

SCHEDA PROGETTO UNITA' OPERATIVA CREA-ZA

1. Titolo del progetto	Promozione E Rafforzamento deI dispositivi di Lungo periodo in agricoltura BIOlogica
-------------------------------	---

2. Acronimo	P.E.R.I.L.BIO.
--------------------	-----------------------

3. Titolo del WP o linea di ricerca	WP3. Realizzazione di un sistema di prototipi per l'avicoltura e l'acquacoltura biologica e prove sperimentali
--	---

4. Durata (mesi)	36
-------------------------	-----------

5. Importo	Costo progetto U.O. (comprensivo delle spese non ammissibili a finanziamento)	Spesa ammessa	Contributo concesso sulla spesa ammessa. (Mipaaft)
	€ 608.764,00	€ 503.445,00	€ 498.410,55

6. Unità Operativa	Nome Ente	CREA-Zootecnia e Acquacoltura				
	Tipologia Ente	CREA	Università pubblica	CNR	Privati	Altro (specificare)
	Indirizzo, telefono, pec	Indirizzo: Via Salaria 31, 00016 Monterotondo (RM) Tel: 06 900 90201 pec: za@pec.crea.gov.it				

7. Responsabile scientifico della U.O.	Nome e Cognome	Luca Buttazoni
	Qualifica	Direttore del Centro di Zootecnia e Acquacoltura
	Indirizzo	Via Salaria 31, 00016 Monterotondo (RM)
	Telefono	06 900 90201
	e-mail o altri contatti	luca.buttazoni@crea.gov.it

8. Curriculum del responsabile scientifico della U.O. e pubblicazioni più significative relative all'argomento (max 1 pag)

Luca Buttazzoni – Direttore del Centro di Zootecnia e Acquacoltura del CREA.

Nato a Trieste (IT) il 20 marzo 1957, si è laureato in Scienze Animali presso l'Università di Bologna nel 1980; dal 1981 al 1984 ha ottenuto una borsa post laurea presso l'Università di Udine, dal 1984 al 1986 è stato *visiting scholar* presso la Michigan State University, D.pt Animal Science. Dal 1987 al 1993 è stato Responsabile Ricerca e Sviluppo, Associazione Italiana Allevatori e nei successivi 7 anni è stato Responsabile del settore Studi e Sviluppo presso Associazione Nazionale Allevatori Suini (ANAS). Sempre presso l'ANAS, dal 2000 al 2010 ha ricoperto la carica di Direttore Tecnico. Dal 2011 è Direttore del Centro per le produzioni animali ed il miglioramento genetico del Consiglio per la Ricerca in Agricoltura e l'Analisi dell'Economia Agraria (CREA-PCM) che si occupa di genetica per tutte le specie zootecniche e di allevamento di bovini, bufalini, equidi e specie minori, inclusa l'acquacoltura, con attività prevalente nei settori della genomica, alimentazione, fisiologia, benessere animale, e conservazione della biodiversità. Fra le attività di cui si è occupato figurano la cura dei rapporti istituzionali con il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali per cui ha svolto anche numerose Consulenze di carattere tecnico connesse al miglioramento genetico degli animali.

Attualmente è membro, a nomina ministeriale di diverse Commissioni Centrali Tecniche sui Libri genealogici.

Durante la sua attività di ricercatore ha esercitato ruoli importanti nella pianificazione, organizzazione e gestione di programmi di miglioramento genetico per la maggior parte delle specie di animali di interesse zootecnico in Italia (bovini da latte e da carne, cavalli, pecore, maiali e pesci). È stato valutatore di progetti di ricerca europei nei programmi di FAIR e PQ4 Biotecnologie. È stato delegato al Comitato Permanente della Convenzione europea sugli animali da allevamento del Consiglio d'Europa. È stato membro del gruppo di esperti al EIPPC Bureau a Siviglia (ES) che ha l'obiettivo di scrivere il primo BREF (Best Reference) per l'implementazione della direttiva 96/61/CE (direttiva sui nitrati). È co-autore di 136 pubblicazioni scientifiche; il suo H-index (WoS) è 17.

Nell'ambito della zootecnia biologica è stato coordinatore dei progetti TIPIBIO e BIOBREED-H2O e in avicoltura del progetto AVIALEA del DISR VII. Membro della Commissione Tecnica Generale del Libro Genealogico dell'Associazione Nazionale Coniglicoltori Italiani.

Selezione di Pubblicazioni rilevanti ai fini del progetto

D. Lanari, M. Pinosa, E. Tibaldi, L. Buttazzoni. (1983). Recenti evoluzioni nei metodi di stima del valore nutritivo degli alimenti: metodi classici e concezioni moderne. ASPA, Seminario tematico, Roma, 20 Settembre 1983.

D. Lanari, L. Buttazzoni, E. Tibaldi, M. Pinosa, G. Piscitelli, G. Carpanese. (1985). Definizione della tematica gestionale dell'allevamento del peneide *Penaeus japonicus* (mazzancolla) con moduli semplificati in valle da pesca del Nord Italia (Laguna di Grado). Agricoltura e Ricerca, VII, 49, Maggio 1985.

D. Lanari, L. Buttazzoni, E. Tibaldi. (1985). Effetto della fertilizzazione delle acque e della densità di semina sulle prestazioni produttive del gambero *Penaeus japonicus* (Bate) allevato in una valle da pesca del Nord Italia. VI Congresso Nazionale ASPA, Perugia, 1985.

J.P. Walter, I.L. Mao, L. Buttazzoni, R.S. Emery (1985). Methods for estimating efficiency of energy conversion from field collected data. 1: Development of models. 80th ADSA National Conference. June, 9-12 1985, Urbana IL, USA.

J.P. Walter, I.L. Mao, L. Buttazzoni, R.S. Emery (1985). Methods for estimating efficiency of energy conversion from field collected data. 2: Application of models. 80th ADSA National Conference. June, 9-12 1985, Urbana IL, USA.

D. Lanari, L. Buttazzoni, E. Tibaldi, M. Pinosa. (1983). Prestazioni produttive nelle prime fasi dell'allevamento delle cieche di *Anguilla anguilla* L. alimentate con diverse diete. V° Congresso Nazionale ASPA, Gargnano del Garda, 1983.

F. Capoccioni, M. Contò, S. Failla, L. Buttazzoni, D. Pulcini (2017). Growth of gilthead seabream juveniles for organic aquaculture. The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgheh, IJA_69.2017.1345

D. Pulcini, F. Capoccioni, L. Buttazzoni. (2018). “L'acquacoltura biologica in Italia: una strada percorribile verso la sostenibilità?”. Aquafarm - Mostra convegno per l'acquacoltura e l'industria della pesca sostenibile, 15-16 Febbraio 2018, Pordenone. COMUNICAZIONE ORALE.

D. Pulcini, F. Capoccioni, L. Buttazzoni. (2018). “Italian consumers' purchasing behaviour towards organic seafood: openness or skepticism?”. 2nd International GRAB-IT Workshop “Organic farming and agro-ecology as a response to global challenges”, 27-29 Giugno, Capri (NA). COMUNICAZIONE ORALE.

F. Capoccioni, D. Pulcini, M. Contò, S. Failla, F. Tulli, G. Cardinaletti, L. Buttazzoni, E. Tibaldi. (2018) 2nd International GRAB-IT Workshop “Organic farming and agro-ecology as a response to global challenges” 2nd International GRAB-IT Workshop “Organic farming and agro-ecology as a response to global challenges”, 27-29 Giugno, Capri (NA). POSTER.

9. Competenze e ruolo della U.O. in relazione al progetto

Il CREA Zootecnia e Acquacoltura (sede di Monterotondo) affronta, con approccio multidisciplinare, i temi relativi all'allevamento di specie di interesse per l'acquacoltura nazionale, con attività prevalente nei settori dell'alimentazione, della fisiologia, della qualità delle carni, del benessere animale, e della conservazione della biodiversità. Particolare attenzione è dedicata alla sostenibilità delle produzioni zootecniche biologiche, nello spirito dei principi dell'economia circolare, della bioeconomia e del trasferimento dell'innovazione.

