

Incontro su:

Realtà e prospettive dell'acquacoltura

18 aprile 2008 - Torino, Sezione Nord Ovest

La genetica molecolare in acquacoltura

(Sintesi)

La genetica molecolare sta profondamente modificando il modo di fare ricerca nell'ambito dell'acquacoltura, così come è già avvenuto in altri settori zootecnici, grazie all'utilizzo combinato degli enzimi di restrizione e della Reazione a Catena della Polimerasi, che permettono di studiare, in modo rapido e relativamente poco costoso, la variabilità esistente direttamente a livello del DNA, sia nucleare che mitocondriale.

Nell'ambito dell'acquacoltura, i dati molecolari sono stati utilizzati per numerose applicazioni, cui si fa brevemente cenno, sottolineando che in realtà fra di esse non esiste una netta suddivisione.

Un settore di applicazioni riguarda l'identificazione degli individui e la verifica di parentela, fondamentali per ogni azione di miglioramento, ma particolarmente problematici nelle popolazioni ittiche per le peculiarità dell'allevamento. Anche l'identificazione del sesso, importante in molti settori di ricerca, ma spesso difficoltosa nei pesci a causa del ridotto dimorfismo sessuale o dell'assenza di cromosomi sessuali eteromorfi, si avvantaggia degli strumenti della genetica molecolare, che offrono la possibilità di individuare marcatori specifici per il cromosoma Y e, quindi, in grado di riconoscere il sesso eterogametico.

Dalla caratterizzazione genetica dei singoli individui mediante i marcatori molecolari, e quindi delle popolazioni in termini di frequenze alleliche, deriva la possibilità di definirne il rango tassonomico, cioè di identificare specie, sottospecie, razze, linee genetiche, ecc., al fine sia di comprendere il ruolo svolto da ogni popolazione nel determinare la variabilità complessiva, sia di identificare casi di incrocio e/o ibridazione.

* *Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università di Torino*

Un'altra importante applicazione dei marcatori molecolari consiste nella valutazione della diversità genetica fra gli individui appartenenti ad una data popolazione, così da stimarne indirettamente il livello di consanguineità e mettere in evidenza eventuali fenomeni di "collo di bottiglia" cui essa è stata sottoposta nel passato o riduzione di variabilità, inevitabile conseguenza di ogni azione di miglioramento genetico. Riguardo alla tutela della variabilità genetica, c'è tuttavia da sottolineare che le specie allevate in acquacoltura presentano un grosso vantaggio rispetto alla maggior parte delle altre specie di interesse zootecnico, in quanto per quasi tutte le specie acquacolturali esistono ancora le popolazioni selvatiche di origine, che quindi costituiscono il serbatoio di variabilità genetica del futuro.

Un'applicazione della genetica molecolare, strettamente collegata alla caratterizzazione genetica delle popolazioni, è rappresentata dagli studi sulla tracciabilità dei prodotti, basata sull'individuazione di marcatori specie-specifici, ceppo-specifici e/o popolazione-specifici.

I progressi nel settore della genetica molecolare forniscono informazioni utili anche nell'ambito del miglioramento genetico, che finora è derivato in gran parte dall'utilizzo dei metodi classici, quali la selezione, l'incrocio e l'ibridazione. Tuttavia, è ipotizzabile che ai metodi tradizionali si potrà affiancare la selezione assistita da marcatori (*MAS*, *marker assisted selection*), la quale mira ad individuare i soggetti geneticamente superiori non sulla base del fenotipo, ma indagando direttamente a livello del DNA.

Un breve cenno meritano le ricerche nell'ambito dell'ingegneria genetica, che in acquacoltura è più avanzata rispetto ad altri settori zootecnici, per la maggior semplicità operativa, legata al fatto che la fecondazione e lo sviluppo degli embrioni sono esterni.

A più lungo termine, le ricerche di genetica molecolare nelle specie ittiche potranno avere notevoli ricadute applicative anche in settori non direttamente collegati all'acquacoltura, come il biomonitoraggio ambientale e la creazione di modelli per lo studio di patologie umane.

