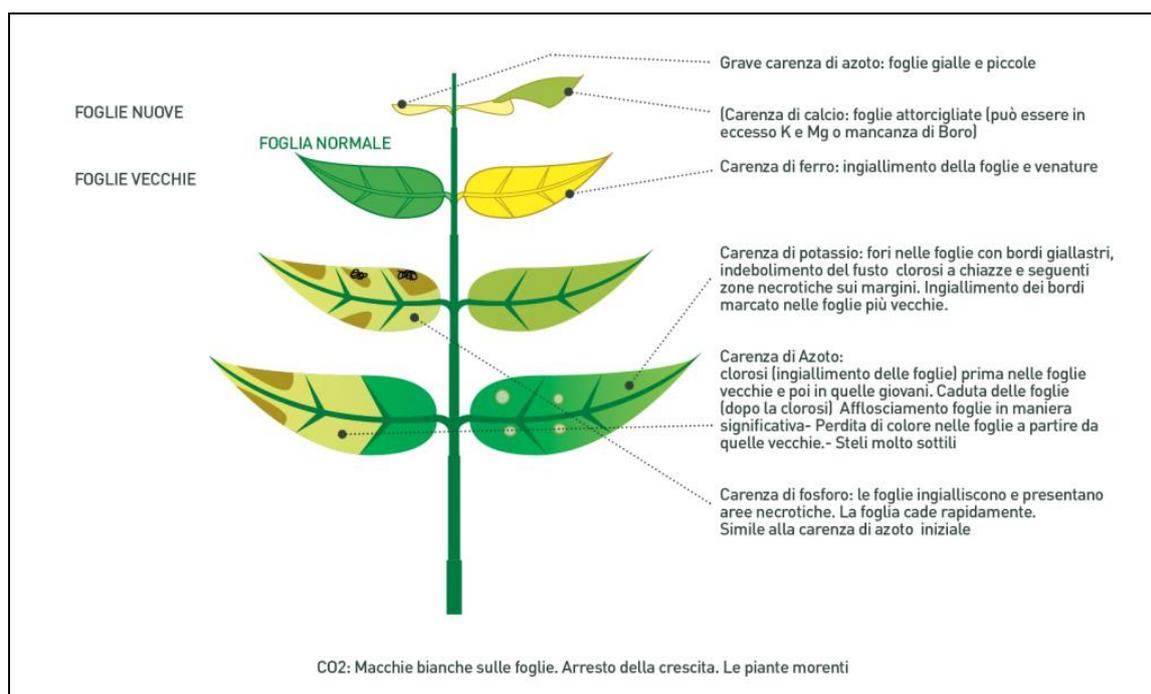


Figura 21. Segnali di carenza di nutrienti nelle piante

PULIZIA DELLE COMPONENTI DEL SISTEMA

Affinché il sistema funzioni al meglio delle sue potenzialità e senza imprevisti, è molto importante effettuare tutte le operazioni di manutenzione periodica dei vari componenti, meccanici e non, che lo compongono. Per questo, ad esempio, è importante la pulizia di tubi, pompe, pietre porose e filtri

meccanici del sistema. Queste operazioni, infatti, permetteranno di diminuire gli eventuali problemi legati alla qualità dell'acqua.



Figura 22. Alcuni dei componenti di un sistema di acquaponica che necessitano di pulizia e manutenzione.

4.8 – SPECIE ITTICHE ALLEVABILI IN ACQUAPONICA

In questo paragrafo presentiamo una breve panoramica delle specie ittiche che potrebbero essere allevate in un sistema acquaponico. Quasi tutte le specie normalmente allevate in acquacoltura di acqua dolce possono crescere in sistemi di acquaponica. Diversamente, l'allevamento di pesci di mare è ancora in fase di sperimentazione e riguarda soprattutto la pregiata spigola. Le specie che vivono in acqua dolce si possono distinguere per motivi pratici tra quelle allevate a scopo alimentare o ornamentale.

Tuttavia nel panorama italiano, come scritto anche nella parte relativa al business plan del progetto, il consumo di pesce di acqua dolce è limitato a poche specie e a poche regioni. Pertanto nel prototipo di struttura acquaponica sono state inserite specie ornamentali che presentano anche il vantaggio di un mercato in espansione, più vasto ed omogeneo, oltre ad un prezzo di vendita decisamente superiore a quello delle specie eduli.

SPECIE EDULI

- **TILAPIA DEL NILO** (*Oreochromis niloticus*): è chiamata “pollo acquatico” per la sua facilità di allevamento. È una specie molto resistente che tollera bene anche acque di scarsa qualità. Ha crescita rapida e raggiunge la taglia commerciale in circa 5-6 mesi (150-300g). Si adatta bene

ad ogni tipo di mangime. Necessita di acque calde. La Tilapia è il pesce principalmente allevato a livello mondiale, tuttavia è presente anche sul mercato Italiano, nel settore dei prodotti etnici.

- **PESCE GATTO** (*Ameiurus melas*, *Ictalurus punctatus*): sono pesci molto facili da allevare che tollerano bene anche acque povere di ossigeno e alte densità di allevamento. Tuttavia sembrano essere sensibili ad elevate concentrazioni di nitrati (diminuzione dell'appetito). Sfruttano poco la colonna d'acqua e vivono prevalentemente sul fondo, dove si alimentano. Possono comunque essere abituati ad alimentarsi in superficie. Idonei per policulture. Prediligono acque calde.
- **CARPA** (*Cyprinus carpio*): Anche le carpe sono pesci molto resistenti, in particolar modo tollerano un ampio range di temperature (da 4 a 35 °C). Sono pesci onnivori, sebbene alcune specie siano strettamente erbivore. Idonee per policulture.
- **TROTA IRIDEA** (*Oncorhynchus mykiss*): è un pesce di acque fredde (10-18 °C) e l'allevamento in zone temperate richiede l'ausilio di refrigeratori per l'acqua durante le stagioni calde. Necessita inoltre di elevata qualità dell'acqua. Tollera bene diverse concentrazioni di salinità.
- **GAMBERO DI FIUME** (*Austropotamobius pallipes*): tozzo e dal carapace robusto, può raggiungere gli 11-12 cm di lunghezza e i 90 g di peso. I maschi sono più grandi delle femmine. predilige le acque fresche con un *optimum* vicino ai 15 °C e un *range* che si discosti di pochi gradi, sopportando al massimo la temperatura di 23 °C.

SPECIE ORNAMENTALI

- **CARPA KOI** (*Cyprinus carpio*): è la varietà ornamentale della carpa comune, è quindi un pesce molto resistente che tollera bene un ampio range di condizioni ambientali. Sono onnivore. La loro principale caratteristica è data dai diversi colori che possono assumere, principalmente bianco, nero, rosso, giallo, blu e crema. La combinazione dei colori ne definisce le varietà. Gli esemplari di questa specie, se opportunamente allevati e selezionati per taglia e colore, possono essere rivenduti sul mercato a prezzi estremamente vantaggiosi.

- **PESCE ROSSO** (*Carassius auratus*): è una specie onnivora. Risulta molto tollerante alle variazioni ambientali. Riesce a vivere in acque con bassi livelli di ossigeno disciolto, elevata torbidità, elevate temperature dell'acqua e salinità (15ppt). Ne esistono diverse varietà in base alle variazioni di colore, forma del corpo, degli occhi e delle pinne.



Figura 23. Alcune varietà di carpa Koi.

4.9 – SPECIE VEGETALI COLTIVABILI IN ACQUAPONICA

Moltissime sono le piante testate in acquaponica, ortaggi, erbe aromatiche, piante ornamentali e perfino qualche albero da frutto. Sappiamo che le richieste nutrizionali delle piante variano da specie a specie, tuttavia le piante che producono frutti necessitano di elevate quantità di nutrienti. Di seguito alcuni esempi di piante coltivabili in acquaponica.

PIANTE DA FRUTTO

- **POMODORO** (*Solanum lycopersicum*): necessita di molta luce, potassio e azoto. Preferisce temperature calde.
- **PEPERONCINO** (*Capsicum spp*): predilige temperature calde e buona esposizione alla luce del sole.
- **BROCCOLO** (*Brassica oleracea var. italica*): ortaggio invernale che gradisce un'ottima esposizione alla luce. Sensibile alle alte temperature.

PIANTE DA FOGLIA

- **LATTUGA** (*Lactuca sativa*): ne esistono moltissime cultivar, che possono essere seminate in base alla stagione.
- **SPINACIO** (*Spinacia oleracea*): ortaggio invernale che tollera bene anche modesta salinità.
- **BIETOLA** (*Beta vulgaris*): tollera anche acque salmastre. Ortaggio che cresce bene a temperature tra i 16 e i 25 °C.

