Sezione Innovazione e Sviluppo
Centro Ittico Sperimentale Bonello

OTTIMIZZAZIONE DEL PREINGRASSO LAGUNARE DELLA VONGOLA VERACE

(Reg. CE 1198/2006 – Fondo Europeo Pesca – Operazioni pilota - MISURA 3.5 – Progetto n. 01/OPI/2013)

RELAZIONE FINALE

RENATO PALAZZI

30 settembre 2015

SOMMARIO

Premessa 3
Il preingrasso dei Molluschi 7
IL PROGETTO 9
Semina 9
Aree sperimentali 10
Strutture per il preingrasso 11
RISULTATI 16
CONCLUSIONI 20
Il Centro Ittico Sperimentale Pellestrina – produzioni e strutture 23

PREMESSA

In Italia l'allevamento dei molluschi si indirizza principalmente verso la Cozza e la Vongola verace, nostrana e filippina, che globalmente costituiscono la principale voce produttiva per quanto riguarda l'acquacoltura nazionale. La venericoltura italiana in particolare è localizzata in aree geografiche definite, entro zone lagunari più o meno omogenee da un punto di vista dei parametri ambientali: tra queste, oltre alla laguna di Venezia e le zone del Delta del Po, vanno citati anche le lagune friulane ed emiliane nonché gli stagni costieri sardi. Le zone maggiormente produttive per quanto riguarda la Vongola sono comunque situate nel Veneto, le cui produzioni sono arrivate a sostenere anche il 70% circa del totale nazionale. A titolo conoscitivo si riportano nel grafico che segue i dati produttivi disponibili per le due macro-aree denominate "Laguna di Venezia" e "Delta del Po – Veneto". I dati sono successivi al 1983, anno nel quale come noto venne introdotta nelle lagune venete per alcune prove produttive la vongola filippina, successivamente diffusasi in modo massiccio sino a divenire elemento portante delle produzioni ittiche nell'area.

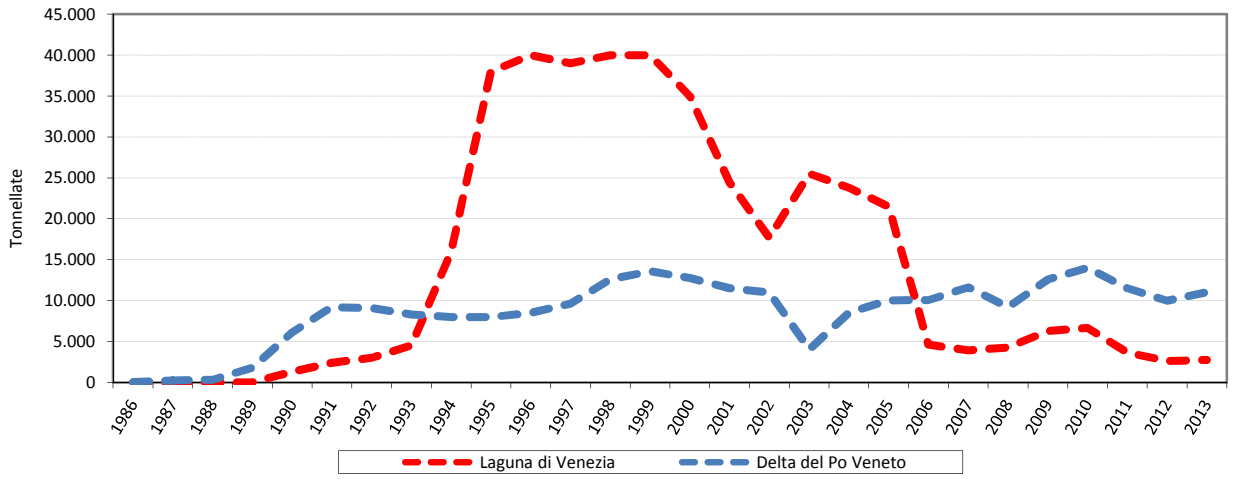

Figura 1: Andamento delle produzioni di Vongola verace nel Veneto
(elaborazione su dati dell'Osservatorio Socio Economico della Pesca e dell'Acquacoltura - www.venetoagricoltura.org)

E' possibile osservare come dal 1986 le produzioni lagunari venete siano repentinamente aumentate in pochi anni, per stabilizzarsi, poi, sino al termine del millennio su quantitativi di assoluto interesse. Successivamente, tuttavia, la produzione veneziana registrò una costante tendenza alla riduzione, a differenza dei vicini territori deltizi rodigini i quali invece stabilizzarono negli anni i propri quantitativi, ragionevolmente grazie anche alle accorte politiche attuate per la gestione della risorsa.
Le cause che sono alla base dell'evidente trend negativo delle produzioni in Laguna di Venezia hanno diversa natura: cambiamenti geomorfologici dei fondali e antropizzazione spinta, ai quali va indubbiamente aggiunto il sovrasfruttamento dei banchi naturali derivante da azioni di pesca protrattesi nei decenni, sia dell'adulto pronta-vendita che del seme naturale, elemento indispensabile per l'attività di allevamento della vongola. Le imprevedibili oscillazioni annuali nella disponibilità del seme naturale costituiscono di fatto il principale collo di bottiglia per il consolidamento della molluschicoltura in Laguna di Venezia, stante l'impossibilità della programmazione delle attività da parte dell'imprenditore lagunare, con conseguente reiterazione e talvolta rinforzo del modello pescatore/raccoglitore a discapito di quello dell'allevatore. Oltre a ciò va registrato il depauperamento delle aree *nursery* lagunari, la cui portanza biogenica si è progressivamente ridotta per i motivi esposti più sopra sino ai modesti raccolti degli ultimi anni, largamente insufficienti a soddisfare i bisogni dei venericoltori veneziani, costretti oggi ad acquistare il seme al di fuori della Laguna di Venezia per la prosecuzione delle proprie attività.
Le considerazioni appena esposte rendono chiaro quali siano le premesse attorno alle quali vi sia un'estrema urgenza di azioni concrete, volte ad assicurare misure rapide per il minimo sostentamento di un settore regionale strategico, già parzialmente individuate in passato dalla stessa Regione Veneto, promotrice di un'iniziativa per l'avvio della produzione industriale del seme di vongola presso i Centri Ittici

Sperimentali "Pellestrina" e "Bonello" di Veneto Agricoltura[1] sin dall'inizio orientata a gettare le basi affinché venga reso disponibile ai venericoltori un quantitativo minimo di semina necessario al mantenimento degli allevamenti, quantitativo che giocoforza non può che essere complementare a quanto reso disponibile naturalmente dalle aree *nursery*, per le quali comunque permane l'assoluta necessità di definizione di nuove e più stringenti regole di gestione. In tal senso, il mandato ricevuto da Veneto Agricoltura individua nella scarsità del seme di vongola una tra le <<*criticità che hanno fortemente ostacolato, con particolare riferimento alla Laguna di Venezia, sia la pesca gestita dei molluschi sia l'avvio delle attività di allevamento*>>, oltre che sottolineare la <<*significativa importanza delle iniziative in grado di aumentare la disponibilità di seme sulla base di processi controllati di riproduzione. In particolare, il reclutamento del seme di vongola proveniente da riproduzione controllata realizzata negli schiuditoi risulterebbe strategico per lo sviluppo del comparto produttivo se si considera che detto approvvigionamento, a differenza del reclutamento naturale, garantirebbe un apporto certo di seme sotto i profili della quantità e della qualità igienico-sanitaria*>>.

Le esperienze maturate in questi ultimi anni da Veneto Agricoltura dimostrano la fattibilità tecnica della produzione industriale del seme di vongola, soprattutto per la prima fase di schiuditoio (condizionamento riproduttori ➔ riproduzione controllata ➔ allevamento larvale ➔ produzione seme), mentre per la successiva fase di preingrasso i protocolli per la gestione degli animali si devono intendere ancora non definitivi e bisognosi di ulteriori approfondimenti per la maggioranza delle imprese di pesca.

Nonostante l'ampia scelta di strutture, il preingrasso costituisce attualmente il punto più critico della filiera produttiva "industriale", essendo di fatto affrontato dai pescatori in totale autonomia, con mezzi o tecnologie adattate da altre colture o mutuando per imitazione esperienze da altri soggetti. In tutti questi casi, spesso, l'iniziativa privata è stata pertanto autonomamente condotta senza le necessarie conoscenze tecniche preliminari, o in assenza di qualsivoglia forma di assistenza specializzata, con risultati parziali o deludenti che hanno portato talvolta all'abbandono della pratica e, in ultima analisi, di ogni tentativo di programmazione produttiva.

Modalità e condizioni del preingrasso sono stati quindi più volte affrontati direttamente dai pescatori, senza tuttavia che vi fosse un passaggio di conoscenze reciproco in merito ai vantaggi ed alle criticità delle varie tecniche adottate. In tal senso un primo approccio scientifico mirato al confronto tra le varie tipologie è riportato in una pubblicazione del 2011 curata da ISPRA - Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale di Chioggia (VE)[2], riferita ad alcune esperienze preliminari sul preingrasso monitorate in Laguna di Venezia nei tre anni precedenti. Pur se effettuate su ridotti quantitativi di animali e strutture, nonché in un periodo temporale limitato, nella pubblicazione si riscontrano una prima valutazione di idoneità su alcune tecnologie di preingrasso utilizzabili in Laguna di Venezia (*poches* in sospensione, *poches* su telaio, teli e FLUPSY) unitamente all'auspicio che ulteriori esperienze sperimentali vengano condotte sul tema del preingrasso lagunare della vongola filippina che nostrana. Proprio due prove separate sul preingrasso lagunare di *T. decussatus*, condotte precedentemente da Veneto Agricoltura con lanterne in plastica e *poches* sospese, hanno costituito una base di riflessione per delineare i contenuti del presente Progetto. Le esperienze si sono svolte in aree contigue della Laguna di Venezia, antistanti la bocca di porto di Chioggia, utilizzando seme di Vongola nostrana prodotto presso i Centri Ittici "Pellestrina" e "Bonello" di Veneto Agricoltura. Due gruppi di animali provenienti dallo stesso lotto di produzione, suddivisi preliminarmente tramite selezione con rete a maglie progressive, sono stati utilizzati per un preingrasso con lanterne in plastica (code di produzione) e con *poches* sospese (teste e medi di produzione). Sebbene le due esperienze siano state condotte indipendentemente ed in differenti condizioni, sin dall'inizio pertanto non orientate al confronto dei risultati, si ritiene comunque interessante ai fini conoscitivi proporre in Fig. 2 l'andamento dell'accrescimento registrato dai lotti di animali allevati in lanterna ed in *poches*.