Il CREA Zootecnia e Acquacoltura agisce da organismo tecnico-scientifico di riferimento del MIPAAFT per quanto concerne la zootecnia nell'ambito del "Programma di azione nazionale per l'agricoltura biologica ed i prodotti biologici".

Il CREA Centro di Ricerca in Zootecnia e Acquacoltura (CREA-ZA) ha coordinato numerosi progetti nei settori dell'avicoltura e dell'acquacoltura biologica. In particolare, nell'avicoltura con i progetti ALAPAS, FILAVI, ZOOBIO2SYSTEM e TIPIBIO ha indagato sull'adattabilità al biologico delle linee genetiche avicole e sulla possibilità di espansione delle filiere di produzione degli alimenti per mangimi con particolare attenzione alla coltivazione ed utilizzazione delle materie prime proteiche per l'alimentazione dei polli da carne.

Il CREA-ZA nel progetto TIPIBIO ha condotto una prova di allevamento per individuare i criteri di adattabilità delle linee genetiche avicole da carne all'agricoltura biologica.

Il CREA-ZA nelle attività di questi progetti ha coinvolto le aziende biologiche in tutte le sperimentazioni e in particolare ha ricercato e diffuso presso gli allevatori gli indicatori di qualità, salute e benessere degli allevamenti biologici. Il CREA-ZA dai primi anni 2000 ha costantemente fornito attività di supporto all'Amministrazione su tutte le tematiche inerenti alla Zootecnia Biologica, comprese quelle tecnico-normative legate all'entrata in vigore di norme europee e nazionali. Il CREA-ZA ha partecipato ai Tavoli tecnici e alle riunioni della Commissione UE sulle tematiche legate all'avicoltura biologica. Il CREA -ZA ha una struttura aziendale di 1.248 ha, stalle, ricoveri per animali e macchine agricole. Il CREA-ZA, all'interno del Centro, ha alcune strutture attualmente non utilizzate ex-ricoveri per animali che potrebbero facilmente convertibili in dispositivo sperimentale per l'avicoltura da carne.

Con il progetto SANPEI 2, il CREA Zootecnia e Acquacoltura (sede di Monterotondo) ha contribuito alla risoluzione di alcune criticità tecniche dell'allevamento biologico di giovanili specie marine, valutando in seguito la fattibilità dell'introduzione del pesce biologico nella ristorazione collettiva, e collaborando ad un progetto educativo nelle scuole. Con il progetto BioBreed-H₂O, il Centro ha messo in atto azioni a sostegno della filiera del pesce biologico, creando una piattaforma di lavoro che ha coinvolto tutti gli attori della filiera. Nell'ambito del progetto AGER 2 – SUSHIN, infine, il CREA Zootecnia e Acquacoltura (sede di Monterotondo) sta collaborando alla ricerca di ingredienti innovativi da materie prime sottosfruttate per la formulazione di mangimi sostenibili per specie ittiche di interesse commerciale.

10. Descrizione della ricerca

10.1 Descrizione

Il progetto si compone di 2 attività principali che si articolano in:

- Costruzione di 3 prototipi DSLP
- Prove sperimentali di allevamento e alimentazione

Il Progetto risponde all'azione 1c della nota ministeriale N. 76381 del 31/10/2018

Il progetto si inserisce nel quadro del Piano Nazionale per la Ricerca e l'Innovazione, con particolare riferimento all'Azione 10: "Piano per la ricerca e l'innovazione in agricoltura biologica", che prevede il rafforzamento delle filiere di produzione animale di maggiore rilievo economico e/o particolari prospettive di sviluppo e all'utilizzo di alimenti non convenzionali. Gli obiettivi del progetto sono in linea con quelli strategici del Centro di Zootecnia e Acquacoltura del CREA per il triennio 2018-20: Obiettivo 1 "Zootecnia di precisione"; Obiettivo 2 "Benessere animale e sostenibilità economica"; Obiettivo 3: Qualità dei prodotti nutrizionale e organolettica.

WP3 A. Prototipo DSLP AVICOLTURA e prove di alimentazione

Il progetto prevede la **costruzione di un prototipo - dispositivo sperimentale di lungo periodo (DSLPP)** - per l'avicoltura biologica da carne con relativi impianti per sperimentazioni su temi emergenti dell'allevamento biologico. Il DSLP avicoltura biologica sarà un pollaio prototipo da carne biologico realizzato in modo da rispondere alle diverse esigenze (ricerca, produzione e formazione) e concepito affinché pur garantendo la controllabilità dell'ambiente sia in grado di replicare le condizioni dei pollai commerciali in modo da poter rappresentare un modello totalmente replicabile nella realtà produttiva. Il pollaio sperimentale avrà la possibilità di eseguire test di genetica, di alimentazione, benessere e sarà studiato in modo da poter analizzare quali possano essere le migliori soluzioni gestionali che aumentino la produttività e riducano i costi di produzione che rappresentano un importante freno all'espansione del settore.

Si stima che la produzione mondiale di pollame aumenterà del 120% dal 2010 al 2050, nel comparto biologico le produzioni di carne di pollo e uova biologici stanno aumentando del 30% all'anno e la richiesta da parte dei consumatori è superiore all'attuale capacità produttiva.

Nell'avicoltura biologica ci sono però vari ostacoli allo sviluppo del settore.

Il primo riguarda i costi delle materie prime. Le filiere integrate, cioè quelle dove vengono coltivati gli alimenti per gli animali, sono pressoché inesistenti, gli alimenti vengono comprati sul mercato (in gran parte estero) e spesso gli allevatori li comprano già trasformati in mangimi; tutto ciò questo fa salire notevolmente il costo dell'alimentazione oltre a renderlo suscettibile alle fluttuazioni dei mercati. In particolare la soia biologica è la materia prima più utilizzata e proviene al 90% da importazioni extraeuropee. Le fonti proteiche vegetali alternative non hanno le stesse caratteristiche nutritive quindi la ricerca si sta orientando verso fonti proteiche nuove come ad esempio gli insetti. Esistono molti aspetti ancora da indagare sia per le produzioni convenzionali che soprattutto per le produzioni biologiche, come la modulazione delle caratteristiche nutrizionali degli insetti in funzione dei vari fattori di allevamento e dei differenti substrati impiegati per la produzione degli stessi, eventuali contaminazioni, fenomeni di bio-accumulazione, presenza di sostanze anti-nutrizionali, ecc. Tali informazioni sono imprescindibili per un futuro sicuro impiego di questi prodotti come sostituti delle attuali e poco sostenibili materie prime utilizzate nei mangimi.

L'alimentazione degli avicoli inoltre richiede l'uso di apporti vitaminici che spesso non si riescono a colmare solo attraverso l'alimentazione. Le vitamine di sintesi ammesse dal regolamento europeo non devono essere prodotte da organismi OGM, tuttavia spesso le vitamine di sintesi immesse nel mercato sono prodotte da batteri OGM e quindi è necessario trovare fonti alternative di vitamine.

Un altro fattore che a volte ostacola la conversione al biologico è il costo del personale. Nell'allevamento avicolo c'è la necessità di un controllo minuzioso degli animali: una e spesso due volte al giorno, l'operatore deve entrare nel pollaio e controllare tutti gli animali per rilevarne le condizioni di salute e di benessere. Nell'avicoltura biologica sono vietati i farmaci allopatrici, quindi la prevenzione ed il controllo risultano fondamentali. Nonostante le difficoltà sia la produzione che il consumo sono in crescita e con l'introduzione delle mense scolastiche biologiche si può ipotizzare che la richiesta di carne e uova biologici aumenterà ancora.

Al fine di dare risposte agli allevatori sui temi sopra citati, e quindi migliorare l'alimentazione e la gestione degli animali, è necessario attuare prove sperimentali puntuali, in condizioni controllate che consentano una misurazione precisa degli effetti, che diano risultati replicabili nella realtà produttiva. Tali prove non sono realizzabili in un'azienda commerciale perché l'allevatore deve garantire un flusso produttivo costante e i ricoveri per gli animali non sono strutturati per attuare prove con gruppi diversificati.