SPEZIE ED AROMATICHE

- **MENTA PIPERITA** (*Mentha piperita*): è un ibrido orticolo ottenuto dall'incrocio tra *Mentha aquatica* e *Mentha spicata*. Pianta erbacea perenne che può crescere sia in pieno sole che in zone ombreggiate.
- **BASILICO** (*Ocimum basilicum*): Preferisce temperature calde ed una buona illuminazione.
- **ZAFFERANO**: La raccolta dello zafferano in agricoltura avviene al mattino, quando i fiori sono ancora chiusi. Gli stimmi rossi vengono poi essiccati e venduti. La coltivazione dello zafferano in acquaponica rende questa operazione più semplice ed aumenta la produzione al metro quadro.

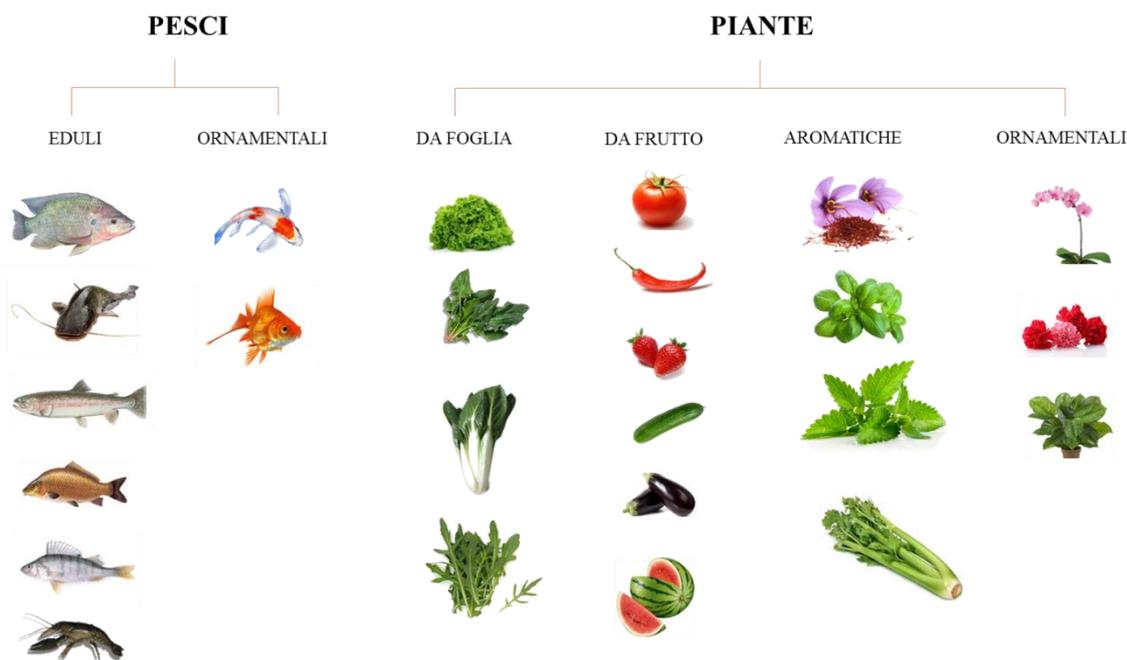


Figura 24. Alcune delle specie allevabili in acquaponica

5 – MODELLO DI BUSINESS: PRODOTTI E MERCATO DI RIFERIMENTO

Il modello di business ipotizzato che verrà proposto in seguito è pensato per essere innanzitutto sostenibile e facilmente scalabile, in particolar modo nelle dimensioni dell'impianto. Questo sarà possibile tramite l'adozione di impianti modulari sia nella produzione di pesci sia per quella degli ortaggi.

Vengono presentati nel dettaglio i criteri di scelta adottati per la selezione delle specie ittiche e delle varietà vegetali più redditizie ed efficienti da poter coltivare in Italia, e saranno brevemente presentati i loro punti di forza. Questi dati costituiranno la premessa alla creazione del business plan presentato nel punto successivo.

In più viene già presentato, anche se i dati collegati non saranno inseriti nel business plan, la possibilità di creare prodotti collaterali rispetto all'attività caratteristica rappresentata dall'allevamento / riproduzione di pesce e l'a coltivazione di prodotti ortofrutticoli.

5.1 – PRODOTTI VEGETALI E ITTICI INSERITI NEL PROTOTIPO

Criteri di scelta adottati

Le seguenti specie vegetali sono state scelte per il loro valore economico e alimentare oltre che per la possibilità di poterle conservare facilmente per lungo tempo in condizioni idonee.

Vantaggi della Lattuga

- Crescita veloce in condizioni ottimali (30-40 giorni)
- Facilità di propagazione in semenzaio o con semina diretta
- Esistenza di varietà diverse
- Amante dell'azoto (che costituisce l'elemento chimico presente nell'ammoniaca prodotta dagli scarti organici e fisiologici degli animali)
- Utilizzo come alimento integratore fresco per i pesci allevati

Questa insalata si presta ad essere coltivata con facilità ed è adatta come convertitore veloce delle sostanze nutrienti prodotte grazie all'azione batterica nei letti di crescita. Per questo motivo si presta particolarmente per poter sfruttare i letti di nuovo avvio o laddove sia richiesta un'azione costante di rimozione di composti azotati tossici per gli animali. Servirà quindi principalmente per l'avviamento dell'impianto.



Figura 25 - Lattuga Romana (*Lactuca sativa*) e Lattuga Liscia (*Lactuca sativa* var. *capitata*)

Vantaggi del peperoncino

- Pianta perenne a vita breve
- Facilità di propagazione in semenzaio o con semina diretta
- Esistenza di varietà diverse
- Consente più raccolti durante l'anno
- Frutti facilmente conservabili (secchi, in polvere, sott'olio, congelati)
- Produzione di varietà commercialmente pregiate come ad esempio l'Habanero (coltivato in Italia a fini commerciali soprattutto in Toscana e Calabria).

In Italia vengono coltivate centinaia di varietà di peperoncino in pieno campo o in serra per superare la naturale ciclicità della pianta che matura le bacche da giugno a settembre. La pianta consente di poter ottenere più raccolti dei suoi frutti durante l'anno e risulta adatta particolarmente al regime di irrigazione proprio di un impianto acquaponico. Nel periodo invernale si trova soltanto peperoncino importato da Paesi Bassi (in serra), Perù e Thailandia. Ricordiamo che l'impianto acquaponico può produrre in qualsiasi periodo dell'anno, essendo coltura idroponica protetta. Le varietà italiane più

diffuse spontaneo all'origine un prezzo che può variare dai 5 ai 15 euro/kg, in relazione alle caratteristiche organolettiche (contenuto in capsaicina) e alla domanda del momento. Altre varietà di origine alloigena appartenenti alla categoria Hot (Habanero, Naga Mirich o Trinidad) quotano dai 12 ai 25 euro/kg.



Figura 26 - Peperoncino piccante messicano (*capsicum annum* var. *jalapeno*) e Peperoncino piccante habanero (*capsicum chinense* var. *habanero*)

VANTAGGI DELLO ZAFFERANO

- Pianta sterile con riproduzione solo per clonazione del bulbo madre
- Produzione del fiore (contenente la spezia) dopo 2,5-3 mesi dal trapianto del bulbo (o cromo)
- Occupazione del letto limitata nel tempo soltanto fino all'ottenimento del fiore
- Maggiore produzione della spezia a parità di superficie se confrontata con area uguale di terreno agricolo coltivato con tecnica tradizionale
- Facilità di coltivazione e riduzione del lavoro e del tempo di raccolta
- Alto valore commerciale della spezia
- Preparazione e conservazione facile della spezia senza la necessità di avere attrezzature e competenze particolari (prodotto in polvere oppure in filamento)



Figura 27 - Zafferano (crocus sativus)

Chiamato anche “oro rosso” per il suo elevato valore di mercato e per il caratteristico colore. Proprio per il prezzo molto alto è soggetto a numerose frodi alimentari, consistenti nel mescolare agli stimmi anche altre parti della pianta. In altri casi la polvere, commercializzata come zafferano, deriva invece da altre piante, quali la curcuma o il carcamo. Le quotazioni sono tra i 15 e i 30 euro al grammo e dipendono dalla sua purezza e dal momento di mercato. Il prodotto DOP o IGP riesce a spuntare quotazioni superiori: dai 24 ai 40 euro, analogamente il prodotto biologico.

Ricordiamo che le produzioni vegetali ottenute dal ciclo acquaponico sono naturalmente biologiche per l'assenza di pesticidi che provocherebbero la moria delle carpe.

SPECIE ITTICHE DA ALLEVARE

L'animale scelto per l'allevamento è la Carpa Koi (*Cyprinus carpio*, varietà ornamentale). La scelta della specie animale è dettata dalla migliore convenienza valutata sia in termini di facilità di allevamento, grazie ad esempio alle caratteristiche biologiche e fisiologiche dell'animale, che in termini di disponibilità di esemplari giovanili (destinati alla crescita) in modo da ridurre al minimo il consumo di tempo e lavoro richiesti per il suo allevamento.