[1] DGRV n° 1354/2007 - "Concessione di un contributo finanziario all'Azienda Regionale Veneto Agricoltura a copertura degli oneri di realizzazione di un progetto di ammodernamento dei centri ittici di Pellestrina e del Bonello destinato al rilancio della filiera produttiva veneta della vongola verace".

[2] ISPRA (2011) - Dalla pesca all'allevamento della vongola filippina in Laguna di Venezia: il preingrasso – Quaderni Ricerca Marina 2/2011

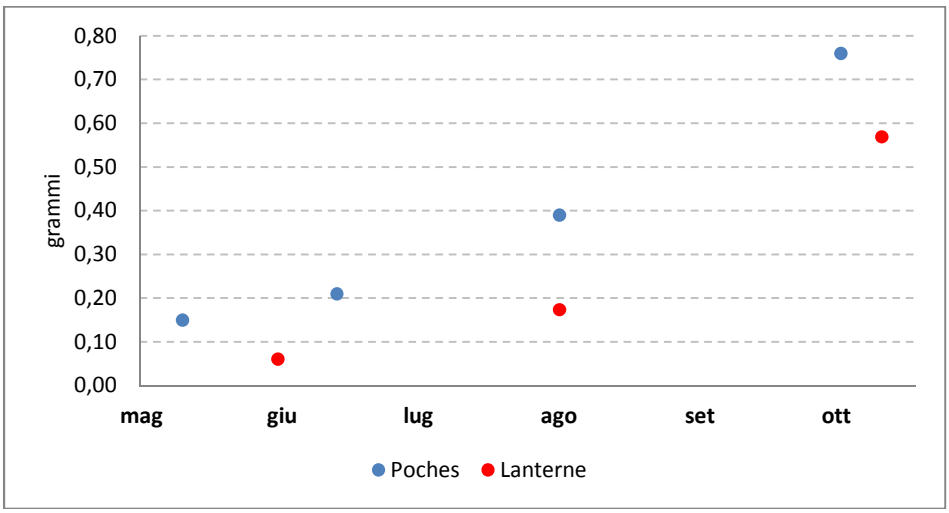

Figura 2: andamento dei Pesi Medi di due lotti di seme di *Tapes decussatus* prodotti in schiuditoio ed allevati in Laguna di Venezia con metodologie di preingrasso passivo (lanterne e *poches*).

E' possibile osservare come i pesi medi registrati da entrambi i lotti mostrino una tendenza lineare all'accrescimento (come atteso peraltro), mantenendo al termine del periodo il diverso rapporto di taglia originato dall'appartenenza a gruppi con differente propensione all'accrescimento (code vs. medi/teste). In prima analisi, quindi, non vi sembrerebbero essere motivazioni tecniche che renderebbero una tecnologia migliore dell'altra. Occorre ribadire che il modesto numero dei campioni in gioco, nonché l'assenza di una pur minima ortodossia sperimentale, vincolano ogni ragionamento e non forniscono strumenti per conclusioni certe in virtù della non scientificità dell'approccio metodologico. L'esperienza ha fornito tuttavia qualche spunto di riflessione ed ha evidenziato quali siano alcuni tra i **fattori che debbono essere presi in considerazione ed approfonditi sul tema del preingrasso lagunare**, fattori fatti propri dal presente Progetto.
Tra essi:

- Rese produttive – Nell'esperienza in questione, ma anche in altre esperienze simili condotte con la Vongola filippina, gli animali sono stati monitorati nel periodo primavera – estate – autunno, teoricamente favorevole per gli accrescimenti. La taglia media ottenuta (ca. 10-15 mm), tuttavia, può essere considerata dai molluschicoltori ancora limite minimo per la semina in laguna[3]. Ragionevolmente, pertanto, risulterebbe necessario prolungare ulteriormente il tempo del preingrasso in sospensione, indipendentemente dal tipo di struttura impiegato, sino all'ottenimento di una taglia superiore più "gradita" ai molluschicoltori. Tutto ciò apre quindi al tema della prosecuzione della gestione del seme di vongola anche durante i mesi invernali, in condizioni pertanto potenzialmente critiche per animali i quali oltretutto continuerebbero a essere allevati in sospensione nella colonna d'acqua e non naturalmente infossati nei protettivi sedimenti lagunari. Appare chiaro pertanto che nella comparazione tra differenti tecnologie di preingrasso una delle questioni di fondo origina dalle **potenziali differenti rese produttive** che esse potrebbero registrare nel medio-lungo periodo, compresi quindi i mesi invernali.

- Costi di acquisto e gestione delle strutture – Con la sola eccezione dei teli di copertura a fondale, il preingrasso in sospensione si fonda sul medesimo principio di funzionamento della sospensione del seme fuori sedimento, nella colonna d'acqua. Tra le più diffuse si individuano sostanzialmente due tipologie principali, le lanterne (a maglia morbida o rigida) in materiali plastici e le *poches* sospese. Le prime sono commercializzate da ditte specializzate, vengono spesso adattate per il preingrasso dei molluschi e generalmente dovrebbero avere un costo di acquisto inferiore alle *poches*, le quali sono ad oggi autocostruite, quindi richiedono un lavoro artigianale preliminare, impiegando per la struttura di sostegno anche del tondino in acciaio inox. Ciò ha naturali conseguenze sul costo iniziale della singola struttura, che secondo le indicazioni fornite dai progettisti dovrebbe nel tempo essere compensato da una maggiore facilità nella gestione operativa routinaria (pulizie) e, quindi, in un risparmio di tempo lavorativo, fattore quest'ultimo che non sempre viene tenuto in considerazione dalle numerose realtà aziendali del settore

[3] La taglia minima per la semina in area lagunare è variabile a seconda delle aree e, spesso, degli stessi allevatori. Si ritiene tuttavia che il range 10 – 18 mm sia indicativo per la maggior parte delle situazioni. Detta taglia deve necessariamente intendersi aumentata per la semina di *T. decussatus*, caratterizzata negli stadi giovanili da una conchiglia così delicata e fragile da sconsigliarne persino una manipolazione troppo frequente (per selezioni, lavaggi, ecc.).

lagunare. In tal senso inoltre, tenuto conto che idealmente sia le lanterne che le *poches* sono tecnologie destinate alla riconversione produttiva delle "peocere" lagunari, molte delle quali attualmente in stato di degrado o in disuso ma per le quali comunque viene erogato un canone concessorio, risulterebbe di estremo interesse valutare se vi è un differente "indice di produttività per unità di superficie", così da evidenziare eventuali differenze anche nella redditività dei diversi preingrassi. In sintesi pertanto, oltre che evidenziare eventuali differenti efficienze produttive, il progetto proposto valuterà anche vantaggi/svantaggi delle varie tecnologie di preingrasso relativamente a praticità d'uso quotidiano e costi di acquisto ed ammortamento;

- Confronto tra le metodiche di preingrasso passivo – i ragionamenti sin qui fatti riguardano sostanzialmente sistemi di preingrasso in sospensione, essendo su questi che si è fondata la collaborazione dell'Azienda con i molluschicoltori. La realtà lagunare, di fatto, tuttavia mostra che vi sono anche altri sistemi di preingrasso relativamente diffusi. Tra questi un posto di primo piano viene indubbiamente occupato dai cosiddetti teli, disposti sul fondo lagunare a protezione del seme. Per questo tipo di tecnica possono annoverarsi tra i vantaggi il modesto costo iniziale di acquisto e la relativa facilità di posizionamento e gestione, senza trascurare però che queste ultime operazioni sono strettamente vincolate alle condizioni ambientali (bassa marea, influenza dei venti dominanti, vicinanza con i canali di navigazione, ecc.). Di contro, essi richiedono porzioni anche importanti di fondale lagunare, aspetto questo che può essere penalizzante per quelle piccole cooperative che si trovano ad operare in regime di concessione su aree modeste. I teli a fondale, quindi, sembrerebbero identificare una tecnologia sprovvista della modularità che offrono i sistemi in sospensione "tipo lanterna", replicabili semplicemente adattandone la scala sulla base delle specifiche esigenze di ciascun allevatore. Oltretutto, quest'ultima tipologia ben si presta alla riqualificazione produttiva dei numerosi sistemi a campata ("peocere") presenti in Laguna di Venezia, originariamente destinati all'allevamento della cozza e spesso in stato di degrado o inutilizzo.

- Seme da schiuditoio – Fatto salvo il concetto che il seme naturale di vongola è la risorsa principale sulla quale si fonda la venericoltura lagunare, rimane l'interrogativo se quello da schiuditoio possa divenire un'alternativa percorribile per un molluschicoltore. Preso atto delle potenziali richieste della venericoltura veneta è ovviamente impensabile che esse possano essere soddisfatte dal solo seme artificiale, il quale tuttavia potrebbe configurarsi quale risorsa da acquisirsi annualmente al fine della copertura di parte (o tutti) i costi aziendali, una sorta quindi di tampone finanziario che salvaguardi l'azienda di molluschicoltura negli anni di penuria del seme naturale.