Il CREA-ZA intende rispondere a questa esigenza proponendo la costruzione di un prototipo di pollaio con la ristrutturazione di un ricovero di animali situato all'interno dell'azienda Tor Mancina con l'acquisto e l'installazione degli impianti per l'allevamento, e al controllo con l'ausilio di tecniche di controllo digitale. I prototipi servono per svolgere un'attività pilota e per mostrare la fattibilità tecnica di risultati sperimentali in un ambiente operativo. Essi sono ampiamente riconosciuti e finanziati anche nei progetti europei H2020 "Ricerca e Innovazione" e la loro funzione è specificatamente legata alla realizzazione di modelli replicabili nella realtà produttiva.

Il progetto DSLP AVIBIO quindi prevede la realizzazione di un nuovo prototipo (dispositivo sperimentale di lungo periodo DSLP) per l'avicoltura biologica da carne (azione 1c della Nota Ministeriale N°76381 del 31/10/2018 "Richiesta

di proposte progettuali di ricerca, sperimentazione ed innovazione nel settore dell'agricoltura biologica”) inteso sia come un modello replicabile in quanto tale e come un dispositivo che consenta di realizzare prove sperimentali per ottenere risultati applicabili nella realtà operativa.

Il DSLP avicoltura sarà inserito nella rete permanente dei DSLP del CREA e delle altre esistenti realtà nazionali ed europee, al fine di agevolare un attivo scambio di esperienze e di obiettivi (azione 1.d della nota N°76381 del 31/10/2018). Il dispositivo sperimentale in avicoltura sarà, quindi, luoghi fisici, dove ricerca, formazione, divulgazione e comunicazione si incontrano, dove i ricercatori, gli studenti e gli allevatori potranno, attraverso incontri dedicati, approfondire temi sia di natura tecnico-scientifica che relativa alla qualità delle produzioni animali (azioni 1.e-f della nota N°76381 del 31/10/2018).

I DSLP giocano un ruolo molto importante nel futuro della zootecnia biologica, per progettare e sperimentare nuove pratiche e tecnologie ed analizzarne gli effetti. Molti DSLP sono stati realizzati nel mondo e in Europa, ma per quanto riguarda l'avicoltura non sono presenti a livello nazionale e comunitario molte realtà attive.

Il nuovo DSLP farà rete con altri DSLP sia di allevamento che agronomici, per la realizzazione di sperimentazioni congiunte, andando a costituire un punto di riferimento per le realtà scientifiche e produttive sia in termini di formazione che di collaborazione. In ultimo, i DSLP potrà rappresentare un polo dimostrativo, divenendo punto di riferimento per i consumatori come strumento di diffusione della qualità delle produzioni biologiche.

Il DSLP avicoltura biologica consiste nella realizzazione di un pollaio sperimentale da carne biologico realizzato in modo da rispondere alle diverse esigenze (ricerca, produzione e formazione) e concepito affinché sia il più possibile simile ai pollai commerciali in modo da poter rappresentare un modello totalmente replicabile nella realtà produttiva. Il pollaio sperimentale avrà la possibilità di eseguire test di genetica, di alimentazione, benessere e sarà studiato in modo da poter analizzare quali possano essere le migliori soluzioni gestionali che aumentino la produttività e riducano i costi di produzione che rappresentano un importante freno all'espansione del settore. Il DSLP Avicoltura sarà concepito tenendo in considerazione i risultati dei progetti FILAVI, ZOOBIO2SYSTEMS e TIPIBIO, finanziati dal MiPAAFT ampliandone le possibilità di ricerca in linea con le esigenze della produzione.

Il DSLP Avicoltura sarà dotato anche di tecniche “smart” per il controllo degli animali al fine di studiare le migliori soluzioni gestionali, aumentare il benessere animale, migliorare il controllo degli animali per prevenire le patologie e gli stati di stress degli animali che portano ad una notevole riduzione della produttività e, spesso, ad alte mortalità.

Il pollaio sperimentale sarà finalizzato esclusivamente per azioni di ricerca e sperimentazione pertanto non costituirà un reddito per il CREA-ZA e durante gli intervalli tra una prova sperimentale ed un'altra rimarrà vuoto.

Il DSLP avicoltura sarà unico proprio perché concepito per riprodurre tutte le attività che si svolgono nella realtà produttiva. Per quanto riguarda i piccoli produttori sarà un punto di riferimento per l'alimentazione, la gestione e come realizzare un allevamento semplice ma funzionale che garantisca produzioni costanti. Per i medi produttori, che sono la maggior parte in Italia, sarà un modello di produzione per migliorare il benessere animale senza aumentare i costi di produzione. Spesso negli allevamenti biologici vengono adottate soluzioni che non sono perfettamente in linea con i principi dell'agricoltura biologica perché non si trovano soluzioni semplici ed efficienti. Il compito del CREA-ZA sarà quello di trovare queste soluzioni sia in campo alimentare che gestionale ed economico per indurre tutti gli allevatori ad allevare per ottenere il massimo del benessere e della qualità possibile.

Il DSLP del CREA-ZA diventerà anche sede di collaborazioni con strutture universitarie e un modello didattico per gli studenti universitari e degli istituti professionali agrari e tecnici agrari. Le future attività del pollaio sperimentale potrebbero essere oggetto di tesi di laurea o di esame di stato. Il CREA-ZA ha già attivato dei contatti in tal senso e sta formalizzando delle collaborazioni con alcuni Dipartimenti universitari e Scuole professionali.

Prove sperimentali

Le proteine sono un componente essenziale dell'alimentazione animale, la soia è la principale fonte proteica e il suo fabbisogno è talmente alto che diventa difficile coltivarla in modo sostenibile. La soia prodotta in Sud-America, ad esempio, è sotto processo a causa delle deforestazioni fatte per poterla coltivare.

La FAO stima che la produzione commerciale di mangimi dovrà crescere del 70% per arrivare nel 2050 a soddisfare il crescente fabbisogno di proteine

Il 90% dei 40,5 milioni di tonnellate di soia utilizzati ogni anno in Unione Europea è importato da paesi extra UE. In agricoltura biologica le modalità sono le stesse e il 90% della soia è importata da paesi asiatici.

Il miglioramento della filiera della soia e la creazione di marchi privati di qualità, come la soia Danubiana, hanno sicuramente aumentato le quantità prodotte e la produttività della soia in generale in agricoltura biologica e in particolar modo in Italia, i terreni coltivati a soia biologica stanno aumentando.

Tuttavia, nonostante gli incrementi produttivi e le previsioni favorevoli la soia biologica prodotta non sarebbe sufficiente a soddisfare i fabbisogni della zootecnia biologica italiana e a far fronte ad una eventuale crescita del comparto.

La ricerca di alternative alla soia è quindi d'obbligo e fra queste, gli insetti sono sicuramente una delle possibili fonti proteiche più interessanti. Inoltre da un punto di vista normativo e tecnico le farine di insetti sono già consentite in acquacoltura e probabilmente a breve lo saranno anche per l'avicoltura.

La FAO inoltre inquadra il tema insetti in alimentazione umana e zootecnica in un ambito di sostenibilità ambientale: “gli insetti hanno un alto tasso di conversione in cibo, per esempio i grilli hanno bisogno di un sesto di mangime di una vacca, un quarto di una pecora e la metà di un maiale e di un pollo per produrre la stessa quantità di proteina”. Gli insetti sono il cibo “preda” abituale degli avicoli e di alcune specie di pesce, la loro produzione è sostenibile perché non richiedono grandi spazi e alti consumi energetici in termini di alimentazione e soprattutto possono essere prodotti e alimentati su una vastissima varietà di substrati dando valore aggiunto a prodotti di scarto e sottoprodotti. Tali caratteristiche hanno

fortemente stimolato la ricerca attraendo l'attenzione della comunità scientifica internazionale per un prodotto mirato alle esigenze specifiche di avicoli e che pesci, per i quali gli insetti costituiscono, naturalmente, una eccellente fonte di approvvigionamento proteico.