La scelta di questa specie è stata effettuata in particolare in base alle seguenti specificità biologiche, di allevamento ed economiche riassunte di seguito:

Allevamento

- Tolleranza ad un'alta densità di popolazione nelle vasche
- Comportamento pacifico con i simili in cattività
- Alto tasso di sopravvivenza durante il ciclo di produzione
- Produzione in Monocoltura oppure Policoltura (ovvero specie allevabile insieme a specie ittiche diverse)

Riproduzione

- Alta prolificità e gestione controllata della riproduzione
- Crescita temporale rapida delle larve
- Veloce accettazione del mangime artificiale

Alimentazione

- Accettazione di mangimi artigianali e commerciali a costo contenuto
- Buona conversione del cibo somministrato in peso corporeo individuale

Raccolta e trasporto

- Gestione facile per la cattura e il trasporto degli individui
- Alta sopravvivenza del trasportato vivo
- Grande adattabilità degli individui nella reintroduzione nella vasca di destinazione

Marketing

- Reperibilità di esemplari in commercio (riproduttori e giovani individui)
- Alto valore ornamentale e commerciale
- Domanda insoddisfatta di esemplari di categoria premium in Italia

TIPOLOGIA DI PRODUZIONE

La modalità di allevamento scelta inizialmente prevede la sola fase di ingrasso dell'animale fino al raggiungimento della taglia di mercato ovvero della dimensione corporea ritenuta adatta per poter ottenere un aumento di valore commerciale dell'individuo, che viene inizialmente introdotto in vasca con una dimensione corporea minore.

Tutti gli individui di una vasca verranno nutriti per alcuni mesi utilizzando una specifica dieta in modo da poterne aumentare le dimensioni esaltandone al contempo anche le livree colorate del loro corpo. Il mantenimento di condizioni di allevamento il più possibile stabili e la selezione degli individui, periodicamente effettuata in modo da equilibrare taglie e comportamento, permetterà di poter ottenere esemplari di accresciuto valore ornamentale (e di conseguenza commerciale) al termine di ciascun ciclo di allevamento.

Per quanto riguarda la produzione di nuovi individui, si consiglia in questo studio, di posticipare ad una fase temporale successiva le attività di riproduzione e accrescimento delle larve. Ciò è motivato dal fatto di poter ottenere entro un anno un primo ricavo dalla commercializzazione del prodotto ittico. È preferibile realizzare i primi cicli di allevamento produttivo ittico partendo da soggetti giovani per consentire al Committente di avere il tempo sufficiente per acquisire tutte le conoscenze e la competenza richiesta per la gestione dell'impianto. Infatti, le procedure operative e gestionali relative alla conduzione di un incubatoio (per la schiusa delle uova) e della relativa avannotteria (finalizzata al primo accrescimento degli individui a partire dallo stadio larvale) richiedono più impegno, attenzione, e competenza specifica rispetto alla gestione della sola fase di accrescimento degli animali.

Il range di temperatura favorevole al suo allevamento in vasca va dai 18 ai 24 gradi centigradi. Il suo allevamento può essere comunque effettuato anche nei periodi dell'anno quando le temperature dell'acqua sono minori oppure maggiori. Infatti questa specie animale è tollerante per i valori termici che possono scendere fino a zero gradi centigradi o arrivare invece fino ai 35°. Può sopravvivere a questi estremi di temperatura sebbene riduca drasticamente in queste condizioni la sua attività alimentare e di conseguenza anche il suo tasso di crescita corporea.

5.2 - PRODOTTI COLLATERALI

Dal funzionamento dell'impianto si possono inoltre impostare anche dei business paralleli e collaterali all'attività caratteristica.

Queste attività collaterali alla produzione di pesci e vegetali possono essere diverse: può derivare in modo diretto come ad esempio la produzione di acidi grassi Omega 3, ottenuta dai residui di lavorazione del pesce allevato. Oppure indirettamente come ad esempio i corsi di formazione per l'utilizzo del sistema o per aggiornamenti sul sistema, seminari di formazione professionalizzanti, visite guidate di scuole ed università o di privati. Infine, la visita può anche costituire un'occasione per l'acquisto.

Tra le attività che riteniamo più facilmente fattibili e realizzabili da subito, contestualmente con lo start-up del business, ricordiamo il “turismo educativo”.

Significa organizzare degli “open day” dell’impianto. Pagando un biglietto d’ingresso, si potrà usufruire di una visita guidata, dal tempo prestabilito, e avere dalla guida informazioni sull’utilizzo e sulle particolarità dell’impianto.

In particolare, potrebbe essere molto proficuo organizzare le visite per i seguenti target:

- Privati, in particolare famiglie
- Studenti (di qualsiasi ordine: elementari, medie inferiori, medie superiori, università)
- Amministratori di enti locali e ricercatori
- Titolari di aziende agrarie e aziende ittiche

In più, si potranno realizzare, sempre a livello educativo, dei laboratori indirizzati a target diversi:

- Laboratori educativi per scuole dell’infanzia
- Laboratori educativi per scuole medie e superiori
- Laboratori sperimentali per università

Questo business potrebbe rivelarsi molto redditizio: prevedendo un prezzo medio base di 5,00 € per ogni visita, che è un prezzo che si posiziona in una fascia bassa rispetto alle medie delle attrazioni a pagamento (ad esempio un biglietto per il cinema costa 8,00€), e ipotizzando un’affluenza minima di 1.000 persone l’anno, l’impresa potrebbe contare su una integrazione di 5.000,00 €.

Questo ricavo ha il vantaggio di essere prodotto senza sostenere costi aggiuntivi e senza appesantire l’organico poiché si potranno utilizzare le stesse risorse che abitualmente lavorano nell’impianto.

Nel nostro business plan abbiamo in cui abbiamo previsto un impianto di 500 mq è stato ipotizzato l'utilizzo di 2 lavoratori diretti. Questi lavoratori reclutabili nell'ambito dei soggetti svantaggiati andranno direttamente impegnati nella gestione del sistema di coltivazione ed allevamento. Di questi, uno sarà assunto a tempo pieno ed uno sarà assunto tramite part time (*v. capitolo 9*). Oltre alle 2 figure appena citate, nell'impianto sarà presente un coadiutore, che possiamo identificare come l'imprenditore, in altre parole il soggetto che beneficerà economicamente degli utili analizzati al punto 1 nell'analisi del business plan. Infine, sarà necessaria la presenza di una figura di accompagnamento che svolgerà un ruolo di tutoring alle maestranze portatrici di svantaggio. Questa figura è sempre presente nelle cooperative sociali e rappresenterà per l'imprenditore un valore aggiunto.

Inoltre, è ipotizzabile prendere in considerazione la possibilità di assumere temporaneamente altri lavoratori in caso di picchi di lavoro od in situazioni eccezionali.

Tale fabbisogno totale di manodopera (2 lavoratori diretti: uno a tempo pieno e l'altro part time + temporanei) sarà soddisfatto attingendo direttamente dalla rete di cooperative sociali di tipo B, le quali opereranno gestendo picchi necessità contingenti anche grazie agli odierni strumenti di flessibilità del lavoro predisposti dal governo e mettendo a disposizione loro personale specializzato per accompagnare le persone nelle prime fasi di avvio al lavoro.

Dal punto di vista organizzativo, la flessibilità produttiva e le mansioni richieste consentono di poter progettare i singoli compiti andando incontro alle necessità dei singoli soggetti svantaggiati che di volta in volta si avvicenderanno nel lavoro. Questo consentirà di mantenere tendenzialmente invariati l'efficacia e l'efficienza produttiva della struttura oggetto di indagine.

Infatti, l'attività principale dei lavoratori sarà di tipo manuale, ripetitiva e a basso contenuto di conoscenza. Principalmente si tratta di operazioni di manutenzione ordinaria dell'impianto, raccolta degli ortaggi, dar da mangiare ai pesci e mantenere l'ambiente pulito ed ordinato. In altre parole, i lavoratori dovranno curare le specie ittiche e vegetali, utilizzando attrezzi "innocui", svolgendo loro stessi i compiti in modo ripetitivo tutti i giorni: controllo dell'acqua, togliere le piantine "secche", controllare lo stato di salute dei pesci, dare cibo ai pesci, spostare i pesci, controllare il livello dell'acqua, aggiungere acqua se necessario, aggiungere terra se necessario, spostare i pesci da una vasca all'altra con appositi strumenti sotto la supervisione del soggetto che organizza l'attività, gestione delle materie e dell'impianto, ecc...

Tale attività sarà coordinata, formata e remunerata dalla compagine proprietaria dell'impianto. In particolare, sarà il management o la proprietà dell'impianto a dover provvedere a tutte le operazioni di coordinamento della struttura, sia delle risorse interne che delle risorse esterne. Tali attività si riferiscono alla promozione, amministrazione organizzazione e impostazione operativa dell'attività.