IL PREINGRASSO DEI MOLLUSCHI

E' risaputo che le rese produttive della venericoltura, in termini sia quantitativi che qualitativi, sono direttamente proporzionali alla taglia iniziale registrata dalle vongole al momento della semina nelle concessioni lagunari. Pertanto, con riferimento particolare al seme di produzione industriale, generalmente di pochi mm di lunghezza in uscita dagli schiuditoi, va necessariamente prevista dall'allevatore una fase di preingrasso, cioè di allevamento delle giovani vongole in condizioni protette per il periodo necessario all'ottenimento di una taglia minima idonea alla semina in ambiente (stimata in 10-18 mm e variabile in dipendenza dalle aree lagunari interessate) tali da limitare le perdite successive derivanti da fattori ambientali e da predazione da parte di altri organismi.

Le strutture dedicate al preingrasso possono essere di varia tipologia a seconda del principio di funzionamento e dei materiali impiegati. Semplificando è possibile individuare tre tipologie principali:

Vasche con cestelli - del tipo illustrato in Fig. 3, posizionate su terreno ma in prossimità dei bacini d'acqua. Possono essere costruite con vari materiali (PVC, vetroresina, cemento armato) e pre (energia elettrica)sentano il medesimo principio di funzionamento in *upwelling*. In esse si posizionano cestelli in PVC muniti di fondo in rete di maglia opportuna sopra il quale si posizionano le giovani vongole in accrescimento. Un'elettropompa ed un sistema di canalizzazioni e troppo-pieno creano un flusso continuo di acqua e particelle organiche che attraversa il seme in filtrazione. Gli apparati descritti garantiscono un buon controllo dell'accrescimento degli animali, a fronte tuttavia di un discreto impegno economico sia per l'acquisizione iniziale del seme che per l'energia necessaria al suo funzionamento. L'esperienza maturata da Veneto Agricoltura, inoltre, ne suggerisce l'utilizzo solo con semina di piccola/media taglia (da 1 a 3-4 mm), dimensioni per le quali si riporta il modesto interesse da parte dei molluschicoltori.

FLUPSY (acronimo di *Floating Upwelling System*)

Tecnologia impegnativa sia per l'elevato costo di acquisizione iniziale che per la gestione tecnica richiesta, fattori questi che di per sé ne sconsigliano l'utilizzo a Società/Cooperative non adeguatamente strutturate e dimensionate. Assimilabile ad un normale pontone galleggiante (FIG. 4), presenta il medesimo principio di funzionamento delle vasche a cestelli (*upwelling*). Progettati espressamente per un uso diretto in bacini acquei, si ritiene comunque che i FLUPSY siano poco idonei per un posizionamento generico in ambiente lagunare, essendo gli stessi vincolati ad una presenza quotidiana di un operatore per la pulizia ed il controllo degli animali nonché ad un allacciamento elettrico[4]. Sebbene vi siano state in passato acquisizioni di FLUPSY da parte di alcuni molluschicoltori, al momento per essi non si è a conoscenza di un utilizzo regolare in Laguna di Venezia. Nel Delta del Po sono installati alcuni FLUPSY in zone vallive, vi sono riscontri in merito al loro utilizzo seppure in modo discontinuo.

Figura 4: vasche con cestelli in PVC utilizzate per il preingrasso del seme di vongola verace da 1 a 3-4 mm di lunghezza.

Figura 3: FLUPSY per il preingrasso finale del seme di Molluschi.

[4] Alcuni costruttori a tal proposito propongono modelli muniti di gruppo elettrogeno e/o pannelli solari.

Lanterne, *poches*, teli e altre tecnologie di tipo passivo (FIG. 5) – tipicamente lagunari ma utilizzate anche in mare, basano il proprio principio di funzionamento sull'allevamento di seme protetto con rete rigida o morbida, sagomata per essere sospesa nella colonna d'acqua o posizionata direttamente sul fondale lagunare, di maglia opportuna per consentire il passaggio della corrente d'acqua naturale (marea, onda). Generalmente non dispendiose, esse sono largamente diffuse ed utilizzate.

Figura 5: esempi di tecnologie utilizzate per il preingrasso passivo del seme di vongola verace in Laguna di Venezia. Lanterne a maglia morbida (sx, alto) - Lanterne rigide classiche (sx, basso) – *Poches* sospese (dx, alto) – Teli su fondale (dx, basso).

IL PROGETTO

SEMINA

La semina di Vongola verace filippina (*Tapes philippinarum*) utilizzata per le prove sul preingrasso con le differenti metodologie è stata prodotta nel biennio 2012-2013 presso il Centro Ittico Sperimentale "Pellestrina" di Veneto Agricoltura, seguendo i normali protocolli riproduttivi in uso. Lo schiuditoio lagunare ha effettuato anche ridotte produzioni parallele di Vongola nostrana (*T. decussatus*), non oggetto di indagine del presente studio ma della quale si fa riferimento in altra parte del documento.

I riproduttori di Vongola, reperiti in ambiente lagunare veneto, sono stati introdotti in impianto nei mesi tardo-autunnali, condizionati con opportuno termofotoperiodo ed indotti all'emissione dei gameti generalmente nel trimestre febbraio-aprile dell'anno di produzione. Alla fase di allevamento larvale hanno fatto seguito quelle di cosiddetto setting e post-setting, nelle quali si ha la metamorfosi completa dell'animale, la formazione della conchiglia e l'inizio della sua vita bentonica. Circa 50-60 giorni dopo la metamorfosi la giovane vongola ha raggiunto la taglia di ca. 1 mm di lunghezza, idonea al trasferimento per una prima fase di preingrasso in ambiente esterno, anche ai fini della minimizzazione dei costi di produzione. Tutti gli animali prodotti a Pellestrina sono stati quindi trasferiti nel Centro Ittico Sperimentale "Bonello" di Porto Tolle (RO), valle da pesca di Veneto Agricoltura ove sono presenti le strutture per il preingrasso (vasche a cestelli, FLUPSY) descritte all'inizio del documento. La naturale abbondanza di fitoplancton delle acque vallive consente generalmente di accrescere la semina in ca. 60-100 giorni, in dipendenza di vari parametri ambientali e della differente propensione alla crescita che i vari lotti prodotti dimostravano.

Il seme di vongola veniva reso disponibile ai molluschicoltori sulla base di un Listino Prezzi annuale per le due specie (Filippina e Nostrana), calcolato a copertura dei soli costi di produzione e suddiviso per taglie e tipologie (code, medi e teste di produzione), nell'intento di favorire la scelta e la programmazione produttiva delle Società di Pesca. Va detto per inciso che i protocolli adottati nel proprio schiuditoio da Veneto Agricoltura (ed in generale dagli schiuditoi commerciali) per la produzione di seme di vongola prevedono espressamente l'eliminazione delle code di produzione già durante la fase larvale e comunque nei primi stadi di accrescimento bentonico. La presenza dei lotti in questione, resi comunque disponibili ad un valore di mercato inferiore, indica tra l'altro la necessità che lo schiuditoio operi le future selezioni con maggiore drasticità.

Nel corso del 2013 si è dovuto registrare il quasi totale disinteresse dei molluschicoltori regionali per la semina da schiuditoio, fatto questo che ha comportato un incremento della giacenza di animali in allevamento presso il Bonello ben oltre i limiti consentiti dal dimensionamento delle strutture di preingrasso, oltretutto nel periodo estivo quando le elevate temperature raggiunte dall'acqua di valle unitamente al sovraffollamento citato degli animali ebbe come risultato l'inizio di massicce mortalità a danno del prodotto allevato. L'Azienda, nell'intento di salvaguardare il più possibile il seme sino ad allora prodotto, optò quindi per un trasferimento emergenziale di prodotto presso le strutture del Consorzio Veneto Acquacoltura di Chioggia (VE), all'epoca l'unico soggetto ritenuto in grado di ospitare, per strutture ed esperienza, un discreto quantitativo di giovanili di vongole (ca. 6,8 milioni di pezzi in totale). Su queste ultime si concordò in merito all'opportunità di effettuare alcune esperienze sul preingrasso, oggetto della presente ricerca.

Prima del posizionamento nelle varie strutture di preingrasso è stata effettuata una biometria all'arrivo su un campione di semina di ciascuno dei diversi lotti giunti dal Centro Ittico Bonello (FIG. 6). La procedura, oltre che definire la taglia del prodotto da preingrassare è indispensabile per individuare esattamente la quantità di prodotto da inserire all'interno delle lanterne, delle *poches* o a terreno sotto i teli.

Figura 6: fasi del campionamento del seme di vongola all'inizio di ciascuna prova sul preingrasso.

La Tabella 1 riporta i criteri utilizzati per la suddivisione nelle strutture, basati sulle esperienze precedentemente condotte dall'impresa di pesca.

Tabella 1: criteri di ripartizione del seme adottati nel corso della prova

Struttura	SEME 6-10 mm	SEME 10-15 mm
TELO	5.500 /m²	5.500 / m²
LANTERNA IN RETE	2.500 per ripiano	1.500 per ripiano
POCHES SOSPESE	2.000 per poches	1.500 per poches

AREE SPERIMENTALI

Le aree nelle quali sono state effettuate le prove sul preingrasso sono individuate pertanto all'interno di quelle gestite dal Consorzio VenetoAcquacoltura di Chioggia (VE). Nella Figura ... sono indicate le aree dedicate rispettivamente al preingrasso in sospensione (A – lanterne in rete e *poches* sospese) e al preingrasso a terreno (B - teli).