È quindi necessario testare sugli animali allevati in agricoltura biologica le nuovi fonti alimentari proteiche per ridurre l'apporto di soia biologica.

L'alimentazione degli avicoli inoltre richiede l'uso di apporti vitaminici che spesso non si riescono a colmare solo attraverso l'alimentazione. Le vitamine di sintesi ammesse dal regolamento europeo non devono essere prodotte da organismi OGM, tuttavia spesso le vitamine di sintesi immesse nel mercato sono prodotte da batteri OGM e quindi è necessario trovare fonti alternative di vitamine.

È necessario attuare prove di alimentazione utilizzando mangimi sperimentali, innovativi e sostenibili, oltre che studiare le tecniche di allevamento compatibili con i principi dell'agricoltura biologica.

In avicoltura le ricerche sull'utilizzo di farine di insetti sono state indirizzate soprattutto al valore nutritivo della dieta e agli effetti sulle performance produttive. Aspetti come il benessere, la salute e la qualità della carne sono stati indagati. Tuttavia i dati sono poco omogenei e a volte in contrasto. Inoltre maggiore enfasi meriterebbe lo studio di aspetti organolettici e nutraceutici legati al consumo di insetti da parte delle specie in questione e derivanti da diete migliorate tramite l'uso di substrati ad hoc per l'alimentazione degli insetti da impiegare nelle farine destinate ad essere integrate nei mangimi.

L'analisi della fervente bibliografia sull'argomento e i risultati preliminari del progetto INSECTA del CREA-ZA, nonché del WP4 del progetto TIPBIO che riportano anche lo stato dell'arte in questo campo, mostrano che si possono ottenere risultati molto diversi a seconda del substrato utilizzato sia in termini di valore nutritivo del mangime che di qualità dei prodotti.

Il Progetto quindi intende stabilire **dei protocolli per l'alimentazione** dei polli da carne utilizzando alimenti innovativi e sostenibili come la farina d'insetti e di valutare alimenti fonti di vitamina B2.

Dal punto di vista nutrizionale gli insetti rappresentano un'ottima fonte di amminoacidi essenziali, lipidi, vitamine e minerali che ben coprono le esigenze nutrizionali di specie avicole e ittiche e si sono dimostrati ottimi surrogati delle farine di soia e di pesce ad oggi maggiormente impiegate in alimentazione delle suddette specie. Tutto ciò sia in riferimento all'allevamento in regime convenzionale che soprattutto biologico, caratterizzato come già espresso, da una cronica e fisiologica penuria e da difficoltà di approvvigionamento/reperimento/produzione di materie prime di qualità, economiche e sicure. Esistono però degli aspetti ancora da indagare (modulazione delle caratteristiche degli insetti in funzione dei vari fattori di allevamento e dei differenti substrati impiegati per la produzione degli stessi, eventuali contaminazioni, fenomeni di bio-accumulazione, presenza di anti-nutrizionali, ecc.) che sono imprescindibili per un futuro sicuro impiego di questi prodotti come sostituti delle attuali e poco sostenibili materie prime utilizzate nei mangimi.

Sempre da un punto di vista nutrizionale gli insetti potrebbero rappresentare una fonte alternativa di vitamina B2. Nel corso dell'anno nel settore biologico si è manifestata un'emergenza che riguarda la fine degli stock di vitamina B2 non OGM. La riboflavina (vit. B2) generalmente è prodotta da due ceppi geneticamente modificati di *Bacillus subtilis*. La riboflavina prodotta in questo modo non è consentita dal Regolamento per l'Agricoltura Biologica e quella prodotta senza l'utilizzo di OGM non si trova più sul mercato. La Vitamina B2 è indispensabile per un buon sviluppo embrionale, per un buon accrescimento del pulcino e per la funzionalità periferica del sistema nervoso. È la vitamina del gruppo B che può risultare più facilmente carente; per questa ragione spesso si ricorre a una integrazione nelle diete. Nel settore avicolo quindi i fabbisogni di integrazione di riboflavina sono piuttosto elevati e essa viene sempre aggiunta al mangime. La conseguenza della carenza di Vitamina B2 ha indotto gli operatori del settore a cercare fonti alternative a prezzi sostenibili dagli allevatori, ma attualmente non c'è nessuna alternativa valida ed economica quanto le vitamine di sintesi.

Gli insetti quindi potrebbero rappresentare una delle fonti alternative di Vitamina B2, infatti le farine di insetto contengono quantitativi adeguati di riboflavina, bisognerebbe quindi indagare, attraverso delle prove, se questa fonte è assimilabile e in che quantità e quali siano eventualmente le strategie per aumentarne il contenuto.

Esistono molti aspetti ancora da indagare sia per le produzioni convenzionali che soprattutto per le produzioni biologiche, come la modulazione delle caratteristiche nutrizionali degli insetti in funzione dei vari fattori di allevamento e dei differenti substrati impiegati per la produzione degli stessi, eventuali contaminazioni, fenomeni di bio-accumulazione, presenza di sostanze anti-nutrizionali, ecc. Tali informazioni sono imprescindibili per un futuro sicuro impiego di questi prodotti come sostituti delle attuali e poco sostenibili materie prime utilizzate nei mangimi.

In agricoltura biologica inoltre le norme sull'uso dei substrati, sui trattamenti sia dei substrati che delle farine e sulle tecniche di allevamento sono più restrittive.

Attualmente non ci sono elementi scientifici che ci consentano di individuare con certezza quali siano le tecniche migliori perché i prodotti siano conformi e certificabili come biologici.

Obiettivo del progetto sarà quello di studiare nuove formulazioni mangimistiche che includano fonti proteiche alternative alla soia ai fini della nutrizione avicola in collaborazione con mangimifici e produttori (farine di insetti), di individuare le migliori soluzioni dal punto di vista economico e nutrizionale comprese le quantità assimilabili di vitamina B2. Saranno analizzati i fabbisogni e messi a punto preparati adeguati al loro soddisfacimento per le diverse categorie produttive e forme di conduzione dell'allevamento avicolo biologico. Di tali formulati, costituiti preferibilmente da prodotti ottenuti attraverso logiche di economia circolare (ad es. insetti cresciuti su sottoprodotti agroindustriali, impiego di residui di lavorazione delle industrie agrarie ecc.), sarà stabilito il livello di inclusione ottimale, tramite l'analisi della digeribilità, e

la valutazione delle performance degli animali, dello stato sanitario e del benessere.

In linea di massima le larve di *Hermetia illucens* presentano una elevata quantità di acidi grassi saturi in particolare il C12:0 mentre quelle di *Tenebrio molitor* hanno più polinsaturi. Il C12:0, così come la chitina del resto, pare avere effetti positivi in termini di mantenimento della salute intestinale e della qualità della lettiera e migliorando incremento giornaliero medio (ADG) e rapporto di conversione alimentare (FCR) nei giovani animali. Inoltre, quest'ultima ha più amminoacidi essenziali rispetto all'altra ma presenta una minore percentuale di amminoacidi solforati quale la metionina e, da review bibliografica di lisina, considerati amminoacidi limitanti. Comunque sia, alcune prove reperite in bibliografia hanno rilevato una minore digeribilità delle proteine della *H. illucens* che fa ipotizzare una maggiore presenza di chitina (non confermata in bibliografia) o di azoto legato all'ADF e che può ridurre la qualità nutrizionale

WP3 B. Prototipo DSLP MARICOLTURA e prove di alimentazione

Con la presente ricerca si intende contribuire allo sviluppo del settore dell'acquacoltura biologica mediante la realizzazione di un prototipo (dispositivo sperimentale di lungo periodo – DSLP) dedicato alla sperimentazione con gabbie galleggianti per l'allevamento di specie marine sui temi emergenti dell'allevamento biologico, con particolare attenzione al tema dell'alimentazione sostenibile e della ricerca di ingredienti innovativi per la formulazione dei mangimi biologici.