In particolare, sarà fondamentale un'accurata gestione del mercato e delle attività di marketing e vendite.

Altra figura esterna che riteniamo sarà necessario coinvolgere è un esperto di acquaponica e dell'utilizzo e funzionamento dell'impianto. Tale figura è stata già identificata nel fornitore dell'impianto iniziale nell'ipotesi fatta nel business plan presentato al punto 1.

7 – ADEMPIMENTI NORMATIVI RICHIESTI

I requisiti burocratici necessari per la costruzione di una serra e per produrre e commercializzare animali acquatici e vegetali variano in base alla località geografica dove sorgerà l'impianto di allevamento. Inoltre l'Acquaponica, coniugando due mondi diversi ma sempre attinenti all'Agricoltura, risulta essere un'attività imprenditoriale nuova in Italia. Tuttavia è possibile comunque stabilire alcuni punti fermi comuni indipendentemente dal contesto territoriale.

È consigliabile sempre, in fase di progettazione dell'impianto, contattare gli uffici locali preposti alla gestione delle pratiche burocratiche quali quelli della Provincia e del Comune di pertinenza oltre all'ufficio veterinario ASL, per verificare tutta la documentazione necessaria richiesta e conoscere se eventualmente vi sono particolari requisiti da dover rispettare (dovuti ad esempio all'esistenza di vincoli paesaggistici che possono essere un ostacolo alla costruzione di una serra).

Licenze

Ai sensi della Legge n. 102/1992 l'Acquacoltura è un'attività imprenditoriale agricola se i redditi ottenuti sono prevalenti rispetto a quelli derivati da altre attività non agricole svolte dall'allevatore che in questo caso è considerato a tutti gli effetti un imprenditore agricolo. L'azienda rientra quindi nella normativa fiscale relativa alle attività agricole.

La costruzione di edifici o anche il solo scavo delle vasche in terra per allevamento richiedono un permesso edilizio o la necessità di un'autorizzazione paesaggistica se l'impianto è sufficientemente grande da avere qualche impatto sulle risorse idrogeologiche locali oltre a comportare modifiche permanenti allo stato del luogo.

Al contrario non viene richiesta in genere nessuna autorizzazione per la costruzione di una serra se questa è mobile e non prevede ad esempio la creazione di una base fissa in cemento. Comunque l'installazione di sistemi idraulici ed elettrici specifici o un eventuale allacciamento a condutture fognarie hanno bisogno di specifiche licenze rilasciate dal Comune o dagli Enti preposti all'erogazione dei servizi pubblici coinvolti.

Registrazioni e/o autorizzazioni relative a igiene, sanità e benessere animale

Qui di seguito le adempienze obbligatorie e quelle opzionali dipendenti dalla specie animale allevata e dal tipo di attività produttive accessorie all'allevamento acquatico.

Registrazione delle aziende

Ai sensi del D.lgs 148/08 è previsto l'obbligo di registrazione di tutte le imprese di acquacoltura che allevano o detengono anche transitoriamente animali, presso il Servizio Veterinario dell'ASL competente per territorio il quale le identifica con un codice d'allevamento alfanumerico e conseguente iscrizione delle aziende all'Anagrafe delle aziende d'acquacoltura. (DM 8 luglio 2010)

Il codice ATECO utilizzato da chi vuole svolgere l'attività di acquaponica, fa riferimento a quello delle aziende agricole, se l'azienda che fa acquaponica è già o vuole diventare azienda agricola, oppure può riferirsi ai codici relativi all'agricoltura o all'acquacoltura in quanto non esiste un codice ateco specifico per l'attività di acquaponica.

Autorizzazione delle aziende

Ai sensi del D.lgs 148/08 con apposito D.M. (3 agosto 2011 e successive linee guida regionali) applicativo è stato esteso a tutte le imprese d'acquacoltura, stabilimenti di lavorazione e trasportatori di pesce vivo è previsto l'obbligo di autorizzazione di tutte le imprese di acquacoltura che prevede tra l'altro:

- Registro carico/scarico integrato per allevamenti di pesce;
- Misure minime di bio sicurezza;
- Piano di sorveglianza e analisi del rischio di diffusione delle patologie.

Igiene e sicurezza alimentare dei prodotti dell'acquacoltura

Ai sensi del Pacchetto Igiene Regolamento CE 852/2004, 853/2004, 854/2004, 882/2004 e 183/2005:

- Registrazione e applicazione di Corrette Prassi Igieniche per la produzione primaria: pesca ed allevamento
- Autorizzazione (Bollo CE) e Autocontrollo per gli stabilimenti di lavorazione, trasformazione e depositi frigoriferi.

Tracciabilità ed etichettatura

Reg. (CE) 1224/2009 - Fatto salvo il Regolamento (CE) n. 178/2002, tutte le partite di prodotti della pesca e dell'acquacoltura sono rintracciabili in tutte le fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione, dalla cattura o raccolta alla vendita al dettaglio.

Registro per i sottoprodotti di origine animale non destinati al consumo umano (pesci morti in allevamento o scarti di lavorazione derivati dalla trasformazione dei prodotti d'acquacoltura) ai sensi del Regolamento CE 1069/2009)

Registro dei rifiuti - MUD, iscrizione a SISTRI qualora le caratteristiche e la conduzione aziendale lo rendano necessario ai sensi del D.lgs 22/97 e successive integrazioni. Sono rifiuti speciali: i contenitori di medicinali o mangime medicato, gli accumulatori esauriti, gli olii lubrificanti usati, ecc.)

Registrazione all'UVAC (Ufficio Veterinario per gli Adempimenti Comunitari) di competenza territoriale per gli operatori che importano animali o prodotti di origine animale da un altro Stato membro dell'UE

Registro di detenzione CITES degli esemplari o di parti di esemplari delle specie animali protette ai sensi del Decreto del Ministero dell'Ambiente 8/01/2002 per tutti gli allevatori e/o trasformatori di storioni e anguille

Autorizzazione Sanitaria al trasporto di animali vivi ai sensi del Regolamento CE 1/2005 sul benessere degli animali durante il trasporto per le aziende dotate di propri mezzi idonei al trasporto dei pesci vivi

Animali acquatici

È consentito allevare specie già presenti sul territorio italiano e che non siano considerate potenzialmente dannose nel caso fossero protagoniste di una fuga nell'ambiente circostante.

Al momento per le specie esotiche ovvero alloctone ovvero straniere viene richiesta una registrazione in un apposito registro in base al Regolamento CE 708/2007: le introduzioni di specie aliene e le traslocazioni di specie localmente assenti, ai fini di Acquacoltura sono autorizzate dal Ministero delle Politiche Agricole, Alimentari e Forestali.

Può essere richiesta una comunicazione semplice da presentare online oppure da depositare presso il locale ufficio provinciale che si occupa ad esempio di Ambiente, Caccia e Pesca, dove si indica quale

specie si intende allevare e le procedure adottate per evitarne l'immissione indesiderata nell'Ambiente.

Vendita

La commercializzazione dei prodotti acquatici per il mercato alimentare umano richiede il rilascio di una specifica autorizzazione. Una visita alla ASL di competenza per il territorio dove sorgerà l'impianto consente di ottenere tutte le informazioni necessarie per avere la licenza. Un'altra visita al Comune fornisce le linee guida per mettersi in regola dal punto di vista del punto vendita diretto se si intende averne uno al fine di poter avere una maggiore entrata economica vendendo direttamente in impianto parte o tutto il prodotto allevato e coltivato.

La vendita attraverso intermediari come grossisti o negozi (come pescherie e supermarket) consente al futuro allevatore di poter ottenere, attraverso incontri mirati, le informazioni sulle modalità richieste per ciò che riguarda le procedure di eventuale confezionamento e consegna dei suoi prodotti insieme con preziosi consigli per poter presentare nel miglior modo possibile la merce seguendo anche i dettami delle autorità preposte alla sorveglianza igienica.

8 - Nota METODOLOGICA

Lo studio appena presentato ha l'obiettivo di introdurre al concetto di acquaponica e presentare i principali aspetti tecnici ed economici in presenza di risorse umane costituite prevalentemente da persone svantaggiate.

Le informazioni presentate per quello che riguarda i dati di mercato e i trend di settore, sono state raggruppate dopo una lunga fase di studio e raccolta on-desk. In particolare, abbiamo fatto riferimento ai dati più significativi divulgati dai principali enti statistici quali ISTAT, Nomisma, Ismea, FAO; da quotidiani e portali di informazione online come ilsole24ore.it, Wikipedia, Google Trends, ecc, associazioni di categoria per quello che riguarda l'acquacoltura, la pesca e l'ambiente come l'ISPRA (Istituto superiore per la protezione e la ricerca ambientale), Coldiretti e CIA (Confederazione Italiana Agricoltori) e alcune delle principali università italiane ed internazionali ed enti di ricerca scientifica impegnati sul tema, per comprendere in modo completo il fenomeno e le implicazioni ad esso relative.