Figura 7: Aree utilizzate per le prove sul preingrasso: area A - in sospensione, area B a terreno.

La zona A per il preingrasso in sospensione è caratterizzata dalla presenza di campate destinate anche all'allevamento di cozze. Ha una batimetria di circa 4 m, utile per l'immersione di lanterne e strutture d'acciao con *poches* e gode di un nortevole effetto vivificante a livello idrologico. Nelle vicinanze vi è una struttura operativa su palafitte (Fig. 8) utilizzata per la lavorazione della semina (lavaggi, selezioni), manutenzione delle attrezzature, raccolta dei dati biometrici, ecc.

La zona B è caratterizzata da un basso fondale sabbioso, ideale per il posizionamento e la gestione dei teli sino al momento del raccolto, in prossimità della bocca di porto di Chioggia.

Figura 8: Campate per l'allevamento lagunare delle cozze e casone di appoggio su palafitte.

STRUTTURE PER IL PREINGRASSO

I sistemi di preingrasso di tipo passivo si basano sul confinamento nello spazio acqueo del seme, allo scopo di proteggerlo dalla predazione e allo stesso tempo impedirne la dispersione. Rispetto ad altri sistemi di preingrasso (a flusso attivo) essi non richiedono input energetici. Le tecniche di preingrasso passivo che sono state prese in considerazione nel corso della prova, descritte di seguito, derivano dall'esperienza diretta acquisita da alcuni produttori lagunari veneti.

Poches sospese in strutture d'acciaio

Sono illustrate in Fig. 9. La loro progettazione e realizzazione dervano dall'esperienza diretta acquisita da alcuni produttori del Consorzio Veneto Acquacoltura tra il 2011 e il 2013, con l'appoggio di un tecnico biologo che ne ha seguito le evoluzioni in termini di modifiche da apportare e biomassa gestibile. Concettualmente derivano da un'elaborazione delle strutture usate in altri Paesi per l'allevamento delle ostriche: sono costituite da un telaio in acciaio inox autocostruito dagli stessi operatori il quale sostiene sino a 7 *poches* in rete di plastica (dimensioni: 100 x 50 cm – maglia variabile tra 2x2 mm a 4x4mm, a seconda del materiale seminale introdotto). Ad ogni telaio è stato aggiunto un anodo sacrificale al fine della diminuzione dell'effetto delle correnti galvaniche.

Figura 9: Poches sospese in telaio di acciao inox autocostruito.

Una volta introdotto il seme, da 1.500 a 2.000 individui per *poches*, e agganciate queste ultime al telaio in acciaio, la struttura viene trasportata per mezzo di un'imbarcazione presso la campata dove viene agganciata con un apposito moschettone. Le diverse campate sono numerate, oltre a ciò ogni struttura è stata identificata all'interno di uno schema predefinito così da potere risalire in ogni momento con precisione al materiale seminale che vi era stato inserito. Qui vi rimangono per un periodo variabile, sufficiente a far raggiungere al prodotto seminale una taglia idonea alla sopravvivenza, una volta seminato all'interno dell'impianto di ingrasso.

Figura 10: Telai con poches riempite di semina di vongola, in attesa di essere sospesi nelle campate in laguna.

Lanterne in rete di polietilene

Si tratta di lanterne di rete in politilene con maglia 5.5 mm, costituita da 10 ripiani distanziati di circa 15 cm l'uno dall'altro, con un diametro di 45 cm. Lungo la lanterna è presente una chiusura a velcro, che ne permette una pratica apertura e chiusura.

Una volta riempiti i singoli ripiani con il materiale seminale (Fig. 11), all'estremità inferiore della lanterna viene aggiunto un peso allo scopo di mantenerla più verticale possibile: ciò permette agli individui presenti sui diversi ripiani di mantenersi distribuiti in modo omogeneo sulla superficie disponibile.

Successivamente le diverse lanterne sono trasportate ed appese presso le campate. All'interno delle campate sono stati tenuti distinti i filari dedicati alla sospensione delle lanterne in rete da quelli con le *poches* nei telai in acciaio. Anche le lanterne in rete sono state numerate per identificare correttamente i diversi lotti.

Figura 11: Lanterna in rete riempita con seme di vongola. Il posizionamento orizzontale favorisce l'inserimento del seme attraverso l'apertura in velcro.

Gestione Operativa dei sistemi in sospensione (poches sospese e lanterne)

Le strutture per il preingrasso in sospensione necessitano una volta immerse di controlli e, soprattutto, di costante **pulizia** al fine di consentire il massimo passaggio dell'acqua di laguna attraverso le maglie delle *poches* o delle lanterne in rete. Tali strutture infatti trattengono grande quantità di *fouling* che può fungere da substrato per la crescita di diversi organismi sessili (ascidiacei, cozze, alghe, ecc.), sia all'interno che all'esterno della rete, impedendo il regolare ricambio dell'acqua. Conseguentemente diminuisce drasticamente l'ingresso dei nutrienti e dell'ossigeno necessari all'accrescimento del seme di vongole poste all'interno, provocandone talvolta anche la morte.

Figura 12: *Fouling* sulla superficie esterna di una lanterna ed operazione di pulizia di un telaio con *poches*.

L'esperienza accumulata negli anni ha consentito l'elaborazione di un protocollo di gestione delle operazioni di pulizia di *poches* e lanterne installate su campate in Laguna di Venezia. In generale, nel periodo PRIMAVERA-ESTATE si ritiene necessaria un frequenza di lavaggio per asportare il *fouling* dalle maglie delle strutture pari a una volta alla settimana: nel periodo AUTUNNO-INVERNO, contraddistinto da bassi livelli di attività di tutti gli organismi lagunari, poca disponibilità trofica, sostanziale assenza di specie "infestanti" ed alta concentrazione di Ossigeno, si ritiene che sia sufficiente un lavaggio almeno una volta ogni 3 settimane. Il lavaggio di *poches* e lanterne si effettua con idropulitrice in grado di funzionare con acqua salata, con pressione in uscita pari a circa 120 Atmosfere. L'attrezzatura, munita di ruote, viene imbarcata su un natante dedicato ed idoneo all'uso presso le campate per il preingrasso in sospensione. L'imbarcazione è munita inoltre di un braccio d'acciaio con verricello per l'aggancio ed il recupero a bordo delle strutture in sospensione.

Va evidenziato come la pulizia di *poches* e lanterne assuma particolare importanza nel periodo primaverile, in concomitanza con le massicce proliferazioni della semina naturale di cozza. Quest'ultima colonizza in particolare le *poches*, sia internamente che esternamente, arrivando a formare una vera e propria "barriera" che ostacola o arresta completamente il flusso dell'acqua (Fig. 13).

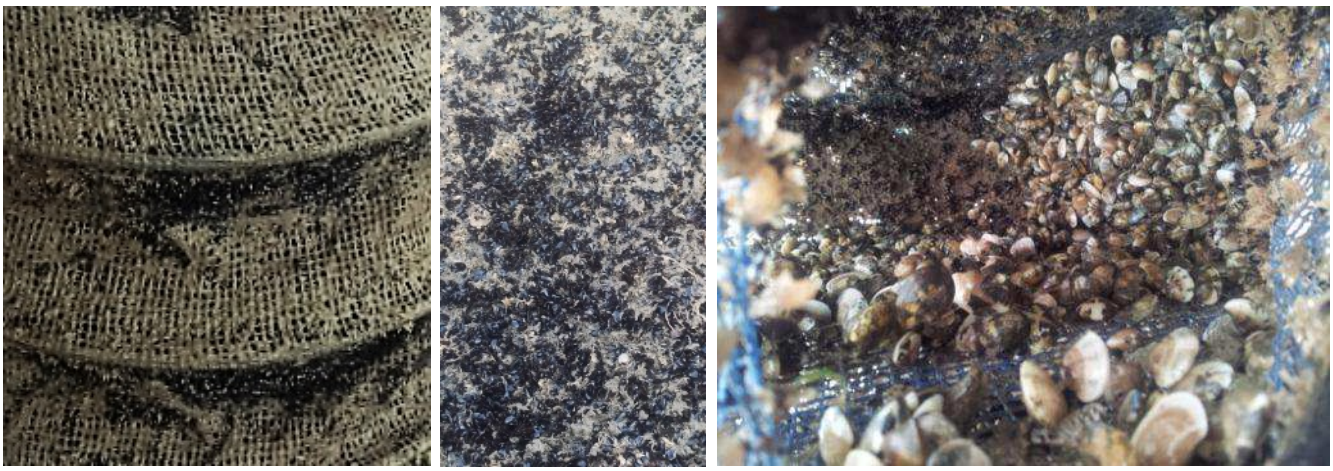

Figura 13: Particolare di lanterne in rete e poches con semina di cozza esterna, interno di lanterna in rete con seme di vongola mista a seme di cozza.

Oltre che dalla semina di cozza, l'attività di preingrasso lagunare in sospensione deve confrontarsi anche con le problematiche derivanti dai granchi, presenti più o meno diffusamente a seconda delle aree, e dalla loro attività di predazione. Nel corso delle esperienze progettuali, si è spesso rilevata la presenza di qualche granchio persino all'interno delle stesse lanterne o *poches*, ragionevolmente introdottovisi allo stadio larvale ed accresciutosi anche a danno delle giovani vongole in accrescimento. In tal senso si cita un'esperienza condotta precedentemente da Veneto Agricoltura con il seme della nostrana *Tapes decussatus*, anch'esso prodotto presso i Centri dell'Azienda ed utilizzato per una piccola prova di preingrasso lagunare con *poches*. Sulla bassa percentuale di sopravvivenza finale (inferiore al 50%) ha inciso certamente la cospicua presenza di granchi all'interno delle strutture (Fig. 14), talvolta decine per ogni struttura.