Nell'ambito delle produzioni animali, l'acquacoltura è caratterizzata da una bassa impronta ambientale, se confrontata con altri sistemi produttivi, tanto che FAO auspica l'aumento nei consumi di prodotti d'acquacoltura atteso nei prossimi anni, in quanto in linea con i principi di sostenibilità.

Il progetto, attraverso la realizzazione di un dispositivo sperimentale di lungo periodo (DSLP), vuole rispondere nello specifico alle esigenze dell'itticoltura marina biologica, un settore giovane e che conta uno scarso numero di imprese dedicate, ma che, tuttavia, affonda le sue radici nella tradizione italiana dell'allevamento di specie marine quali orata e spigola.

Secondo gli scenari di previsione della Banca Mondiale (2013) sulla crescita dell'acquacoltura, sulla base delle proiezioni dei dati di consumo e crescita demografica, è prevista al 2030 una richiesta di 261 milioni di tonnellate di prodotti ittici, di cui oltre il 62% dovrà essere assicurato con prodotti d'acquacoltura. Per soddisfare la domanda non sarà sufficiente assicurare gli stessi trend di crescita garantiti sinora, ma nel periodo 2012-2030 l'acquacoltura dovrà triplicare le produzioni per soddisfare la domanda. La rapida crescita dell'acquacoltura, e l'ulteriore aumento dei tassi di crescita auspicato per le prossime decadi, ha posto questioni sull'uso delle risorse, gli impatti generati sull'ambiente, la biodiversità ed i servizi ecologici. Analisi comparative della sostenibilità ambientale dell'acquacoltura, rispetto ad altri sistemi di produzione animale, indicano tuttavia che questa è tra i sistemi produttivi più efficienti come bilancio tra domanda di risorse e generazione di esternalità sull'ambiente. L'utilizzo di suolo, acqua, fertilizzanti ed energia risulta essere mediamente più efficiente, così come la capacità di ridurre le esternalità e gli impatti, rispetto ad altri sistemi di produzione zootecnica (Brummett, 2013).

A differenza di un tasso di crescita globale delle produzioni di acquacoltura compreso tra il 6 e l'8% registrato dalla fine degli anni '90 al 2016, in Europa la produzione dell'acquacoltura è rimasta stabile, ed il settore non ha assunto l'auspicato ruolo di vicinanza rispetto alle produzioni da pesca, in calo per i principali stock ittici oggetto di sfruttamento (FAO, 2018). Per contribuire a superare questa fase di stagnazione, la Commissione pubblicava già nel 2002 una comunicazione dal titolo «Una strategia per lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura europea» (COM (2002) 511), che annoverava tra i punti strategici a sostegno dello sviluppo del settore, quelli di promuovere l'acquacoltura ecocompatibile e di garantire al consumatore la disponibilità di prodotti sani, sicuri e di qualità, nonché promuovere livelli elevati di salute e benessere degli animali. Tuttavia, gli obiettivi di crescita, fissati al 4%, non sono stati raggiunti, in base a quanto valutato dalla Commissione Pesca del Parlamento Europeo. Nel 2009, così, la Commissione ha lanciato la nuova strategia «Un nuovo impulso per lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura Europea» (COM (2009) 162) che ha come primo obiettivo lo sviluppo sostenibile dell'acquacoltura e la crescita delle produzioni. Nell'ambito della nuova Politica Comune della Pesca (PCP), la Commissione ridefinisce gli orientamenti strategici per l'acquacoltura per il periodo 2014-2020, mirando a promuovere la crescita interna all'UE, riducendo la dipendenza dalle importazioni. Agli obiettivi fissati dalla nuova PCP, gli Stati membri sono chiamati a ribattere mediante i Piani Strategici Nazionali per l'acquacoltura.

La pianificazione coordinata dello spazio marino costiero e l'allocazione degli spazi alla maricoltura offshore, rappresenta uno dei macroobiettivi del Piano Strategico per l'Acquacoltura in Italia 2014-2020, al fine di assicurare lo sviluppo e la crescita sostenibile dell'acquacoltura, dando impulso ad un settore dalle grandi potenzialità. Tale sviluppo, deve mirare alla diversificazione ed all'innovazione tecnologica del settore, inteso come intera filiera, aumentandone la competitività e garantendo, al tempo stesso, la tutela ambientale ed il benessere animale, andando incontro alle nuove esigenze di consumatori sempre più consapevoli.

Al contrario di quanto avvenuto per l'agricoltura biologica, per la quale è stata registrata in Europa una crescita estremamente rapida dal 2005 al 2013, l'acquacoltura biologica non ha registrato tassi di crescita comparabili. Tra le cause di questo mancato sviluppo, prima fra tutte la giovane età del comparto, con una regolamentazione specifica entrata in vigore soltanto nel 2007 (Reg. CE 834/2007), e successivamente implementata nel 2009 (Reg. CE 710/2009), ritardo che ha necessariamente causato il fiorire di numerosi disciplinari privati, generando confusione tra i produttori ed i consumatori. La crescita del mercato dell'agricoltura biologica è stata supportata da sovvenzionamenti pubblici (Politica Agricola Comune) per la ricerca e l'innovazione, così come dagli appalti per la ristorazione pubblica, soprattutto scolastica. Grazie a questa spinta, anche l'interesse dei consumatori è cresciuto rapidamente, tanto che l'Europa rappresenta il secondo mercato mondiale per i prodotti alimentari biologici dopo gli USA. Al fine di consolidare i settori agroalimentari biologici già ben avviati, nonché di contribuire allo sviluppo dell'acquacoltura biologica, un percorso

analogo è stato avviato mediante il sistema pubblico di riconoscimento delle “Mense biologiche scolastiche” a certificazione volontaria, con sovvenzionamenti pubblici per ridurre i costi a carico degli studenti e realizzare iniziative di informazione e promozione nelle scuole. Percentuali variabili dal 30% al 50% di pesce da acquacoltura biologica dovranno essere somministrati agli studenti nelle mense che vorranno certificarsi come biologiche, il che rappresenterà un possibile sbocco commerciale per questi prodotti, che ancora non ricevono la dovuta attenzione da parte della Grande Distribuzione Organizzata.

La rapida crescita delle produzioni di acquacoltura è stata caratterizzata finora dall'aumento delle produzioni di specie alimentate, che rappresentavano nel 2016 circa il 70% delle specie allevate (FAO, 2018). In tal senso, l'acquacoltura produce esternalità negative sull'ambiente, ed il suo sviluppo ha determinato e determinerà una sempre crescente pressione sulle risorse naturali, in particolare sugli stock di piccoli pelagici, utilizzati sotto forma di farine ed oli di pesce come fonte di proteine ed acidi grassi. Nonostante si sia verificata una graduale riduzione dell'uso combinato di farine ed oli di pesce nei mangimi a favore di materie prime di origine vegetale, questo settore resta comunque il principale utilizzatore di tali prodotti.

Il settore dell'acquacoltura biologica in Italia, esso è ancora un settore di nicchia a causa di una serie di problematiche legate alla assenza di informazioni sia tecniche che economiche sul metodo di produzione biologico e legate alla assenza di informazione da parte del consumatore. Un produttore che volesse convertirsi non ha a disposizione elementi sufficienti sulle tecniche di produzione, sulle attrezzature in linea con i principi del Regolamento europeo e, soprattutto, sull'alimentazione. Per l'acquacoltura biologica, che pone la sostenibilità come suo pilastro fondante, la ricerca di nuovi ingredienti proteici e dall'alto contenuto in acidi grassi di elevata qualità è un obiettivo preminente, considerate le potenzialità di crescita del settore.

Il DSLP prevede la realizzazione di un prototipo costituito da 2 gabbie marine galleggianti (dispositivo sperimentale di lungo periodo - DSLP) per l'acquacoltura biologica (come richiesto all'azione 1.c della Nota Ministeriale N°76381 del 31/10/2018 “Richiesta di proposte progettuali di ricerca, sperimentazione ed innovazione nel settore dell'agricoltura biologica”). Successivamente alla costruzione del DSLP, saranno previste attività sperimentali volte a **testare alimenti innovativi e soluzioni sostenibili**, in termini di benessere, ambiente e produttività.