Per quello che riguarda invece l'analisi degli aspetti tecnico-pratici legati a questa tipologia di allevamento/coltivazione e per la redazione del business plan esemplificativo della fattibilità economica del business ci si è avvalsi dell'impegno dei docenti e dei ricercatori della Università Politecnica delle Marche. E' stato inoltre stipulato un accordo con la società Acquacoltura Italia Srl - Aquaguide, che vanta un'esperienza decennale nella progettazione ed installazione di impianti di acquacoltura ed acquaponica in ambito internazionale, grazie al quale insieme abbiamo stabilito parametri e criteri sulla base del quale costruire un modello che restituisca una misura abbastanza fedele delle grandezze economiche che rendono il business funzionale al perseguimento del profitto e, soprattutto, adatto all'inserimento nell'organico di figure classificabili come "lavoratori svantaggiati" secondo come definiti all'Art.4 della legge 381/1991.

Le informazioni presentate e l'analisi degli aspetti tecnici ed economici sono state completate da controlli accurati sulla presenza di aziende agricole che svolgono vendite online anche di pesci e piante in vaso "insolite" e che ampliano la conoscenza e la reperibilità relative al mercato di riferimento (come ad esempio VivaiBambù in provincia di Crema). Sono state anche svolte interviste dirette a esperti dei settori e stakeholder. *(v. Appendice A)*

9 – INSERIMENTO DEI SOGGETTI SVANTAGGIATI NELL'ATTIVITA' DI ACQUAPONICA

Recentemente è molto cresciuto il valore dell'agricoltura sociale, portando beneficio a tutto il settore primario, in particolare nel Sud d'Italia. La sinergia fra due mondi apparentemente distanti, l'agricoltura e il sociale, funziona ed è una realtà in costante crescita e sta producendo risultati importanti sul piano economico e su quello socio-sanitario. In Italia sono oltre tremila le esperienze di agricoltura sociale che danno lavoro a circa 30.000 addetti e sviluppano un fatturato superiore ai 200 mln di euro. In un certo modo è stato valorizzato e reso moderno quel grande e storico patrimonio di esperienza delle nostre famiglie contadine che da sempre hanno dato occupazione alle persone svantaggiate appartenenti alla famiglia o provenienti dalla cerchia di amici e conoscenti delle fattorie e del paese vicino. Sicuramente, sovente lo scopo era di "nascondere" in qualche modo queste persone con disagi fisici e psichici, nella realtà facendole sentire utili e non di peso per la comunità. In altre parole era l'agricoltura sociale delle mezzadrie e delle affittanze rurali.

Sono nati così alcuni modelli d'eccellenza. Aziende agricole dove si coltiva, spesso con metodi biologici, si allevano animali, si producono conserve alimentari. Il comune denominatore è la presenza di persone svantaggiate. Soggetti con disagi fisici o psichici, con problemi di dipendenza da alcol o stupefacenti, detenuti ed ex detenuti, adulti che hanno perso il lavoro e giovani che non lo trovano. A titolo di esempio, riportiamo tre casi di eccellenza tra i più significativi. La Cascina Biblioteca vicino a Milano che si occupa dell'inclusione degli svantaggiati anche attraverso l'ippoterapia. Nella Terra dei Fuochi, la fattoria sociale "Fuori di zucca" ha riconvertito le aree dell'ex ospedale psichiatrico di Aversa in un'azienda biologica multi culturale. Infine, l'Agricoltura Capodarco a Grottaferrata (Rm) che impiega persone con disagio psichico nella produzione florovivaistica in serra. Quest'ultima esperienza è importante per il nostro progetto perché la serricoltura costituisce uno dei due cardini del sistema Acquaponica. È su questa direttrice che possiamo considerare il valore della possibilità che persone svantaggiate usufruiscano delle opportunità che offre l'Acquaponica.

Anche la politica si è interessata a queste esperienze. Nell'agosto 2015 il Parlamento è riuscito, dopo un iter lungo e travagliato, ad approvare la legge 141 che regola il settore. Fissando le linee guida di un comparto in larga espansione e che ha la possibilità di attingere anche a fondi UE. Circostanza che consentirebbe di confrontarsi su questo tema con altri paesi europei e far circolare le best practice. Un nodo ancora da sciogliere è il rapporto fra il mondo della cooperazione sociale e quello agricolo. Per evitare squilibri tra i due mondi coinvolti e per favorire un rapporto di collaborazione reciproca.

Il terzo settore, ed in particolare il sistema delle imprese sociali, così come normato dalla Legge 381/91, recentemente integrata dalla Legge 193/00 (cosiddetta "Legge Smuraglia"), interpreta un importante ruolo nella realizzazione di politiche attive per l'integrazione degli svantaggiati, in base alla definizione dell'art. 4 della legge 381/1991. Molte cooperative socio-assistenziali o propriamente cooperative di inserimento socio-lavorativo si basano sul presupposto che il lavoro nel settore agricolo può essere un ambito privilegiato per l'inclusione sociale e l'inserimento lavorativo di soggetti svantaggiati, pur consentendo all'azienda di mantenere una buona redditività aziendale.

Attività pertinenti ai soggetti svantaggiati.

Sulla base delle indicazioni progettuali, sono stati organizzati dei tavoli tecnici con la partecipazione di responsabili di cooperative sociali di tipo B e di esperti del settore sociale che si occupano professionalmente di soggetti svantaggiati con l'obiettivo di studiare la possibilità di coinvolgere tali persone nel ciclo produttivo acquaponico. In particolare si è voluto rapportare il tipo di disagio presente con le varie fasi che caratterizzano il ciclo produttivo delle serre ortofrutticole in idroponica e dell'acquacoltura che, insieme, costituiscono il sistema Acquaponica. Questi Tavoli Tecnici hanno confermato l'importanza che il tema della inclusione sociale riveste nella nostra società. Momenti di lavoro quali: il trapianto delle piantine, la raccolta dei prodotti, l'erogazione del mangime, il travaso dei pesci... possono essere svolti da soggetti con alcune tipologie di disabilità e, seppure con maggiori difficoltà di tipo burocratico/amministrativo, da soggetti in semilibertà o ex carcerati.

Un Tavolo di lavoro fondamentale, come fonte di informazione, è stato quello svolto a Osimo il 15 aprile 2016 presso le strutture dell'AquaGuide, azienda leader nella produzione di impianti acquaponici. L'esperta di inserimento lavorativo di persone svantaggiate e partner del progetto, d.ssa Lorenza Piarulli, ha potuto constatare di persona le varie mansioni del ciclo produttivo acquaponico in un impianto funzionante, illustrate dal direttore scientifico della struttura, dr. Davide Di Crescenzo. All'incontro hanno partecipato anche: Prof. Alberto Manelli della Università Politecnica delle Marche, partner del progetto; Dr. Andrea Sabatini della Università Politecnica delle Marche; Dr. Antonio Flamini del comitato consultivo del progetto.

È stata anche l'occasione per decidere gli spazi ottimali da lasciare tra i vari moduli produttivi per permettere alle persone svantaggiate che gestiscono l'impianto i più margini di manovra nell'adempimento delle mansioni alle quali sono preposte, anche con l'uso di carrozzine, carrellini e sedie a rotelle.

I contatti e le interviste svolte sono stati necessari per rilevare le potenziali possibilità e/o eventuali criticità che coinvolgono i soggetti svantaggiati.

Sono stati considerati i disagi più diffusi: psichico, fisico e sociale. Per quanto riguarda il disagio psichico, in relazione alla composizione di genere (uomini e donne), a seguito dei colloqui svolti con i responsabili delle cooperative non sono emersi impedimenti al lavoro nell'Acquaponica. Si pone comunque la necessità di prevedere la presenza di una figura con adeguate capacità psicologiche e relazionali, capace di gestire eventuali crisi emotive/psicotiche, questa professionalità viene messa a disposizione dalla cooperativa sociale o dalla ASL che seguono la persona svantaggiata.

Relativamente al disagio fisico, le numerose esperienze delle cooperative sociali coinvolte e che operano in agricoltura hanno confermato la possibilità concreta di un inserimento lavorativo. Persone ipovedenti o ipovedenti, affette da microsomia, pazienti oncologici e con distrofia muscolare allo stadio iniziale/medio, in generale, persone adulte (uomini e donne) di 40/50 anni, riescono ad assolvere i compiti tipici delle agrotecniche più diffuse, che abbiamo già elencato.

Sempre tra le fasce svantaggiate/deboli sono ricompresi gli ex detenuti. Questi ultimi, in linea di massima, non sono dotati di grandi risorse sociali, familiari ed economiche. Per queste ragioni non è possibile pensare ad un inserimento generalizzato con prassi standardizzate. Ciascuno ha bisogno di un percorso personalizzato. Un profilo, quello dell'ex detenuto, assolutamente idoneo per l'Acquaponica dal punto di vista tecnico-organizzativo, in realtà poco presente nelle cooperative sociali per il complesso iter burocratico da seguire che coinvolge diverse istituzioni tra le quali: Ministero della giustizia, istituti di pena, enti locali. Ancora più complicato risulta il percorso di inserimento nel caso di detenuto con permesso di lavoro fuori della struttura.