Figura 14: Foto di Granchi presenti all'interno delle *poches* sospese nel corso delle prove preliminari con *Tapes decussatus*.

Teli su fondale

I teli utilizzati per proteggere il materiale seminale posto a terreno sono costituiti da rete in polipropilene. Quelli utilizzati per le prove avevano maglia di 4x4 mm e coprivano una superficie del fondo di ca. 18 mq. (2 x 9 m). Sui lati della rete vengono sistemati dei tondini di ferro che, fissati tramite dei ganci al fondale, tengono la rete aderente al terreno, in modo da impedire agli eventuali predatori di introdursi sotto (Fig. 15).

Fondamentale per la gestione dei teli, sia per il loro posizionamento che per le successive azioni di pulizia e recupero, è la scelta del sito. Preferibili sono le aree a matrice sabbiosa-limosa o sabbioso-argillosa, tali che il substrato sia abbastanza compatto da permettere agli operatori di effettuare le pratiche di manutenzione ma, al contempo, permettano al seme di insidiarsi. Il sito dovrà essere inoltre pianeggiante, al fine di permettere una distribuzione omogenea degli animali, al riparo dal forte moto ondoso e dall'azione dei venti ma comunque caratterizzato da un idrodinamismo adeguato al ricambio idrico ed all'apporto del nutrimento agli animali. Indispensabile infine una limitata batimetria, così da consentire le operazioni di preparazione del terreno, semina e pesca del seme coltivato. La distribuzione della semina (generalmente tra 6 e 12 mm di taglia) viene preceduta dalle operazioni di pulizia del fondo ed eradicazione di eventuali

predatori presenti (granchi). La successiva copertura con il telo da inizio alla fase vera e propria di preingrasso.
Uno degli svantaggi della tecnica di preingrasso a terreno, oltre all'obbligo di posizionamento in zone con particolari requisiti batimetrici e idrodinamici, si identifica anche nell'imprevedibilità della percentuale di recupero, in genere attorno al 50 e il 60 % del seme distribuito inizialmente, recupero che avviene con utilizzo di un'attrezzo specifico (pompetta a mano). In tal senso si è ritenuto di provare a posizionare un secondo telo al di sotto di quello di copertura, creando così una sorta di doppio telo disposto "a panino", all'interno del quale mettere il seme in preingrasso. Il moto ondoso e la naturale sedimentazione dalla colonna d'acqua si è visto contribuiscono poi a creare uno strato di sedimento all'interno ove le giovani vongole possono insediarsi. Il sistema dei teli "a panino" è stato ottimizzato sulla base dell'esperienza e prevede teli aventi dimensioni 6 x 2 m (e non più 9 x 2 m), che facilitano il recupero al momento del raccolto. Nel corso della presente prova sono state effettuati anche due confronti tra i teli normali e quelli cd. "a panino".

Figura 15: Posizionamento dei teli sul fondale lagunare, particolare di un telo dopo la posa e granchio sopra lo stesso.

RISULTATI

Il Peso Medio dei giovanili di *Tapes philippinarum* registrato nel corso dei campionamenti è riportato nelle Tabelle 2 e 3. Al fine di una migliore comprensione sono riportati in tabella anche il peso medio iniziale, riferito in n° di pezzi/Kg come in uso tra i molluschicoltori, e la categoria merceologica (T: TESTE – M: MEDI – C: CODE DI PRODUZIONE) per le opportune valutazioni. Viene indicata inoltre la lunghezza minima e massima degli animali campionati.

Tabella 2: Pesi Medi (g) rilevati nel corso della prova sul preingrasso (1°PARTE). T-TESTE, M-MEDI, C-CODE, p-"telo a panino"

N° pezzi/KG	3200		3600	2900		3800			2800		2900	8600
Categoria	T		M	M		M			M		M	M
min/max (mm)	8-17		9-15	8-15		8-15			8-16		8-16	6-9
Data	Poches 1	Telo 1	Poches 2	Poches 3	Telo 2	Poches 4	Telo 3	Telo 4p	Poches 5	Telo 5	Poches 6	Telo 6
26-ott-12	0,31											
19-nov-12			0,27									
12-dic-12	0,33	0,33										
23-gen-13	0,44		0,42									
1-feb-13	0,5		0,47									
27-mar-13		0,65	0,56									
15-apr-13	0,88		0,75	0,344	0,344							
24-apr-13						0,26						
8-mag-13									0,318			
14-mag-13				0,75								
21-mag-13											0,345	
23-mag-13				0,84								
28-mag-13				0,91	1,85	0,63	0,63	0,63	0,563	0,563		0,116
5-giu-13												
11-giu-13												
13-giu-13												
24-giu-13			1,32								0,62	
2-lug-13											0,63	
3-lug-13												
9-lug-13				1,25			1,24			0,831		
16-lug-13											0,85	
20-lug-13												
1-ago-13				1,41							0,98	0,438
7-ago-13												
19-ago-13				1,46			1,47	1,18		1,123	1,21	
22-ago-13												
28-ago-13				2,2								0,497
4-set-13											1,25	
6-set-13												
23-set-13												
17-ott-13							1,8	1,26		1,57	1,32	1,13
24-ott-13												
6-nov-13							1,93	1,41				1,21

Tabella 3: Pesi Medi (g) rilevati nel corso della prova sul preingrasso (2°PARTE). T-TESTE, M-MEDI, C-CODE, p-"telo a panino"

N° pezzi/KG	3400	4090		3200	4500	6500	12000	4200	5500	8000	5300	8200
Categoria	M	M		M	M	C	C	T	T	T	M	C
min/max (mm)	8-13	8-12		9-15	8-15	7-13	4-8	7-15	8-12	6-9	8-12	9-13
Data	Lanterna 1	Telo 7	Telo 8p	Lanterna 2	Lanterna 3	Lanterna 4	Poches 7	Poches 8	Lanterna 5	Poches 9	Lanterna 6	Poches 10
5-giu-13	0,301											
11-giu-13		0,247	0,247	0,307								
13-giu-13					0,225							
24-giu-13												
2-lug-13	0,46											
3-lug-13						0,083						
9-lug-13	0,48	0,439	0,284									
16-lug-13	0,51			0,599								
20-lug-13						0,109						
1-ago-13	0,61				0,515							
7-ago-13				0,703		0,143	0,639					
19-ago-13	0,82			0,779		0,195						
22-ago-13		0,757										
28-ago-13												
4-set-13	0,8			0,847		0,194						
6-set-13								0,238				
23-set-13									0,18	0,124		
17-ott-13	0,84		0,734	1,005	0,767	0,229	0,659			0,14		
24-ott-13											0,187	0,12
6-nov-13	0,94	1,2										
22-nov-13						0,294	0,735					
29-nov-13								0,357				
9-dic-13				1,00					0,27	0,15	0,2	0,15
15-dic-13	0,93					0,308	0,706	0,374				
8-gen-14						0,313	0,714	0,417	0,28	0,19	0,33	0,21
12-gen-14	0,97			1,081								
10-feb-14	0,97					0,381	0,804	0,52	0,31	0,24	0,41	0,28
20-feb-14			1,09									
1-mar-14	0,97											
8-mar-14						0,487	0,895	0,74	0,44	0,36	0,52	0,35
1-apr-14	1,04		1,41									
8-apr-14						0,585	1,087		0,61	0,45	0,68	0,42
30-apr-14				1,22				0,82				

Una prima analisi-confronto sulle efficienze delle tre tecnologie impiegate nel corso della prova (*poches* sospese, lanterne in rete, teli a terreno) è riportata nell'allegato documento "Indagine statistica sul data base relativo ai dati di preingrasso integrato con dati ambientali e simulazione dei tassi di accrescimento medi mediante un modello matematico *individua based*" (ALLEGATO 1) sviluppato da BLUEFARM srl, azienda *spin-off* dell'Università Cà Foscari di Venezia e al quale si rimanda per gli approfondimenti metodologici e le valutazioni. Il lavoro dei Ricercatori veneziani ipotizza che vi sia un leggero margine di vantaggio dei teli su fondale rispetto alle lanterne in rete per ciò che riguarda gli indici di produttività, intesa quest'ultima come il numero di individui preingrassati per unità di superficie e di tempo. Vantaggi e svantaggi delle due tipologie sono già stati descritti precedentemente, per le lanterne si ritiene di sottolinearne l'idoneità alla riconversione produttiva delle campate per cozze ancora diffuse in Laguna di Venezia. Più sfavorevoli sono le valutazioni produttive riguardanti le *poches* sospese, in grado di gestire minori quantitativi di semina per unità di superficie, le quali oltretutto sembra introducano anche una leggera variazione nella morfologia degli animali (rapporto peso/lunghezza).