Come riportato precedentemente, anche per l'acquacoltura biologica la ricerca di nuovi ingredienti, proteici e dall'alto contenuto in acidi grassi di elevata qualità, è un obiettivo preminente, considerate le potenzialità di crescita del settore.

Le specie ittiche da allevamento marine sono quelle con più margine di crescita più penalizzate e le ricerche attualmente in corso non sono sufficienti a dare risposte ai produttori che intendono convertirsi al biologico. È necessario attuare prove di alimentazione utilizzando mangimi parzialmente costituiti da ingredienti sperimentali o sottosfruttati, innovativi e sostenibili. In particolare per le specie ittiche è necessario approfondire e sperimentare l'utilizzo di fonti proteiche alternative come quelle provenienti dalle cosiddette PAT (proteine animali trasformate), sia che derivino da macellazione di avicoli, insetti o da pesca sostenibile, ancora poco utilizzate e non presenti sul mercato a causa della scarsa conoscenza della risposta biologica degli animali.

Sempre da un punto di vista nutrizionale sia gli insetti allevati su substrati organici vegetali specifici, che le PAT avicole potrebbero rappresentare anche una fonte alternativa di vitamina B2. Nel corso dell'anno in tutto il settore biologico si è manifestata un'emergenza che riguarda la fine degli stock di vitamina B2 non OGM. Sempre per quanto concerne l'alimentazione, è recentemente emersa la scarsità di fonti biologiche di pigmenti carotenoidi come l'astaxantina (generalmente ottenuta dal guscio di crostacei – Art. 25(k) of *Commission Regulation 899/2008*) poiché quelli di sintesi, ampiamente utilizzati negli allevamenti convenzionali di specie come trote, salmoni e orate, non sono ovviamente utilizzabili. In tal senso occorrerebbe testare fonti alternative di questo pigmento essenziale per la colorazione delle carni e della livrea, specialmente nella fase di finissaggio prima della pesca e della commercializzazione.

I DSLP giocano un ruolo molto importante nel futuro della zootecnia biologica, per progettare e sperimentare nuove pratiche e tecnologie ed analizzarne gli effetti. Molti DSLP sono stati realizzati nel mondo e in Europa, ma per quanto riguarda l'acquacoltura biologica non sono presenti a livello nazionale e comunitario molte realtà attive. L'espandersi della zootecnia biologica, e quello auspicabile dell'acquacoltura biologica, ha determinato e determinerà sempre di più l'aumento del fabbisogno di alimenti per mangimi proteici. Attualmente, tale fabbisogno è soddisfatto dall'utilizzo di farine vegetali ottenute da filiere proteiche biologiche, la cui espansione, tuttavia, non sarà sufficiente a coprire il fabbisogno crescente, sia per la mancanza di aree adatte alla coltivazione delle colture proteiche, sia per la competizione con altre colture a reddito maggiore. Inoltre, sono ancora da indagare a fondo le conseguenze della sostituzione di farine animali con farine vegetali sulla fisiologia delle specie ittiche allevate, per la maggior parte carnivore.

Per rispondere a queste esigenze, sia di ricerca che gestionali, è auspicabile un approccio completo, che guardi a tutti gli aspetti dell'allevamento. Questo implica una strutturazione della sperimentazione complessa, impossibile da realizzare presso le aziende commerciali, che non possono interrompere il flusso produttivo.

La costruzione di un prototipo DSLP in acquacoltura permetterebbe, in futuro, di mettere a punto prove sperimentali puntuali ed in condizioni controllate, consentendo una misurazione precisa degli effetti.

Il nuovo prototipo DSLP farà rete con altri DSLP per la realizzazione di sperimentazioni congiunte, andando a costituire un punto di riferimento per le realtà scientifiche e produttive sia in termini di formazione che di collaborazione. In ultimo, il prototipo potrà rappresentare un polo dimostrativo, divenendo punto di riferimento per i consumatori come strumento di diffusione della qualità delle produzioni biologiche.

Il prototipo sarà inserito nella **rete permanente** dei DSLP del CREA e delle altre esistenti realtà nazionali ed europee, al fine di agevolare un attivo scambio di esperienze e di obiettivi (azione 1.d della nota N°76381 del 31/10/2018).

In continuità con i precedenti progetti BioBreed-H2O “Un nuovo respiro per l'acquacoltura biologica: il supporto della

ricerca partecipata alla crescita del settore” (finanziato dal MIPAAFT con DM 30.12.2015 n. 89486) e SANPEI 2 “Sano come un pesce biologico italiano: valorizzazione delle produzioni di acquacoltura biologica italiana nella ristorazione collettiva pubblica” (finanziato dal MIPPAFT con DM 24.12.2013 n. 67347), il modulo MARICOLTURA del presente progetto vuole contribuire allo sviluppo dell’acquacoltura biologica. Come emerso in base al censimento delle imprese di acquacoltura biologica sul territorio nazionale effettuato dal CREA, la produzione biologica di specie marine di interesse commerciale, con particolare riferimento a spigola (*Dicentrarchus labrax*) ed orata (*Sparus aurata*), è molto limitata rispetto al totale delle produzioni nazionali. Inoltre, sono state messe in luce nel corso dei precedenti progetti le criticità incontrate dagli allevatori nella fase di conversione, totale o parziale, dei propri impianti convenzionali al biologico, tra cui emerge la scarsa disponibilità, qualità, diversificazione e concorrenzialità dei mangimi, nonché la necessità di superare alcuni vincoli normativi che impediscono il reale sviluppo del settore. Grazie agli sforzi messi in campo finora dalla Pubblica Amministrazione per la promozione del settore, attraverso la comunicazione tra tutti gli attori della filiera, sono emersi importanti segnali di potenziale crescita, tra cui il sempre maggior interesse di alcuni marchi della Grande Distribuzione Organizzata verso i prodotti dell’acquacoltura biologica nazionale, con particolare riferimento alle specie marine mediterranee di pregio. Sussistendo le condizioni di domanda del prodotto, è necessario avviare un programma di ricerca e sperimentazione mirato e funzionale alle esigenze degli acquacoltori, al fine di superare le criticità finora incontrate. Per supportare la sperimentazione a lungo termine, è necessario avviare la costruzione di un prototipo per la ricerca in acquacoltura biologica, in linea con i dispositivi già gestiti dal CREA. Successivamente alla realizzazione del DSLP, molteplici sono le possibili attività di ricerca, sviluppo e trasferimento che potranno essere svolte al suo interno. Tali ricerche, nel campo della maricoltura biologica, potranno riguardare molteplici ambiti considerati al centro dell’interesse scientifico/tecnico internazionale come: i) test di potenziali ingredienti innovativi per i mangimi biologici; ii) valutazione dell’uso di molecole bioattive e integratori naturali; iii) allevamento in regime biologico di specie sottosfruttate; iv) utilizzo di tecnologie innovative per il controllo ambientale e la riduzione delle esternalità negative sull’ambiente. La condivisione con la comunità scientifica e con la rete esistente di DSLP dovrà rappresentare, inoltre, uno dei pilastri del nuovo DSLP.

Questa attività risponde inoltre alle esigenze espresse nel Piano Nazionale per la ricerca e l’innovazione all’Azione 10: Piano per la ricerca e l’innovazione in agricoltura biologica che prevede il rafforzamento di filiere di produzione animale di maggiore rilievo economico e/o particolari prospettive di sviluppo con riferimento alla filiera avicola, all’utilizzo di alimenti non convenzionali e a soluzioni tecniche rivolte allo sviluppo dell’acquacoltura.

Le tematiche espresse nel progetto inoltre fanno parte degli obiettivi strategici del Centro per quanto riguarda l’obiettivo 1 azione 2, l’obiettivo 2 azione 8 e l’obiettivo 3 azioni 2 e 3.

WP3 C. Prototipo DSLP CUNICOLTURA e prove di allevamento *en plein air*

Il progetto prevede la realizzazione di un DSLP sull’allevamento del coniglio biologico “en plein air” con l’utilizzo di ricoveri mobili.