In questo momento di crisi economica perdurante, le cooperative sociali occupano molti giovani (ragazze e ragazzi) in cerca di occupazione o i cosiddetti Neet (not in education, employment or training). È un gruppo ideale per lavorare in agricoltura e attendere alle mansioni agrotecniche sopra ricordate. Secondo gli esperti e i responsabili di cooperative coinvolti, questi soggetti presentano, come unico limite, l'aleatorietà dell'impegno, nel senso che lasciano il progetto non appena identificano un percorso formativo e/o lavorativo più coerente con le loro aspettative.

Tutti i partecipanti ai tavoli, così come i soggetti intervistati (*v. Appendice B*) sono stati concordi sulla necessità che le persone da impiegare usufruiscano preventivamente di brevi percorsi di formazione, per assimilare le competenze tecnico operative specifiche, ma che, essendo allo stesso tempo semplici e ripetitive e non implicando una particolare prontezza di riflessi o necessità decisionali, possono essere facilmente apprese. Il lavoro da svolgere, per una corretta gestione dello stesso, è ad esempio quello relativo al saper utilizzare strumenti e mangimi, saper gestire in modo corretto i pesci nelle vasche e le colture sui letti di semina, ecc.).

Sono stati anche tutti concordi nel ritenere che il tipo di attività proposta, pure se ripetitiva, sicuramente è stimolante, perché non monotematica e permette un sano rapporto con il mondo animale e vegetale di cui ogni persona necessita.

Un progetto di Acquaponica dovrà sicuramente prevedere figure professionali di supporto che siano in grado di svolgere attività alternative alla produzione agricola tradizionale (commercializzazione delle produzioni ittiche e vegetali, certificazione delle produzioni biologiche, gestione delle attività didattiche e/o terapeutiche con animali e con la terra, accoglienza sociale...) In particolare dovranno occuparsi di specifici progetti educativi e riabilitativi volti all'inserimento o al reinserimento psicosociale dei soggetti in difficoltà. Si tratta di una figura professionale in grado di programmare, gestire e verificare, all'interno dei servizi di agricoltura sociale e nelle strutture riabilitative in agricoltura (fattorie sociali), interventi educativi mirati al recupero e allo sviluppo delle potenzialità dei soggetti in difficoltà, coinvolgendoli direttamente insieme alle loro famiglie e alla collettività. Tali profili sono sempre presenti nelle cooperative sociali.

L'inserimento di soggetti svantaggiati in una attività agricola, quale l'Acquaponica, può essere riassunto nei seguenti passaggi:

- accompagnare la persona verso un inserimento lavorativo idoneo, in modo da evitare esperienze frustranti, oppure proporre brevi *stage* nel luogo di lavoro, valutando anche in questo caso la congruenza dell'inserimento;
- costruire un progetto che contempli tutto il percorso, precisando le tappe, il fine e la verifica di ogni passo eseguito;
- prevedere un inserimento graduale occupandosi in primo luogo delle relazioni con l'operatore che segue l'inserimento e con le persone che lavorano all'interno dell'azienda;
- verificare se esistono abilità sociali e relazionali adeguate a quel posto di lavoro, controllando se ci sono incongruenze fra il comportamento richiesto dall'azienda e quello della persona, oltre alle competenze manuali (di solito queste competenze sono molto più facili da apprendere).

I risultati attesi per i lavoratori svantaggiati inseriti saranno:

- Raggiungimento di una maggiore autostima personale tramite l'acquisizione di specifiche competenze ed attraverso una relazione con gli animali e con la natura in genere;
- Raggiungimento di un minimo di reddito personale, fondamentale per l'autostima del soggetto coinvolto;
- Raggiungimento di un più alto livello di benessere generale grazie al contatto con la natura.

Ipotesi di mansionario per le persone svantaggiate:

ciclo della produzione vegetale

- trapianto e cura delle piantine di insalata
- sfalcio periodico delle insalate
- trapianto dei bulbi di zafferano
- messa in riposo dei bulbi di zafferano in letti specifici
- raccolta del fiore contenente la spezia, essiccazione e confezionamento
- trapianto e cura delle piante di pomodorino
- legatura delle piantine sui tutori
- selezione durante la crescita dei frutti migliori
- raccolta periodica dei frutti

Ciclo dell'allevamento ittico

- somministrazione quotidiana del mangime
- osservazione dei soggetti che mostrano poca vitalità da trasferire nelle vasche di quarantena
- trasferimento dei pesci da una vasca all'altra in base all'accrescimento
- prelievo dei soggetti destinati alla vendita, selezionando in base al colore e alla pezzatura e sistemazione negli appositi contenitori da asporto
- Numero di soggetti svantaggiati che possono essere inseriti nell'attività acquaponica
- Da 2 a 12 persone svantaggiate in base alla grandezza dell'impianto e al numero dei moduli presenti. Nel nostro prototipo abbiamo considerato una persona a tempo pieno e una part time. Inoltre è prevista una figura che possa accompagnare i visitatori nell'ambito dell'attività correlata di turismo educativo delle famiglie e degli studenti

Per quanto riguarda le persone svantaggiate, l'introduzione nel territorio di nuove attività acquaponiche costituirà per questa tipologia di lavoratori una occasione di lavoro, uno stimolo all'inserimento sociale ed il possibile raggiungimento di un livello maggiore di autostima ed autonomia. Infatti, l'acquisizione di un piccolo reddito che consentirà ai soggetti svantaggiati una maggiore autonomia e indipendenza dalle famiglie. Non ultima, infine, la possibilità di creare sul territorio piccole attività di acquaponica che distribuiscono i loro prodotti per autoconsumo dei soci di cooperative di tipo B e/o familiare. Circostanza che potrà moltiplicare la platea di persone svantaggiate che potranno trarre beneficio dallo sviluppo di questo tipo di business, trattandosi in questo caso di un investimento molto contenuto alla portata di piccole cooperative e/o di famiglie residenti.

Considerazioni finali

Partendo dalla premessa che in uno studio di fattibilità è necessario ricercare gli elementi che permettano di stabilire la possibilità di realizzare le attività previste del progetto, quali siano i parametri che ne influenzano la modalità di realizzazione e garantiscano il rispetto dei vincoli posti dal contesto ambientale, possiamo ritenere di avere compiuto uno studio di fattibilità valido per essere applicato, sempre tenendo conto delle difficoltà inerenti la applicabilità di un modello ancora sperimentale nel nostro Paese ed estremamente innovativo.

Grazie all'introduzione di una o più attività di acquaponica, la territorialità, intesa come rapporto tra l'uomo e l'ambiente, come l'insieme dei rapporti che le società intrattengono con gli aspetti ecologici, biologici e antropologici, si genera sul territorio un impatto senz'altro positivo. L'acquaponica è anche una innovazione tecnologica rispettosa dell'ambiente. Infatti, a parte la diffusione dei "discussi" OGM (Organismi Geneticamente Modificati), l'agricoltura non ha beneficiato nel passato, recente e meno recente, di una innovazione che andasse nella direzione di aumentare la produzione di cibo nel rispetto dell'ambiente. Dal punto di vista della sostenibilità ambientale, l'acquaponica è un processo assolutamente biologico. Perché nella coltura delle piante non è previsto l'uso dei pesticidi, i pesci vengono allevati infatti con mangimi assolutamente naturali come le farine di pesce. Questa sorta di "cannibalismo" è diffusa in natura tra le specie ittiche e soltanto tra queste nel mondo animale. Nulla a che vedere con l'insana abitudine di nutrire mammiferi con farine animali. Pratica che forse ha dato origine al morbo di Creutzfeldt-Jacob (mucca pazza). Dal punto di vista del consumo idrico, l'Acquaponica offre diversi vantaggi: non consuma acqua, la ricicla. In Italia l'85% del consumo idrico è assorbito dall'agricoltura. Per produrre un chilo di carne bovina occorrono 16.000 litri (per produrre i mangimi e per l'acqua bevuta). Il nostro prototipo produce prodotti vegetali e ittici senza consumo di acqua a parte una minima quantità che va aggiunta periodicamente nelle vasche, per compensare quella persa per evaporazione. Si conferma così il valore che questo modello di economia rientra nel più ampio campo della sostenibilità ambientale e dell'economia verde.