Le tre tipologie di preingrasso sono state analizzate anche sotto il profilo della convenienza economica, nell'intento di fornire ai molluschicoltori lagunari un ulteriore strumento decisionale in merito all'avvio o al proseguimento dell'attività utilizzando seme proveniente da riproduzione artificiale. Sono stati analizzati i costi aziendali, messi a disposizione dall'impresa di pesca lagunare che ha ospitato la prova, nonché altri indicatori finanziari utili a calcolare un conto economico preventivo che sostanzialmente verificasse la convenienza economica o meno della fase di preingrasso. L'analisi, condotta da un esperto di economia ed estimo rurale dell'Università di Bologna, è contenuta nel documento "Analisi economica dell'allevamento della vongola" allegato alla presente Relazione (ALLEGATO 2). Le valutazioni effettuate indicano che il costo di produzione più elevato è a carico delle poches

sospese, a seguire quelli relativi alle lanterne in rete che risultano di poco superiori alle spese sostenute per produrre con i teli. Queste ultime due tipologie, inoltre, presentano una migliore redditività del capitale investito rispetto alle *poches*.
Riportando l'attenzione sui dati biometrici rilevati nel corso dell'esperienza, il loro esame consente inoltre di effettuare alcune valutazioni di carattere generale le quali, seppure scevre dall'essere formulate sulla base di criteri strettamente scientifico-statistici, si ritiene debbano essere esposte con l'ausilio dei grafici che seguono. Illustrando in un grafico le serie di dati relativi a lotti di vongole della stessa partita ma successivamente suddivisi entro differenti tecnologie (Fig. 16) si può osservare come in un caso sia stata registrata una significativa differenza nell'accrescimento finale dello stesso seme in *poches* e telo su fondale, a favore di quest'ultimo con l'ottenimento di una taglia già idonea alla semina diretta in laguna per l'ingrasso in poco meno di 45 gg di allevamento, risultato ottenuto oltretutto con animali di categoria Medi (rif. *Poches 3* e *Telo 2*). Gli altri dati raffigurati nel grafico, relativi a confronti tra due tipi di telo, indicano una maggiore efficienza nell'accrescimento del seme dei teli normalmente in uso rispetto a quelli denominati "a panino", per i quali tuttavia va ricordato la migliore resa in termini di recupero del prodotto (50% vs. 90-95%).

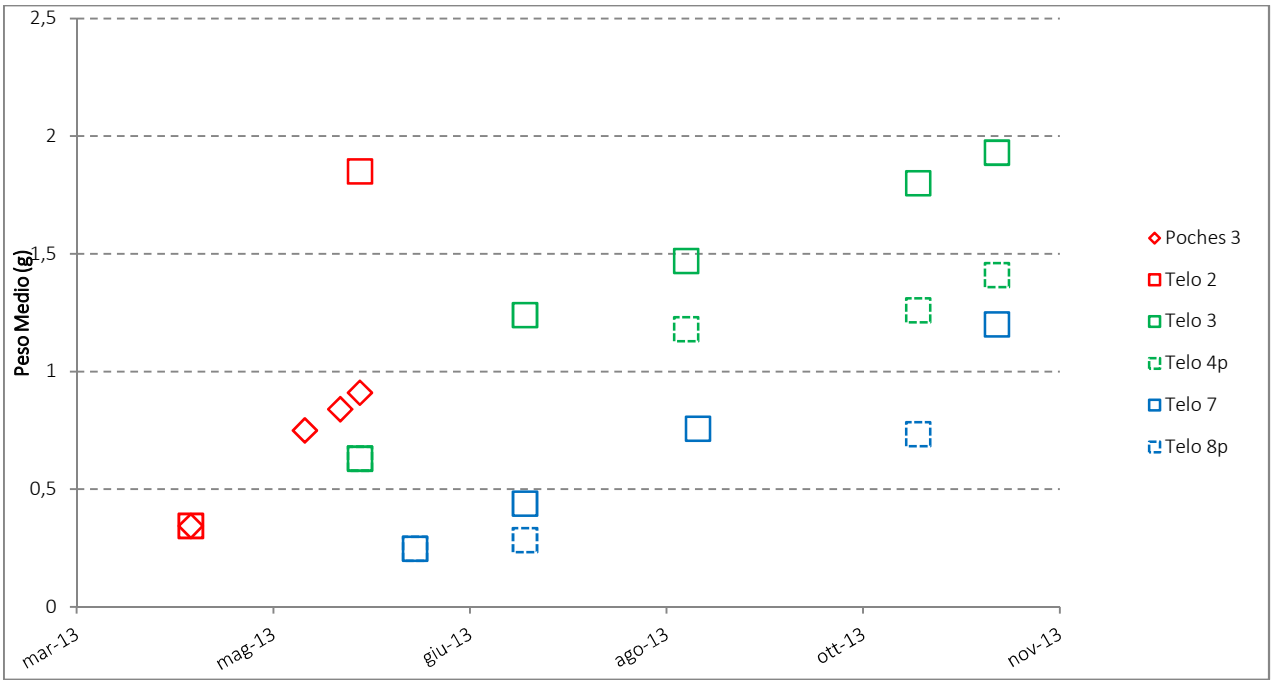

Figura 16: Accrescimento di seme di *Tapes philippinarum*. A ciascun colore corrisponde un lotto, suddiviso in differenti sistemi per il preingrasso.

In Fig. 17 sono stati riportati i dati di accrescimento registrati per alcuni lotti di semina della categoria CODE di produzione, aventi taglia differente all'inizio del preingrasso. E' possibile rilevare in un caso (*Lanterna 4*) come l'accrescimento registrato sia insufficiente ad ottenere una taglia idonea per la semina in laguna dopo 10 mesi di preingrasso, lotto il quale peraltro aveva in partenza la taglia media più piccola tra tutti i lotti utilizzati nel corso della prova (ca. 6 mm). Anche il lotto di code più grandi (*Poches 7*) ha registrato uno scarso accrescimento, in questo caso nonostante la taglia media di partenza fosse addirittura già al limite minimo del *range* di 15-20 mm indicato dagli allevatori come taglia ideale per la semina. Interessante e bisognoso perlomeno di un'ulteriore verifica sperimentale è il comportamento del lotto di code individuato come *Poches 10*, messo volutamente a confronto nel grafico con Teste di produzione (*Poches 9*) aventi le stesse dimensioni di partenza e preingrassate con la stessa tecnologia. Si può osservare come Code e Teste si accrescano sostanzialmente nello stesso modo, segnando una stasi in coincidenza con i mesi tardo-autunnali ma ripartendo con decisione nella crescita sin dal mese di Gennaio.

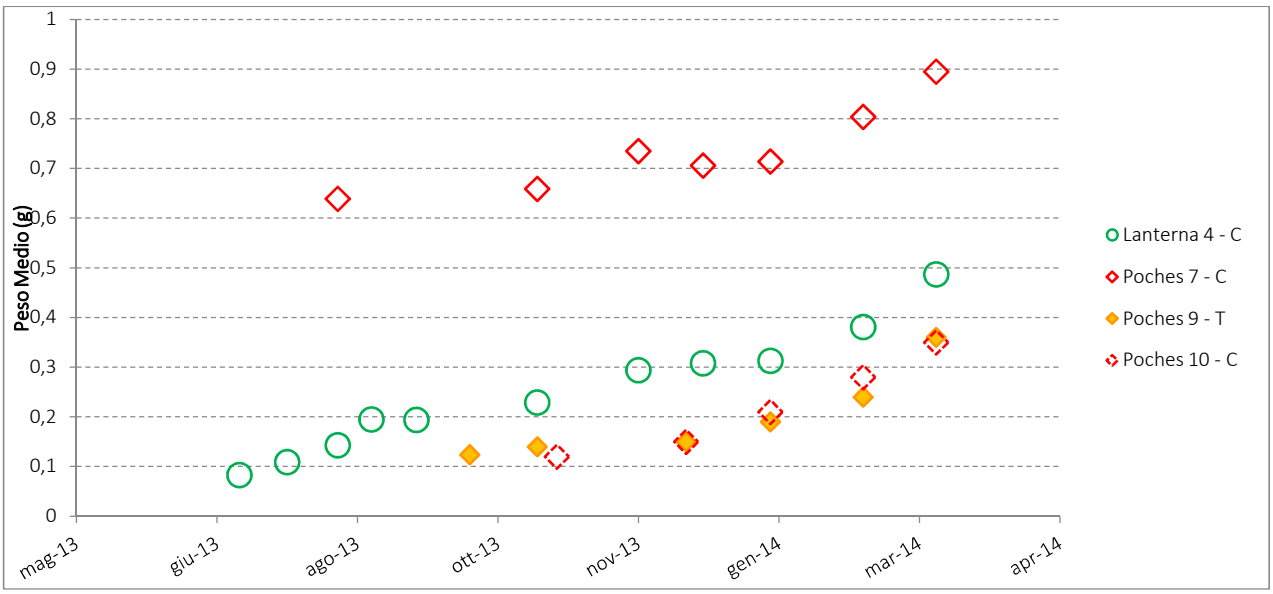

Figura 17: Accrescimento del seme di *Tapes philippinarum* e confronto tra diverse categorie merceologiche. C – CODE; T – TESTE di produzione.

Un'ultima valutazione prende spunto dal grafico riportato in Fig. 18, nel quale sono riportati gli accrescimenti registrati da lotti di vongole di varia taglia e categoria, solo in sospensione poiché si è voluto focalizzare l'attenzione sul preingrasso invernale, generalmente non effettuato con teli a fondale.

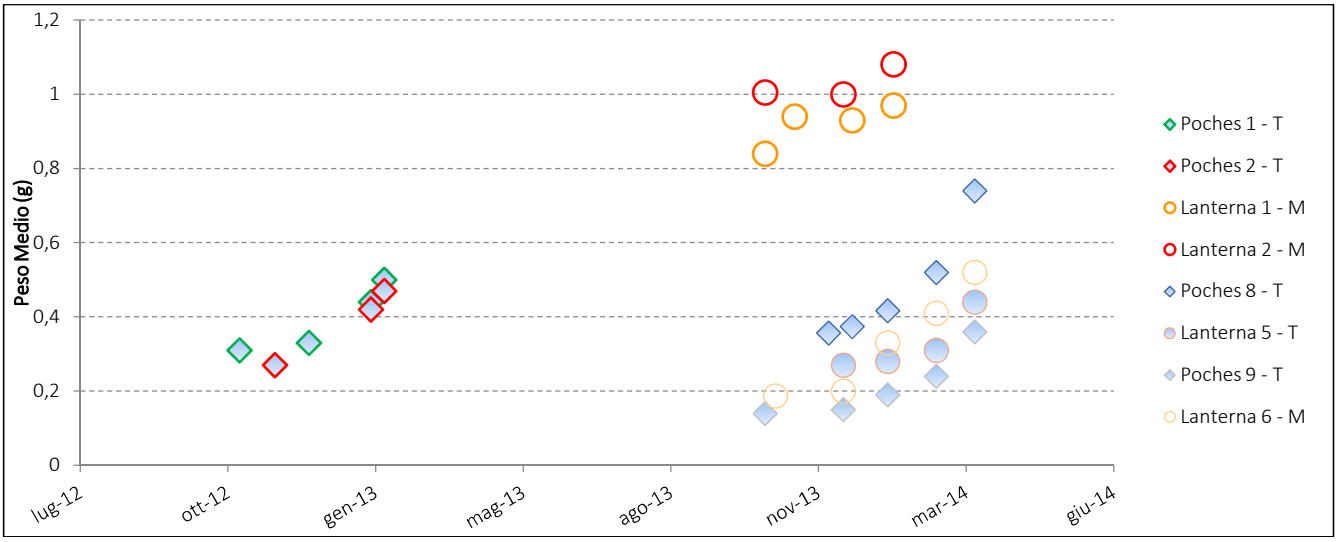

Figura 18: Accrescimento invernale del seme di *Tapes philippinarum*. M – MEDI; T – TESTE di produzione.