Il Regolamento (UE) 848/2018 che entrerà in vigore a gennaio 2022, ha introdotto le regole per l’allevamento biologico del coniglio vietandone l’allevamento in gabbia. Secondo questo regolamento i conigli devono essere allevati all’aperto utilizzando ricoveri mobili o ricoveri fissi con parchetti. Inoltre il pascolo è obbligatorio. In Italia dal 2012 è presente un Disciplinare di produzione del coniglio biologico ma la cunicoltura biologica non si è ancora sviluppata soprattutto per mancanza di razze adatte e di informazioni sui metodi di produzione alternativi alla gabbia. Durante i recenti incontri con il Tavolo tecnico AB, gli stakeholder hanno sottolineato più volte la mancanza di informazioni sulle razze alternative alle attuali e più adatte all’allevamento all’aperto; sulla gestione dell’allevamento (gruppi, gestione dei riproduttori ecc.); sulle tecniche di prevenzione delle malattie; sull’utilizzo del pascolo e sugli accrescimenti ed i costi di produzione. Inoltre hanno manifestato il timore che nessun allevatore vorrà convertirsi al biologico fino a quando tutti i dubbi relativi all’allevamento non verranno fugati. Il primo dubbio riguarda l’allevamento all’aperto, in Italia non ci sono dati su razze adatte a questo tipo di allevamento; le linee genetiche in commercio sono state selezionate per la produzione di carne (maschi) e per la fertilità e la produzione di latte (femmine). Il maschio è un prodotto spinto che in 70 gg raggiunge 2,6-2,8 kg e necessita di 4-550 gr al giorno di mangime pellettato integrato ad alta percentuale proteica.

La base genetica di queste linee genetiche è, in genere, Bianca di Nuova Zelanda (femmina) e Californiana (maschio), la selezione viene fatta per avere i *parents* omozigoti che incrociati danno un ibrido eterozigote.

L’ANCI (Associazione Nazionale Coniglicoltori Italiana) ha selezionato tre linee, la Bianca Italiana, la Macchiata Italiana e l’Argentata Italiana, derivate anch’esse dalle razze del Registro e migliorate dal punto di vista produttivo. Queste tre linee potrebbero essere adatte all’agricoltura biologica perché più facilmente adattabili all’allevamento all’aperto. Tuttavia non ci sono dati sull’adattabilità all’agricoltura biologica, sulle performances produttive o sulla salute ed il benessere.

Un’altra criticità riguarda la necessità di allevare i conigli all’aperto ed il divieto di utilizzo di farmaci allopatici.

Questi due elementi critici potrebbero essere superati con degli accorgimenti tecnici e strutturali in allevamento e con l’utilizzo di linee genetiche o razze appropriate che si adattino alle condizioni all’aperto.

Inoltre, a partire dal 2021 entrerà in vigore il nuovo Regolamento comunitario al cui interno sono previste le norme per l’allevamento del coniglio biologico. Queste norme impongono delle regole sia per quanto riguarda le strutture: divieto di allevare in gabbia, obbligo di parchetti esterni ricoperti di vegetazione; che per quanto riguarda l’alimentazione: massimizzazione dell’uso del pascolo e del quantitativo di foraggi nella razione minimo pari al 60%.

L’applicazione di queste norme richiede l’utilizzo di metodi di allevamento molto diversi dagli attuali e delle razze che sappiano massimizzare il pascolo e non abbiano necessità di diete ad alto contenuto di concentrati. Il sistema dell’allevamento classico convenzionale è un metodo di allevamento assolutamente incompatibile con l’allevamento biologico, l’allevamento del coniglio all’aperto è praticamente inesistente in Italia.

Pertanto, non essendoci dati su metodi di allevamento alternativi o sull'utilizzo di razze diverse da quelle utilizzate nell'allevamento convenzionale, è necessario mettere in atto delle azioni per che individuino quali siano le linee genetiche o razze adatte al sistema biologico, soddisfacenti dal punto di vista produttivo, sanitario e del benessere.

Il DSLP Cunicoltura biologica sarà realizzando usando una tecnica di allevamento utilizzata in Francia nella quale i conigli sono allevati dentro delle "gabbie mobili" che non sono delle vere e proprie gabbie perché appoggiate sull'erba. Le femmine vengono allevate da sole, così come i maschi da riproduzione, i piccoli, dopo lo svezzamento, vengono trasferiti in altre gabbie mobili dove stanno fino alla macellazione. Le gabbie mobili hanno al loro interno anche un nido per il parto, un posto dove la femmina possa isolarsi dai coniglietti e nell'ingrasso un posto per isolarsi. Esse consentono agli animali di nutrirsi con l'erba che viene integrata con dei mangimi. Lo spostamento giornaliero delle gabbie, oltre a garantire erba fresca, dovrebbe prevenire la coccidiosi perché gli animali non sostano troppo tempo sulle loro feci. Lo studio "*Les partiques et performances techniques de l'élevage cunicule biologique en France*" di Mathilde Cormouls-Houles (INRA) ha evidenziato come la coccidiosi sia la malattia più frequente negli allevamenti biologici e solo una buona gestione dello stato sanitario, del pascolo e di tutti i luoghi dove sostano i conigli possa limitare l'impatto di questa parassitosi sulle performance.

Poiché il Regolamento 848/2018 prevede anche l'utilizzo di lettiera e poiché la lettiera è invece fortemente sconsigliata essendo una fonte di contaminazione fecale portatrice di parassitosi appare quindi estremamente importante non solo realizzare un DSLP sul coniglio biologico ma anche fare delle prove di allevamento. Sia il DSLP che le prove rappresenterebbero un modello di allevamento la quale potrebbero guardare gli allevatori che vogliono convertirsi. Questo modello si adatta bene a piccoli allevamenti o ad aziende che vogliono sfruttare piccoli appezzamenti di pascolo.

Il Progetto DSLP Cunicoltura sarà realizzato in collaborazione con una struttura di ricerca che abbia elevate competenze scientifiche nell'allevamento alternativo del coniglio, questa collaborazione consentirà di ampliare le competenze ed il gruppo di lavoro.

Nel DSLP Cunicoltura, durante le prove di allevamento, saranno organizzate delle visite "on farm" per mostrare i risultati agli allevatori, inoltre esso sarà oggetto di visite di studenti universitari e di scuole tecniche.

10.2 Obiettivi specifici

Avicoltura BIO

- Progettazione e costruzione del prototipo di pollaio sperimentale;
- Installazione degli impianti di allevamento, di alimentazione e di controllo;
- Attività di networking con altri DSLP del CREA e DSLP di altre Istituzioni ricerca nazionali ed internazionali;
- Fornire agli allevatori materie prime proteiche sostenibili alternative alla soia;
- Migliorare la qualità del prodotto;
- Elaborare mangimi adatti all'agricoltura biologica;
- Ottimizzare i mangimi innovativi;
- Misurare il fabbisogno vitaminico e fornire fonti vitaminiche certe e sostenibili;
- Elaborare un modello di allevamento ripetibile;
- Abbassare i costi di produzione;
- Aumentare il benessere animale;
- Semplificare la gestione ed il controllo.

Maricoltura BIO

- Identificazione del sito più idoneo (maricoltura biologica nazionale) ad ospitare il prototipo di gabbie galleggianti;
- Progettazione e messa a punto di un prototipo scalabile e ripetibile caratterizzato da gabbie in lega di rame, sostenibili e a basso impatto ambientale per la maricoltura biologica;
- Identificazione e test di potenziali ingredienti, ammissibili per la certificazione biologica, per la formulazione di nuovi mangimi biologici;
- Messa a punto di sistemi per il controllo ambientale e la riduzione delle esternalità negative delle attività connesse alla maricoltura mediante immagini satellitari;
- Attività divulgativa e di networking con le reti nazionali ed europee dei DSLP per lo scambio di conoscenze ed informazioni.