Un ulteriore vantaggio che emerge dal nostro studio è relativo al problema dell'intensa urbanizzazione che coinvolge il nostro paese. Questo fenomeno infatti sia residenziale che industriale ha sottratto negli anni moltissima superficie destinata all'agricoltura. Un esempio significativo riguarda il frumento, materia prima del pane, dei prodotti da forno e delle paste fresche. Per produrre il pane quotidiano degli italiani occorrono più di 70 milioni di quintali annui di grano, e la sottrazione del suolo agricolo ha privato l'agricoltura nazionale, negli ultimi venti anni, della superficie equivalente a 60 milioni di quintali, che, per non rinunciare a colture diverse, l'Italia sarà per sempre costretta a importare.

L'Acquaponica, soprattutto nella versione che prevede lo sviluppo verticale delle piante, consente una moltiplicazione della superficie di base, a tutto vantaggio di una maggiore produttività agricola.

Ricordiamo infine che il nostro prototipo, e di conseguenza il business plan proposto, contempla l'allevamento di carpe ornamentali soltanto per un contingente aspetto positivo di mercato. A questo aspetto si aggiunga l'interesse che la carpa Koi, pesce ornamentale, suscita non solo in Giappone da dove trae origine e dove ha assunto anche un valore simbolico legato, alla felicità, alla forza, all'amore, quasi a garanzia di tradizione e di speranza. Dal Giappone l'interesse si sta spostando a livello mondiale, creando un mercato di collezionismo di ampio respiro.

Ciò non esclude che, in Italia, dove questo mercato ha le origini del proprio sviluppo, il prototipo da noi elaborato, in virtù della sua flessibilità produttiva può ospitare anche l'allevamento di specie edibili, quale la tilapia, detta pollo di mare, che è tra le specie più indicate per la sua velocità di accrescimento e per l'abbondante carne commestibile di buona qualità. Analogamente per le tipologie di produzioni vegetali. Di seguito proponiamo un elenco non esaustivo delle specie vegetali che possono essere coltivate. Pomodori, insalate, zafferano, origano, ceci, fagioli, lenticchie, melanzane, peperoni, piante da frutta, spezie aromatiche, spezie per l'industria farmaceutica e cosmetica.

I risultati dello studio da noi proposto sono ancora in divenire. Ciononostante, a seguito dei contatti avuti, delle interviste e delle relazioni stabilite, un particolare interesse è stato indotto soprattutto nelle cooperative sociali di tipo B. Il prototipo dell'acquaponica sarà quasi certamente proposto in forma progettuale e in via definitiva da parte di coloro che guidano e coordinano l'attività di soggetti svantaggiati in almeno due gruppi di queste cooperative. Questi hanno per primi compreso il valore di un progetto che offre lavoro, garantisce l'ambiente, produce alimenti naturali e biologici e in alcuni casi, come nel nostro, arricchisce anche sul piano artistico-ornamentale (carpe Koi) un sano rapporto fra la specie umana e gli altri esseri viventi.

Appendici.

Appendice A: contatti con allevatori e esperti del settore

Di seguito, riportiamo la breve intervista rilasciata via email dalla dr.ssa Elisa Marzocchi, una delle organizzatrici della fiera "Italian Koi Show": "Vi ringraziamo per averci ritenuto all'altezza del vostro progetto. Per ora l'unica cosa che vi possiamo dire è che il mercato delle koi, pur essendo ancora giovane, presenta secondo noi forti potenzialità. Visto il clima favorevole all'allevamento all'aperto, di cui godiamo in Italia. Inoltre, Italian koi show è una fiera che nel suo piccolo ha mostrato di avere la capacità di crescere. Nel 2016 abbiamo avuto ben 3.200 ingressi."

L'interesse suscitato ha comportato un conseguente sviluppo del mercato.

Grazie alla nostra rete di partner, abbiamo potuto contattare il titolare dell'azienda www.tantosole.com, che ha installato un anno fa gli impianti di acquaponica presi da riferimento nel nostro studio. Di seguito riportiamo l'estratto dell'intervista svolta:

Le specie che alleva nel suo impianto di acquaponica ancora di ridotte dimensioni in quanto in fase sperimentale, per i pesci: Carpe koi, gamberi d'acqua dolce e storioni russi; per i vegetali: pomodori, insalata e zafferano.

Il fatturato sviluppato dalla sua attività di vendita di pesci nei primi 6 mesi della sua attività è di circa 6.000,00 €, che per la maggior parte è dato dalla vendita di carpe koi, ed in minima parte da storioni russi. Le vendite sono state fatte perlopiù sfruttando il canale internet con promozioni mirate.

Questo fatturato si configura come un business collaterale della sua attività principale dell'azienda agricola di proprietà. Per questa specifica attività, inoltre, vengono impiegate 3 persone, di cui una a tempo pieno, e le altre due che sono impiegate solo per picchi di lavoro e nel restante tempo si occupano di altre attività dell'azienda agricola.

Uno degli aspetti fondamentali da curare, secondo quanto descrive il titolare, per questo tipo di attività è la spedizione, in quanto è molto difficile riuscire a spedire pesci vivi a costo sostenibile.

Inoltre, lo stesso ha riscontrato alcune criticità relativamente all'allevamento dei gamberi.

Le nostre ricerche, relative al mercato delle carpe koi, avvalorate dalle interviste svolte ci confermano che il mercato, pur essendo ancora di nicchia, e molto concentrato nelle mani di pochi produttori, con una clientela molto ben informata, genera un giro d'affari a livello nazionale stimato in almeno 2 milioni di euro. Il trend, da quello che risulta, è decisamente in crescita. Il fatturato previsto nel prototipo di circa 100.000 euro costituirà perciò una piccola percentuale del mercato totale.

Sono stati inoltre contattati il prof. Roberto Pasca di Magliano, esperto di green economy e partner del progetto, nel ruolo di coordinatore del settore internazionale per la Fondazione Roma Sapienza.

Ha rilevato l'importanza delle nuove tecniche di coltura che contribuiscono a rendere sempre più sostenibile lo sviluppo e a ridurre consumi di risorse naturali. Un valore aggiunto alla tecnica dell'acquaponica.

Pierpaolo Danieli, biologo. Ha collaborato nella scelta delle specie ittiche più idonee al ciclo acquaponico, e alla messa a punto del filtro biologico.

Ha inoltre indicato potenziali stakeholder che, già dediti all'acquacoltura, potrebbero essere aggiornati su questa ulteriore tecnica.

Appendice B: contatti con responsabili del settore sociale e stakeholder

Sono stati contattati fino dall'inizio del progetto, i responsabili dell'Alleanza Generale delle Cooperative italiane del settore Solidarietà. Le persone intervistate da anni svolgono questa attività e si interessano in modo particolare alle esigenze delle cooperative di tipo B che rispondono a reali necessità, presenti in relazione ai componenti delle cooperative stesse e ai soggetti assistiti.

Giuseppina Colosimo: responsabile nazionale del settore Solidarietà di AGCI

Eugenio De Crescenzo: responsabile del settore Solidarietà di AGCI-Lazio

Entrambi hanno manifestato il loro interesse e hanno offerto la loro disponibilità nell'indicare le principali esigenze dei soggetti coinvolti e nell'avallare la possibilità di una loro partecipazione qualora lo studio di fattibilità assuma la veste di un progetto operativo.

Hanno collaborato, partecipando alle riunioni di lavoro e ai Tavoli tecnici operativi:

Lorenza Piarulli: vicepresidente della cooperativa sociale Horizon 2 – la struttura si occupa prevalentemente dell'inserimento lavorativo di persone con disagio psichico (depressione, bipolare e maniaco-depressiva, schizofrenia e lieve ritardo mentale) in collaborazione con il Centro di Salute mentale della ASL di Pe e Dipartimento di Psichiatria della ASL di Pe, questa cooperativa è partner nel progetto Acquaponica. Lorenza Piarulli ha partecipato al Tavolo di lavoro a Osimo e ai tavoli tecnici del 26/02, del 21/03, del 15/04 e del 29/04.

Massimo Millesoli del Consorzio Sol Calatino di cooperative sociali, opera in Sicilia e si occupa in particolare dell'inserimento lavorativo delle donne immigrate e svantaggiate sociali. Massimo Millesoli ha partecipato al tavolo tecnico del 21/03. Ha inoltre sempre partecipato via Skype agli altri Tavoli tecnici.

Sono state svolte interviste dirette a:

Morena Ciapanna: psicologa e presidente della cooperativa sociale Clematis – Martinsicuro (Te) - si occupa prevalentemente dell'inserimento di soggetti svantaggiati in agricoltura. Morena Ciapanna è stata intervistata il 3 maggio. Successivamente ha richiesto una consulenza per prevedere l'attivazione di un impianto di acquaponica per la propria cooperativa.

Pierluigi D'Astolto: presidente della cooperativa sociale "Insieme si può" – Popoli (Pe) Riserva del Pescara – la cooperativa si occupa prevalentemente dell'inserimento di soggetti svantaggiati (ritardo fisico, detenuti e giovani svantaggiati) nei servizi di manutenzione del verde pubblico. D'Astolto è stato

intervistato il 3 maggio e incontrato il 13 giugno. Ha richiesto una consulenza per prevedere l'attivazione di un impianto di acquaponica per la propria cooperativa.