In generale è possibile osservare come vi sia crescita del seme, seppure modesta, anche nel corso dei mesi invernali tipici (novembre-febbraio), cui fa seguito perlomeno per i lotti di Teste una marcata ripresa in coincidenza con l'arrivo della primavera. Il buon comportamento in fase invernale delle Code di produzione è già riportato nel grafico precedente.

CONCLUSIONI

La conversione produttiva del Centro di Pellestrina e l'inizio della sua produzione industriale di seme della vongola verace, promossi dalla Regione Veneto nel 2007, sono stati avviati nella convinzione che il comparto molluschicolo veneto dovesse orientarsi anche verso la programmazione delle proprie attività di allevamento e non solo sulla libera raccolta in ambiente lagunare. La certezza della disponibilità è certamente uno dei vantaggi che l'uso del seme da schiuditoio presenta rispetto al naturale, soggetto come è noto a fluttuazioni stagionali che si riflettono su qualità e quantità, oltre che conseguentemente sul prezzo da pagare per la sua acquisizione. Nel confronto con il naturale il seme artificiale presenta poi in genere un maggiore omogeneità, sia in termini di taglia che di eventuale presenza di altre specie di Molluschi nel lotto. Va poi considerata anche l'opportunità offerta dalle attuali consocenze tecnico-scientifiche di avviare programmi di lungo periodo sulla selezione degli animali destinati alla riproduzione, ad esempio per caratteri quali la velocità di crescita, la resistenza ad alcune patologie o alle variazioni di salinità, fattore quest'ultimo di estrema importanza in aree regionali quali il Delta del Po le cui lagune sono spesso soggette a mortalità massive per afflussi più o meno temporanei di acqua a bassa salinità. Si citano infine tra i vantaggi delle produzioni da schiuditoio la possibilità di fornitura del seme della nostrana *Tapes decussatus*, ben apprezzata dai mercati e non disponibile naturalmente, nonché più indirettamente un beneficio generico per gli ambienti lagunari, ripetutamente danneggiati dal tipo di pesca effettuato per la raccolta del seme naturale.

In generale tuttavia l'uso del seme da schiuditoio presenta anche aspetti più o meno critici: tra questi una possibile minore rusticità rispetto al naturale in fase di adattamento alle condizioni lagunari, peraltro da dimostrare, oltre che un costo di acquisto decisamente più elevato. Va inoltre presa in considerazione anche la necessità di passare obbligatoriamente attraverso una fase di preingrasso, dettata dalla taglia resa disponibile dagli schiuditoi, non idonea alla semina diretta in laguna. Si citano infine quali fattori di rischio per il seme da riproduzione controllata anche la possibile introduzione di nuove patologie o organismi alloctoni, ovviamente nel caso di acquisizioni da laboratori e centri specializzati di altri Paesi extraeuropei.

Al fine di alcune verifiche sull'accrescimento lagunare Veneto Agricoltura ha effettuato alcune prove di preingrasso lagunare utilizzando seme di vongola filippina (*Tapes philippinarum*) prodotto ed accresciuto presso i propri Centri Ittici Sperimentali "Pellestrina" e "Bonello". Il seme in parola è stato trasferito nelle strutture produttive di un Consorzio di Pesca della Laguna di Venezia, resosi disponibile ad ospitarne in emergenza un certo quantitativo in attesa dell'ottenimento della taglia idonea alla semina in ambiente. Sui lotti di seme allevato e preingrassato con tre tecnologie (*poches* sospese, lanterne in rete, teli su fondale) sono state effettuate alcune valutazioni preliminari volte a fornire indicazioni di carattere pratico ai molluschicoltori.

Va rilevato come l'esperienza sia stata la prima sul preingrasso condotta con un discreto quantitativo di seme proveniente da riproduzione artificiale, tipologia questa che potrebbe essere vista con diffidenza dall'allevatore orientato tipicamente all'utilizzo del naturale. In attesa di poter effettuare una prova confronto seme da schiuditoio vs. naturale, sulla base dell'esperienza svolta si può perlomeno affermare che il primo non richiede differenti approcci operativi rispetto al secondo, fatte salve le valutazioni fatte ad inizio capitolo su vantaggi e svantaggi di ciascuna tipologia. In merito all'esperienza svolta si possono fare alcune considerazioni più puntuali. Va sottolineato innanzitutto come i tempi di preingrasso dipendano in modo marcato dal periodo dell'anno in cui i giovanili vengono messi a dimora, e questo indipendentemente dalla tecnologia adottata. In particolare risulta decisamente vantaggioso <u>iniziare l'attività all'inizio della primavera, non oltre il mese di Aprile</u>. Questa informazione, che potrebbe essere già nota ad alcuni allevatori sulla base della loro esperienza, risulta oltretutto particolarmente preziosa in prospettiva per la programmazione delle attività di uno schiuditoio. I protocolli e le competenze del Centro di Pellestrina, infatti, consentono teoricamente la produzione di giovanili di vongola per gran parte dell'anno, grazie ad opportuni termocondizionamenti dei riproduttori ed accorte pratiche di gestione. Il dato emerso tuttavia sembrerebbe poter indirizzare l'attività di riproduzione controllata verso la sola produzione di semina da 1 mm nei mesi di Gennaio-Febbraio, cui fare seguire le fasi di primo preingrasso presso il Centro Bonello sino ad Aprile e, quindi, il trasferimento in Laguna per il preingrasso con i sistemi passivi in parola. Ciò consentirebbe, oltretutto, una diversificazione produttiva dello schiuditoio che potrebbe destinare risorse ed energie alla sperimentazione su altri Molluschi (es. Capasanta - Ostrica piatta) oltre che dedicarsi a

produzioni di semina la cui biologia riproduttiva risulta complementare a quella di Tapes philippinarum e T. decussatus (es. Ostrica concava).
Per ciò che riguarda le tre tecnologie di preingrasso passivo confrontate, si può affermare che esse possono essere impiegate per l'attività. Le valutazioni effettuate, tuttavia, indicano chiaramente una minore convenienza nell'utilizzo delle *poches* sospese, penalizzate rispetto alle altre due tipologie sia dalle rese produttive che dai costi di gestione sensibilmente più alti. Oltre a ciò, non va trascurato il fatto che sembra esse possano introdurre variazioni nella forma finale dell'individuo allevato, seppure modeste. L'analisi delle rese produttive e degli aspetti economico-finanziari relativi alle altre due tecnologie lascia sostanzialmente capire che le lanterne in rete e i teli su fondale possono essere considerati comparabili. Resta all'allevatore il compito di scegliere quale utilizzare sulla base del contesto lagunare nel quale egli si trova ad operare, essendo le lanterne indicate per aree con una certa batimetria ed i teli vincolati alla presenza di una certa superficie con bassi fondali ed un'idonea tessitura degli stessi.
Sebbene commercialmente non sia in uso, Veneto Agricoltura ha differenziato l'offerta di seme del proprio schiuditoio suddividendo le varie taglie in tre tipologie merceologiche (Teste, Medi e Code di produzione), nell'intento di fornire maggiori possibilità di scelta ai molluschicoltori. Le cosiddette Code, normalmente scartate dalla filiera produttiva già nelle prime fasi di schiuditoio, sono state comunque rese disponibili a minor costo nell'ipotesi che vi potesse essere un certo interesse da parte di quegli allevatori poco propensi ad esporsi economicamente per l'acquisto di seme artificiale ma disponibili ad aspettare più tempo (e quindi ad accettare un maggiore carico di lavoro) per il loro preingrasso. L'esperienza dimostra che le code di produzione richiedono un tempo comunque troppo elevato per accrescersi, perlomeno in condizioni lagunari, tale da non giustificare il rischio aziendale connesso alla loro gestione per un lungo periodo. Ha fatto eccezione un caso nel quale gruppi di Teste e di Code, di pari dimensioni e con la stessa tecnologia, hanno registrato accrescimenti comparabili. Tuttavia va osservato come i due lotti in questione provenissero da *batch* differenti in schiuditoio, e quindi da riproduttori diversi: il confronto quindi potrebbe essere avvenuto tra lotti che complessivamente non possedevano la medesima propensione alla crescita. In altre parole, il confronto in questo caso potrebbe essere avvenuto tra Teste di un lotto "lento" e Code di un altro lotto "veloce", il che ha appianato le differenze nel trend di crescita. Manca ovviamente una conferma scientifica, ciò tuttavia evidenzia le possibili ricadute positive di una teorica e futura produzione da schiuditoio portata a regime sulla base di un definito programma di selezione su base genetica.
Da un punto di vista economico l'attività di preingrasso si configura come un rilevante impegno per il molluschicoltore. Considerando le conclusioni cui giungono gli economisti, che indicano un costo di produzione oscillante tra 7,2 e 8,7 €/1.000 pezzi a seconda della tecnologia impiegata, ed il prezzo medio di mercato del seme naturale di pari taglia (ca. 3-3,5 €/1.000 pezzi, secondo quanto riferito da operatori del settore) appare chiaro che ad orientare la scelta di utilizzare il seme da schiuditoio non può essere il solo criterio economico, sebbene rimanga da valutare di quanto diminuisca la forbice di guadagno una volta terminato il ciclo produttivo e venduto il prodotto adulto. In sintesi, la vera questione è se un costo superiore di circa il 140 % della semina artificiale rispetto al naturale riesca a conservare comunque un interesse economico per l'allevatore, perlomeno tale da assicurare almeno la copertura delle spese aziendali. Ciò dipende, è ovvio, dal tipo di azienda e da come essa è strutturata (area e zona di allevamento, numero di associati e dipendenti, ecc.). L'analisi in questo caso esula dagli scopi del presente progetto, in prima battuta si può considerare quanto riportato da alcuni molluschicoltori lagunari, per i quali la redditività dell'allevamento della vongola è vincolata a costi della semina non superiori al 20% del valore degli adulti prodotti con essa. Questo dato penalizzerebbe sin dall'inizio il più costoso seme da schiuditoio, sebbene anche il seme naturale possa in taluni casi rivelarsi poco o per nulla conveniente se preingrassato.
Il preingrasso lagunare, pertanto, sembra soffrire di alcuni paradossi di fondo: da un lato si configura come pratica possibile per la programmazione delle attività, dall'altro accompagna con sé ancora numerose incognite in merito ai costi che l'allevatore deve sostenere, indipendentemente dal tipo di semina. Si è ancora ben lontani, quindi, dall'ideale modello aziendale nel quale il molluschicoltore lagunare acquisisce una quota parte annuale della propria semina da uno schiuditoio, assicurandosi così il mantenimento di un livello di minima delle proprie attività anche negli anni di scarsa offerta della risorsa "seme naturale", sul quale comunque si fonderebbe il *business* imprenditoriale nelle stagioni di disponibilità. E' una considerazione che potrebbe essere fatta propria da un'ideale prosecuzione della prova oggetto della presente Relazione, ampliata nella raccolta dei dati di tipo ambientale per la messa a punto di un programma pilota sulle pratiche di allevamento da adottare in Laguna di Venezia, finalizzate a massimizzare