IVO ZOCCARATO*, GIOVANNI BATTISTA PALMEGIANO**, FRANCESCO GAI*,
KAIJUN GUO*, LAURA GASCO*, FRANCO DAPRÀ***, BENEDETTO SICURO***

Recenti acquisizioni nell'alimentazione delle specie ittiche oggetto di allevamento

(Sintesi)

La nutrizione e le strategie alimentari rivestono un ruolo essenziale nella sostenibilità dello sviluppo dell'acquacoltura.

Nonostante i progressi compiuti nel corso degli ultimi anni relativamente al miglioramento dell'efficienza di trasformazione delle materie prime ed alla riduzione dell'escrezione dei principi nutritivi, questi aspetti continuano ad essere un obiettivo primario della ricerca in acquacoltura. La progressiva riduzione della disponibilità di farine ed olio di pesce hanno infatti favorito l'impiego di fonti proteiche vegetali, in particolare della soia.

Tuttavia l'attuale situazione congiunturale del mercato delle materie prime vegetali impone ulteriori riflessioni relativamente alla necessità di abbassare i costi di produzione, evitare la concorrenza con altri settori delle produzioni animali, garantire la qualità e la sicurezza alimentare, riducendo contestualmente l'impatto ambientale conseguente all'allevamento intensivo.

Le attuali conoscenze dei fabbisogni nutritivi in termini quantitativi risultano ampiamente consolidate per quanto attiene alle principali specie allevate (salmonidi e ciprinidi), ma se si esaminano le informazioni in termini qualitativi, sia proteici che lipidici, si evince che, soprattutto per le specie marine, le conoscenze sono ancora incomplete. Vale la pena ricordare come per branzino ed orata, certamente le specie di mare più allevate, si conoscono i fabbisogni per soli quattro amminoacidi essenziali (arginina, metionina, lisina e triptofano). Per quanto attiene ai fabbisogni in acidi grassi essenziali

* Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università degli Studi di Torino

** Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (CNR), sez. di Torino

*** Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia, Università degli Studi di Torino

la situazione appare ancora più complessa in ragione della diversa capacità di bioconversione che caratterizza le differenti specie ittiche. L'ampliamento del numero di specie allevate ha spostato l'attenzione dei nutrizionisti verso specie "nuove" e/o verso particolari stadi fisiologici (novellame, riproduttori) per le specie di cui l'allevamento è maggiormente consolidato. Inoltre una particolare posizione è occupata dall'intensivizzazione produttiva in quelle aree in cui l'acquacoltura è sempre stata considerata una attività estensiva: è il caso della Cina dove le ricerche si stanno moltiplicando in modo esponenziale e si vanno affermando specie i cui fabbisogni sono tutt'altro che trascurabili, come per il pesce gatto cinese (*Leicocassis longirostris* Gunther) o per la *gibel carp* (*Carassius auratus gibelio*) i cui fabbisogni proteici superano rispettivamente il 50 ed il 38% della dieta.

Molte ricerche hanno dimostrato che le fonti proteiche di origine marina sono ampiamente sostituibili con quelle di origine vegetale senza penalizzare prestazioni produttive e qualità del prodotto; tuttavia l'introduzione di nuove metodiche di laboratorio e l'approfondimento dello studio della morfofisiologia dell'apparato gastroenterico stanno dimostrando che le fonti proteiche vegetali possono indurre modificazioni sia per quanto attiene all'espressione genica degli enzimi sia per l'integrità morfofunzionale della parete intestinale. Dal punto di vista nutrizionale, nel tentativo di mitigare alcuni degli effetti negativi legati a fattori antinutrizionali o all'eccessiva presenza di polisaccaridi negli alimenti vegetali, si è valutato l'effetto dell'integrazione di alcuni componenti essenziali quali l'idrossiprolina, la taurina, l'anserina contenuti negli idrolisati di pesce a basso peso molecolare. Recentemente, in seguito all'evidenza dell'esistenza di una comunità batterica anche a livello intestinale nei pesci, si è allargato il principio della probiosi anche per le specie ittiche ed al mezzo acquatico in cui vivono: i primi risultati sembrano essere promettenti.