Pietro Mastranzo: presidente del consorzio sociale Confini e Gianni Espositi direttore - Napoli. Entrambi hanno dichiarato la propria disponibilità ad approfondire lo studio di fattibilità con un esperimento pilota da realizzare in Campania per ampliare la loro attività nel settore dell'agricoltura sociale.

Bibliografia e sitografia

- <http://www.ecf-farmersmarket.com>
- <https://it.wikipedia.org/wiki/Tilapia>
- <http://www.ecf-farmsystems.com/en/>
- Dan Burder e Allen Pattillo, *aquaponics profile*, su www.agmrc.org, sito web dell' AgMRC, Agricultural Marketing Resource Centre, luglio 2013.
- Food24.ilsole24ore.com
- Agmrc.org
- Aquaponics.com
- <http://agricoltura.regione.marche.it/Home/AreeGenerali/ProgrammadiSviluppoRurale20142020.aspx>
- <http://www.greenhousemag.com/>
- Confederazione italiana agricoltori, Orti urbani, da hobby a rimedio anticrisi. In un anno i “city farmer” aumentano del 9% e sfiorano i 5 milioni, 2013 (Stampa, 2012)
- Confederazione italiana agricoltori, L'agricoltura irrompe in città: l'orto “fai da te” conquista più di 4,5 milioni di italiani, 2012
- <http://www.foodsaver.it/> 29 <http://www.coldiretti.it/> 30 <http://www.cia.it/> 31 www.istat.it
- <http://www.nomisma.it/>
- <http://www.garden.org/>
- U.S. Garden Statics & National Gardening Ass., 2009)
- www.assalco.it
- Avault, JW., 2001. Catastrophic loss of pond-raised crawfish attributed to rice insecticide. *Aquacult. Magazine* 27: 45-49.
- FAO, 2014a. Small- scale aquaponic food production. Integrated fish and plant farming. *Fao fisheries and aquaculture technical paper* 589.
- Gigliona, J., 2015. Implementation of a Biogas-system into Aquaponics Determination of minimum size of aquaponics and costs per kWh of the produced energy.
- Goddek, S., Delaide, B., Mankasingh, U., Ragnarsdottir, K., Jijakli, H., Thorarinsdottir, R., 2015. Challenges of Sustainable and Commercial Aquaponics. *Sustainability* 7, 4199–4224.
- Jones, S., 2002. Evolution of Aquaponics. *Aquaponics J.* 6.
- Kloas, W., Groß, R., Baganz, D., Graupner, J., Monsees, H., Schmidt, U., Staaks, G., Suhl, J., Tschirner, M., Wittstock, B., Wuertz, S., Zikova, A., Rennert, B., 2015. A new concept for aquaponic systems to improve sustainability, increase productivity, and reduce environmental impacts. *Aquac. Environ. Interact.* 7, 179–192.

- Lennard, W., 2012. Aquaponic System Design Parameters : 10.
- Lennard, W. a., Leonard, B. V., 2004. A comparison of reciprocating flow versus constant flow in an integrated, gravel bed, aquaponic test system. *Aquac. Int.* 12, 539–553.
- McMurtry, M.R., Sanders, D.C., Cure, J.D., Hodson, R.G., Haning, B.C., Amand, E.C.S., 1997. Efficiency of Water Use of an Integrated Fish/Vegetable Co-Culture System. *J. World Aquac. Soc.* 28, 420–428.
- Pimentel, D., Marklein, A., Toth, M. a., Karpoff, M.N., Paul, G.S., McCormack, R., Kyriazis, J., Krueger, T., 2009. Food versus biofuels: Environmental and economic costs. *Hum. Ecol.* 37, 1–12. doi:10.1007/s10745-009-9215-8
- Rakocy, J.E., Masser, M.P., Losordo, T.M., 2006. Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics- integrating fish and plant culture. *Srac Publ. - South. Reg. Aquac. Cent.* 1–16. doi:454
- Rakocy, J.E., M.P., Masser, T.M., Losordo. 2006. Recirculating aquaculture tank production systems: Aquaponics–integrating fish and plant culture, SRAC Publication No. 454. Stoneville, MS: Southern Regional Agricultural Center.
- Seawright, D.E., Stickney, R.R., Walker, R.B., 1998. Nutrient dynamics in integrated aquaculture–hydroponics systems. *Aquaculture* 160, 215–237.
- https://it.wikipedia.org/wiki/Carpa_koi
- <http://www.koifarm.milano.it/KOI-ITALIA>
- <http://www.koi-garden.it/it/>
- <http://www.planetkoi.com/>
- <http://italiankoiclub.it/>
- <http://www.pescirossi.net/318/prezzi-carassius-carpe-ko/>
- <http://www.isprambiente.gov.it/it>
- www.aquaguide.com

Tyson, R.V., Treadwel, D.D., Simonne, E.H., 2011. Opportunities and challenges to sustainability in aquaponic systems. *Horttechnology* 21, 1–13

26/02 | 2016



**"UN'AGRICOLTURA SOCIALE ED ECOSOSTENIBILE ATTRAVERSO L'INSERIMENTO
LAVORATIVO DI SOGGETTI SVANTAGGIATI NELL'AMBITO DELLE TECNICHE INNOVATIVE
IN AGRICOLTURA"**

FOGLIO FIRME

Roma (RM) - Via A. Bargoni, 78
Consorzio Nazionale Meuccio Ruini
26/02/2016

1

26/02 | 2016

Nome e Cognome	Società/Ente di appartenenza	Email	Firma
MARIA RUINI	Consorzio Meuccio Ruini	ma.ruini@cepa.it	
GIULIO FLORINI	particolare	a.florini@cepa.it	
FABIO PADUANO	C. RUINI	FABIOPAD@MORTALICOR	
LORENZA PIARULLI	COOP. NORDIUM	lorenzapiarulli@nordium.it	
GABRIELE NARDINI	IFC ISTITUTO FORMAZIONE COOPERATIVO	GABRIELE.NARDINI@AGCICAZIO.IT	

2



"UN'AGRICOLTURA SOCIALE ED ECOSOSTENIBILE ATTRAVERSO L'INSERIMENTO LAVORATIVO DI SOGGETTI SVANTAGGIATI NELL'AMBITO DELLE TECNICHE INNOVATIVE IN AGRICOLTURA"

FOGLIO FIRME

Roma (RM) - Via A. Bargoni, 78
 Consorzio Nazionale Meuccio Ruini
 21 marzo 2016

1

21 marzo | 2016

Nome e Cognome	Società/Ente di appartenenza	Email	Firma
MARIA RUINI	CONSORZIO Meuccio Ruini	m.ruini@cepa.it	
PIER PAOLO DANIELI	UNIVERSITÀ DELLA TUSCANA	danieli@uniroma1.it	
Antonio Romita	PERSONALE	a.romita@marketing.it	
ALBERTO MANELLI	UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE	a.manella@univpm.it	
MASSIMO MILLESOLI	CONSORZIO SOL. CALABRO	millesoli@studiodipiemonte.it	
LORENTA PARULLI	COOP. SOCIALE HORTOLANZ	lorenta@parulli.it	
FABIO PANUANO	C. RUINI	FABIO.PANUANO@HOTMAIL.COM	
SABRIELE MANDINI	IFC ISTITUTO FOREST. COOPERATIVO	SABRIELE.MANDINI@AGCITALIA.IT	

2



"UN'AGRICOLTURA SOCIALE ED ECOSOSTENIBILE ATTRAVERSO L'INSERIMENTO LAVORATIVO DI SOGGETTI SVANTAGGIATI NELL'AMBITO DELLE TECNICHE INNOVATIVE IN AGRICOLTURA"

FOGLIO FIRME

Roma (RM) - Via A. Bargoni, 78
 Consorzio Nazionale Meuccio Ruini
 29 aprile 2016

1

29 aprile | 2016

Nome e Cognome	Società/Ente di appartenenza	Email	Firma
MARIA RUINI	Consorzio Meuccio Ruini	m.ruini@conqr.it	
LORENTA PIARULLI	Coop. Sociale HORIZON 2	LORENTA.PIARULLI@LIBERO.IT	
FABIO PADUANO		FABIO.PADUANO@UNIVPM.IT	
AUTONIO FLAMINI	consulente	a.flamini@agci.it	
ANDREA SEBASTINI	UNIVPM	a.sebastini@pm.univpm.it	
ALBERTO MANELLI	UNIVPM	a.manelli@univpm.it	
GIUSEPPE GIZZI	AGCI	giuseppe.gizzi@agci.it	

2

Consorzio Nazionale Meuccio Ruini



Università Politecnica delle Marche



Fondazione Roma Sapienza



Istituto di Formazione Cooperativo



Cooperativa Sociale Horizon 2