la produttività delle singole concessioni. Essendo l'accrescimento degli animali fortemente influenzato da parametri tipici per ciascuna area di allevamento (concentrazione *pabulum* alimentare, salinità, ossigeno, velocità della corrente, tessitura substrato, ecc.), una volta tenuto conto delle differenti efficienze dimostrate dai sistemi di preingrasso passivo sarebbe possibile individuare per ciascuna concessione la metodologia e la densità migliore per effettuare il preingrasso. Un'analisi dei costi relativi all'intero ciclo di allevamento, comprendendo quindi anche la fase finale di ingrasso sino alla vendita del prodotto adulto, potrebbe infine fare definitiva chiarezza sull'effettiva idoneità del seme da schiuditoio a fungere da supporto alle aziende dedicate alla venericoltura lagunare.

IL CENTRO ITTICO SPERIMENTALE PELLESTRINA – PRODUZIONI E STRUTTURE

Tra le prime avannotterie marine sorte in Europa, il Centro di Pellestrina ha avuto differenti gestioni ed orientamenti produttivi. Storicamente vocato alla sperimentazione e produzione con pesci marini tradizionali quali Spigola e Orata (ca. 5.200.000 pezzi prodotti nel 2001), il Centro è stato coinvolto anche in ricerche sulla riproduzione e l'allevamento dell'Ombrina e della Sogliola nostrana. Alla fine degli anni '90 ha inoltre prodotto semina di Gamberone per le valli da pesca.

Come citato in premessa l'impiantistica del Centro è stata adattata nel periodo 2007-2013 alla produzione di semina dei Molluschi, in ottemperanza alle misure di indirizzo della Regione Veneto, con riferimento particolare alla Vongola verace filippina e nostrana.

La tabella che segue riporta alcuni dati quantitativi relativi alle produzioni condotte a Pellestrina, comprese quelle di Ostrica concava avviate in anni più recenti.

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	TOTALE
T.philippinarum (larve D x 10^6)	430	353	757	1.600	1.005	605	n.p	n.p.	**4.750**
T.philippinarum (exx. 1,5 mm x 10^6)	52	50	40	106,5	122	89,75	n.p	n.p.	**460,25**
T.decussatus (larve D x 10^6)	67	300	n.p.	140	15	10	n.p	n.p.	**532**
T.decussatus (exx. 1,5 mm x 10^6)	6	49	n.p.	26,5	0,3	0,1	n.p	n.p.	**81,9**
C. gigas (larve D x 10^6)	-	-	-	-	-	367	230	115	**712**
C. gigas (exx. 1,5 mm x 10^6)	-	-	-	-	-	5,5	0,3	1,9	**7,7**

Tabella 4: riassunto delle produzioni di semina dei Molluschi effettuate presso il Centro Pellestrina nel periodo 2008-2015

Il *layout* impiantistico prevede attualmente un reparto riproduttori costituito da 20 vasche cilindriche in PVC, in grado di allevare e termocondizionare sino a 160 Kg di riproduttori. Considerando la Vongola filippina la potenzialità produttiva è pari a circa 5 miliardi larve D/anno.

Figura 19: Reparto per il termocondizionamento dei riproduttori del Centro Pellestrina e fasi della riproduzione controllata della vongola verace.

A seguire sono utilizzate n° 8 Vasche di capacità 2000 litri ciascuna per l'allevamento larvale, in reparto dedicato ed attrezzato per la gestione della fase forse più delicata nella gestione dello schiuditoio. Il reparto è in grado di gestire lotti coetanei di 300 milioni di Larve per un periodo medio di 15 giorni.

Figura 20: "Lancio" di uova embrionate di vongola nelle vasche dedicate all'allevamento larvale.

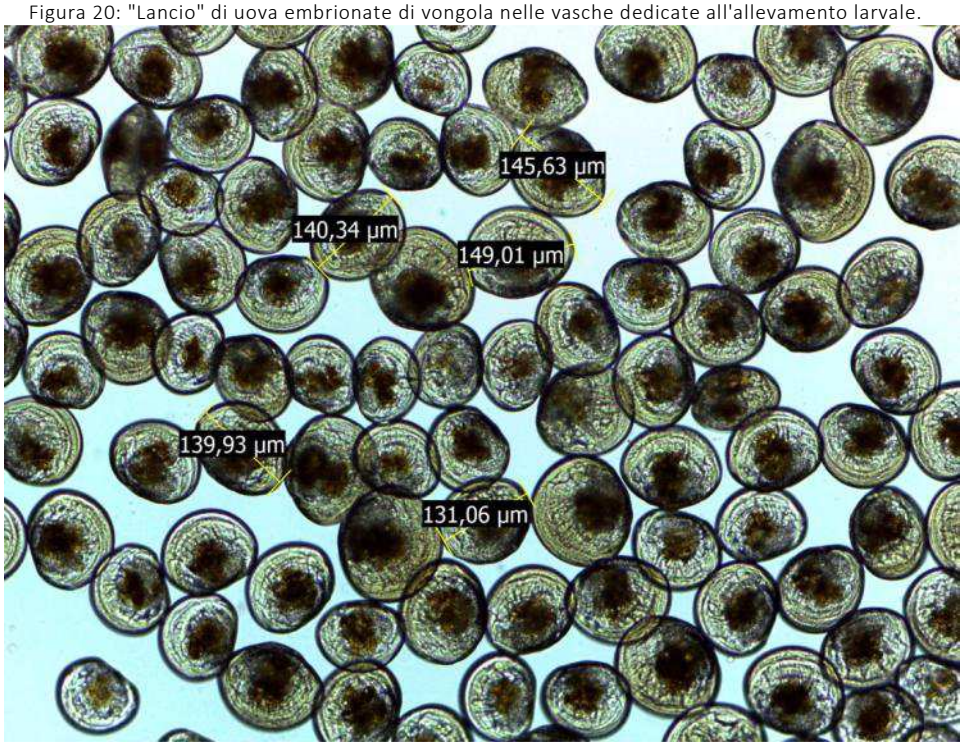

Figura 21: Larve di vongola fotografate e misurate al microscopio.

Successivamente gli animali vengono trasferiti e stabulati nei reparti denominati di *setting* e *post-setting* per la fase di passaggio a vita bentonica ed accrescimento sino alla taglia di 1-1,5 mm di lunghezza.

Figura 22: Cestelli per la fase di prima crescita delle giovani vongole e seme a fine ciclo.

L'alimentazione in tutti gli stadi di vita dei Molluschi è assicurata da produzioni specializzate di microalghe (*Isochysis galbana*, *Pavlova lutheri*, *Chaetoceros muelleri* e *Thalassiosira pseudonana*) effettuate nei reparti di produzione del fitoplancton (Fig. 23).

Figura 23: Produzione di fitoplancton presso il Centro Pellestrina.

Così come risulta strutturato ed attrezzato attualmente lo schiuditoio di Pellestrina è in grado di assicurare una produzione annuale di 300 milioni di pezzi di vongole, in lotti successivi di 75 milioni ciascuno. Un parziale ammodernamento delle strutture, essenzialmente orientato alla diminuzione delle spese energetiche ed all'aumento dell'efficienza, si stima potrebbe incrementare le produzioni annuali di un ulteriore 50 %.