Per il futuro si può ritenere che grande attenzione sarà posta nello studio delle interazioni esistenti tra genotipo e nutrizione; molte delle attuali conoscenze potrebbero essere ridiscusse alla luce delle nuove acquisizioni. Ciononostante, viste le non trascurabili implicazioni economiche, l'interazione tra metabolismo bionergetico, comportamento alimentare, strategie nutrizionali e tecnologie di preparazione degli alimenti dovrà essere tenuta sempre in maggior considerazione se si vorranno ottenere risultati produttivi validi che siano in grado di rispettare il benessere animale, l'ambiente e la qualità del prodotto finale.

Recenti acquisizioni in tema di ittiopatologia

(Sintesi)

La relazione fa il punto sulle attuali conoscenze concernenti le streptococchi ittiche e la profilassi vaccinale delle stesse; inoltre affronta il tema delle micobatteriosi ittiche con particolare riferimento all'acquariofilia, settore questo ultimo che sta assumendo sempre più importanza per il rischio di introduzione di nuove patologie tra le specie ittiche e per alcune potenziali zoonosi.

Le streptococchi rappresentano una patologia presente nell'allevamento ittico intensivo e causano ingenti perdite economiche. Sono sostenute, in acqua calda, da differenti batteri appartenenti al genere *Lactococcus garvieae*, *Streptococcus iniae*, *S. agalactiae*, *S. parauberis*, mentre in acqua fredda i batteri maggiormente presenti sono: *Vagococcus salmoninarum*, *Lactococcus piscium* e *Carnobacterium piscicola*. Risultano ampiamente diffuse in tutto il bacino mediterraneo e nel nord Europa, ma non mancano segnalazioni in Estremo Oriente, Stati Uniti ed Australia. Possono essere colpite sia specie d'acqua dolce che salata. In Europa la specie maggiormente colpita è la trota iridea.

Attualmente la sintomatologia in vasca permette di formulare un sospetto di streptococchi ittica che unitamente al quadro anatomopatologico può far formulare un sospetto di malattia con eziologia ben precisa (lattococchi, streptococchi o vagococchi), ma è grazie alle più recenti metodologie biomolecolari (PCR) che è possibile emettere una diagnosi specifica e confermare l'eziologia. Tutte le patologie sostenute dalle specie afferenti a questa grande categoria presentano delle caratteristiche comuni, abbastanza peculiari rispetto alle altre malattie che colpiscono le specie ittiche: causano una precoce anoressia dei soggetti colpiti; i pesci si presentano letargici, con evidente melanosi e marcato esoftalmo mono o bilaterale; vengono colpiti

* Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta - Torino

soprattutto pesci prossimi alla taglia commerciale, risparmiando in parte i soggetti giovani.

La terapia risulta essere molto spesso inefficace. Questo è in parte dovuto alla precoce anoressia che porta ad una mancata assunzione dell'alimento medicato ed alle continue ricadute per l'inquinamento ambientale. Migliori risultati, in particolare per *L. garvieae*, sono stati conseguiti invece grazie alla vaccinazione con vaccini stabulogeni, ottenuti direttamente dai patogeni isolati in allevamento, somministrati per via intraperitoneale.

I micobatteri, agenti causali della c.d. tubercolosi ittica, sono ubiquitari e cosmopoliti e non esistono specie di pesci resistenti. Appartengono a questo genere oltre 100 specie ed alcune possono essere causa di zoonosi (*M. marinum*, *M. chelonae*, *M. kansasii*, *M. fortuitum*) e provocare patologie caratterizzate da decorso cronico e da quadri tipici di granulomatosi sistemica. Sono in grado di determinare notevoli danni economici nel settore ittico, causando un peggioramento degli indici produttivi ed episodi di mortalità; oltre a causare gravi patologie nei pesci, risulta interessante lo studio di tali patogeni per il potenziale ruolo zoonosico che rivestono.

L'interesse nei confronti dei micobatteri isolati dai pesci deriva dal fatto che tali germi rappresentano un rischio non indifferente per l'uomo, soprattutto per gli acquariofili e per gli operatori del settore ittico (pescatori e piscicoltori), ma possono risultare soggetti potenzialmente a rischio anche tutti gli operatori che manipolano alimenti a base di pesce nelle lavorazioni industriali di trasformazione.

I micobatteri possono facilmente penetrare attraverso la cute con abrasioni o ferite, causando fenomeni di dermatite allergica o ancor peggio, in soggetti particolarmente predisposti, fenomeni localizzati soprattutto a carico degli arti, con formazioni di granulomi (linfangite granulomatosa). Sono state descritte lesioni granulomatose alle mani ed ai piedi per infezioni contratte nelle piscine.

Dal 2003 l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale del Piemonte, Liguria e Valle d'Aosta ha avviato un progetto di monitoraggio della frequenza della micobatteriosi nei pesci d'acquario di importazione. Circa il 45% dei campioni esaminati è risultato positivo per micobatteriosi.

LAURA GASCO*, IVO ZOCCARATO*, FRANCESCO GAI*, KAIJUN GUO*,
GIOVANNI BATTISTA PALMEGIANO**, FRANCO DAPRÀ***,
BENEDETTO SICURO***

Sostenibilità ambientale delle attività acquacolturali: il caso del PianAlto di Poirino (To)

(Sintesi)

La progressiva intensivizzazione delle produzioni zootecniche ha portato in molte aziende agricole della pianura all'abbandono delle acque interne e quindi ad un notevole ridimensionamento della pesca; è emblematico in Piemonte, il caso dell'areale detto "del Pian Alto di Poirino".

In questa zona dalle caratteristiche terre rosse impermeabili, sono presenti numerosi stagni destinati ad uso irriguo e dove in passato venivano allevate, in monocoltura, le tinche (*Tinca tinca* L.) che rappresentavano un importante prodotto per il sostentamento del nucleo familiare e l'integrazione del reddito. Tale forma di allevamento è comprovata già a partire dal XIII secolo da numerose fonti bibliografiche. Ed il particolare colore rosso della terra sembrerebbe essere la causa dei riflessi giallo oro delle tinche così dette *dorate*.

Attualmente, soprattutto grazie all'aumento della domanda di prodotti di nicchia, è in corso il recupero di quella parte del territorio già abbandonata e quindi si assiste alla rivalutazione di produzioni, già considerate marginali, in grado di apportare significative integrazioni al reddito aziendale, nel quadro di un indirizzo in piena armonia con i criteri più volte suggeriti in tema di sviluppo rurale sostenibile a livello europeo e mondiale (regolamento CEE 1257/1999; UNCED Rio de Janeiro, 1992).

La consapevolezza della validità dei nuovi orientamenti e degli obiettivi socio-economici conseguibili ha indotto alcuni allevatori a rimettere in uso le vecchie peschiere ed a puntare sull'aumento e sul miglioramento qualitativo

* Dipartimento di Scienze Zootecniche, Università degli Studi di Torino

** Dipartimento di Produzioni Animali, Epidemiologia ed Ecologia, Università degli Studi di Torino

*** Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari (CNR), sez. di Torino

della produzione; nasce in tal modo la collaborazione con il Dipartimento di Scienze Zootecniche di Torino con il conseguente intenso lavoro di ricerca e sperimentazione in tema di riproduzione artificiale e semi-naturale, di alimentazione, di accrescimento e di conversione dell'alimento, nonché di qualità del prodotto ottenuto.

Nel 2000 si è costituita l'Associazione dei Produttori di tinche del Pian Alto di Poirino e nel corso dello stesso anno si è creato il presidio Slow Food della "*Tinca gobba dorata del Pian Alto di Poirino*", gobba per via della caratteristica gibbosità molto marcata. La tinca è stata in più occasioni presentata nel corso di manifestazioni gastronomiche e ha riscosso sempre un notevole apprezzamento; di riflesso sono state rivalutate altre vecchie peschiere, alle quali si sono aggiunte le nuove, grazie anche a contributi erogati dalla Regione Piemonte (SFOP). Così, la *Tinca gobba dorata del Pian Alto di Poirino* si inserisce saldamente nel paniere dei prodotti tipici della provincia di Torino.

Nascono Associazioni di allevatori e si organizzano workshop (ad es. Cere-sole d'Alba, 2003) con la partecipazione di ricercatori italiani e stranieri.

L'attività di ricerca è notevole e viene orientata principalmente verso la definizione di regimi alimentari specifici, la caratterizzazione morfometrica e la mappatura genetica anche allo scopo di qualificare il prodotto di questo areale, e renderne possibile la sicura tracciabilità, evitando in tal modo illecite introduzioni nel mercato locale di tinche provenienti da altri areali, certamente qualitativamente meno valide.

A febbraio 2008 la tinca gobba dorata del Pian Alto di Poirino ha ottenuto dalla Commissione Europea il riconoscimento come Denominazione di Origine Protetta (D.O.P.) (Reg.to CE N. 160/2008 del 21/02/2008 GUCE L 48/28 del 22/02/2008).

Attualmente sono numerosi i programmi legati al territorio sui quali si lavora nel quadro di un ampio "Progetto tinca"; ne citiamo alcuni:

- a. *Recupero delle peschiere*: con questo programma si intende favorire lo sviluppo della produzione della tinca con il recupero delle peschiere esistenti, la realizzazione di nuovi impianti e lo sviluppo di nuove aziende, mediante l'organizzazione di incontri con le amministrazioni e gli operatori locali per la divulgazione e la promozione dei programmi specifici di finanziamento europei e nazionali previsti per i settori di acquacoltura e agricoltura (FEP, PSR, ecc).
- b. *Semi & Radici*: il programma vuole sostanzialmente creare, ove già non lo sia, un ambiente in perfetta armonia con l'attività di allevamento mediante la realizzazione di ampie fasce di rispetto attorno alle peschiere; a tale fine si prevede la coltivazione della loiessa per la produzione di seme, che

non richiede trattamenti chimici per il diserbo o la concimazione e assicura un buon reddito all'agricoltore; grazie alle fasce di rispetto le acque di scolo raccolte nelle peschiere risulterebbero più pulite ed in tal modo la qualità delle tinche allevate risulterebbe migliorata.

- c. *Percorso delle peschiere*: trattasi un programma avente lo scopo di valorizzare il territorio, in cui viene attuata l'acquacoltura, dal punto vista culturale, storico e turistico; pertanto si dovranno individuare itinerari particolarmente suggestivi soprattutto per caratteristiche tipiche locali, e procedere alla preparazione di opportuna segnaletica, pannelli illustrativi, depliant e pieghevoli, ed alla sistemazione di strade campestri.
- d. *Ecomuseo della tinca*: si tratta di raccogliere documenti, oggetti, memorie, interviste, fotografie e di allestire, anche con pennellature, uno spazio per illustrare il rapporto mantenuto nel tempo tra la tinca, l'ambiente e l'uomo.

Quanto finora esposto ci sembra sufficiente per affermare che l'allevamento della tinca, qualora intimamente legato anche storicamente ad un determinato territorio, merita pieno sostegno in quanto dimostra di essere una buona fonte di reddito, di portare alla creazione di posti di lavoro sia per il recupero delle vecchie strutture, sia in generale per l'attività di allevamento anche grazie al sorgere di nuove imprese; infine non si deve dimenticare che tale attività può aumentare significativamente l'interesse agroturistico per il territorio medesimo.