Cunicoltura BIO

- Progettazione e costruzione del prototipo di allevamento sperimentale per conigli;
- Fornire un modello di allevamento replicabile;
- Valorizzare le razze italiane più rustiche;
- Fornire soluzioni per l'allevamento all'aperto ed il pascolo;
- Prevenire le malattie;
- Fornire dati sulle performance produttive.

10.3 Piano di attività

Le attività del progetto sono articolate in 3 *work packages* (WP).

WP3 A – Costruzione DSLP Avicoltura e prove sperimentali

A1. Costruzione prototipo DSLP avicoltura

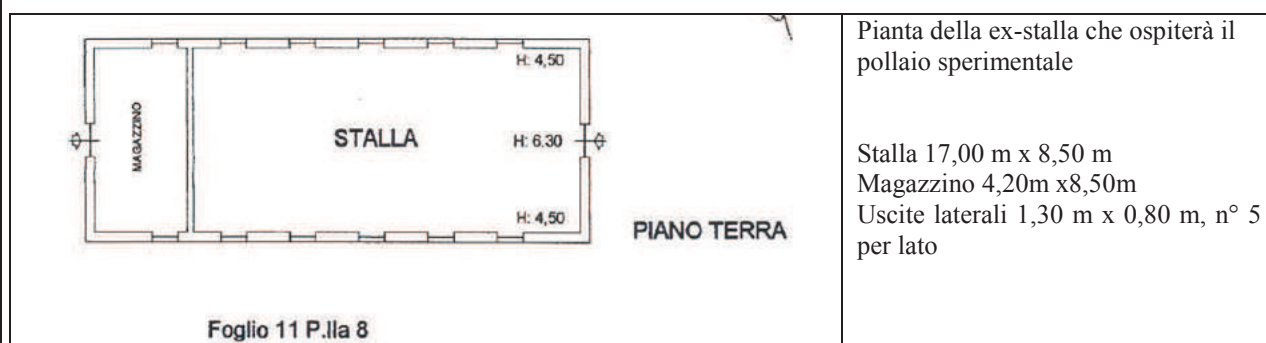
Il Prototipo di pollaio sperimentale sarà realizzato in una struttura prospiciente gli uffici del CREA-ZA costruita negli anni '40 dello scorso secolo per ospitare i suini ed attualmente inutilizzata.



La struttura è sufficiente per ospitare 1000 polli biologici ed è dotata di veranda esterna ed è circondata da parchetti inerbiti pertanto consente di attuare prove sperimentali sia all'interno (alimentazione, comportamento, prevenzione delle malattie, stress, che all'esterno (movimento, benessere, utilizzo del parcheggio e del pascolo). In seguito, potrebbe essere utilizzata anche per prove di allevamento di pollastrelle in veranda, argomento di prima importanza legato Regolamento 848/2018 che sostituirà il Regolamento 834/2007 e che entrerà in vigore nel 2021.

Il pollaio sperimentale verrà realizzato in modo da poter rappresentare un modello replicabile nella realtà produttiva pertanto il locale che ospiterà il pollaio sperimentale subirà un adeguamento degli impianti idrici ed elettrici e delle opere murarie per adeguare gli spazi alle necessità degli animali. Esso sarà dotato di impianti di ventilazione forzata: l'aerazione forzata evita la concentrazione di ammoniaca e anidride carbonica, migliorando le condizioni igienico sanitarie.

La struttura scelta ha tutte le caratteristiche per ospitare un pollaio, è situata davanti al piazzale prospiciente gli uffici ed ha una struttura esterna solida e in ottime condizioni.



Poiché la ex-stalla all'interno è provvista di muretti divisorii con mangiatoie e scoline per le deiezioni saranno necessarie alcune opere murarie e altre di adeguamento della struttura:

- Abbattimento dei muretti interni ed eliminazione delle mangiatoie
- Rifacimento del pavimento del pollaio
- Ampliamento della porta verso l'esterno e abbattimento parziale del muro divisorio
- Sostituzione delle attuali finestre con finestre ad apertura elettrica per garantire la ventilazione del pollaio; nei pollai biologici gli animali escono nei parchetti tutti i giorni, per questo motivo la temperatura interna e la luce non devono differire troppo da quella esterna per evitare shock termici e problemi di crescita.
- Impianto idrico per la pulizia del ricovero e per l'abbeveraggio degli animali
- Adeguamento impianto elettrico
- Impianto di scarico per le acque di lavaggio con vasca di raccolta
- Adeguamento della attuale veranda esterna con attuazione di una copertura leggera e preparazione dell'area destinata a ricevere i sili di raccolta dei mangimi, il motorino di distribuzione e l'impianto di distribuzione

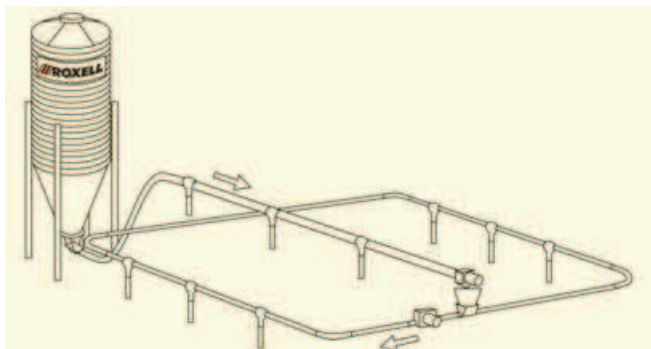


Interno attuale della struttura

All'interno il pollaio sperimentale sarà strutturato in modo da ospitare massimo 1000 animali con una divisione di massimo 6 gruppi. La divisione dei gruppi sarà effettuata con materiali leggeri e non fissi in modo da poter scegliere il numero dei gruppi a seconda della prova sperimentale.

Il pollaio sperimentale sarà dotato di:

- Ventilazione naturale coadiuvata da agitatori a velocità variabili interni orientabili con catena in alto e in basso e per inclinazione, al fine di utilizzarli anche per recuperare il calore direzionati verso l'alto con inclinazione di 25 gradi circa.
- Estrattori di supporto per non interrompere flusso dell'aria.
- Corona di nebulizzazione ad alta pressione per i periodi molto caldi.
- Impianto di riscaldamento ambientale di supporto con termoconvettori e cappe centrali tipo sistema da 3 m a 3 m d' altezza
- Impianti di stoccaggio, distribuzione e misurazione del mangime: il sistema di stoccaggio consente di pianificare l'utilizzo del mangime ed il sistema di distribuzione alle mangiatoie consente di calibrare e misurare con precisione l'alimentazione. Per facilitare le future prove di alimentazione e ipotizzando una divisione in 3 gruppi di alimentazione replicabili (quindi in tutto 6 gruppi) si realizzerà un sistema di stoccaggio con "minisili", con distribuzione differenziata nelle tre linee di distribuzione del mangime;



Esempio di silo con impianto di distribuzione.

Nel pollaio sperimentale i sili saranno tre dimensionati per 300 capi per permettere tre prove di alimentazione in contemporanea su 900 capi.

Alimentatore collegato all'impianto di distribuzione



- Mangiatoie: sono l'elemento terminale della catena di distribuzione del mangime, dal quale gli animali si autoalimentano direttamente. Sono installate su strutture mobili in senso verticale, percorrenti l'intera area in sezione longitudinale dei box di allevamento. Il DSLP dovrà avere tre linee di distribuzione degli alimenti per poter effettuare tre prove di alimentazione su 6 gruppi contemporaneamente;
- Impianto di riscaldamento per la "nursery" costituito da lampade ad infrarossi;



- Impianto per la distribuzione dell'acqua di abbeveraggio: è un sistema complesso, collegato alla rete idrica acqua esterna con condutture di distribuzione idrica interne. All'interno del ricovero l'acqua viene distribuita per mezzo di condutture interne e/o esterne alle opere murarie del fabbricato;
- Abbeveratoi. Il sistema di distribuzione idrica si completa con l'abbeveratoio, nel cui ambito l'innovazione tecnologica concepisce attualmente un sistema detto "a goccia". La particolarità di tale sistema è che l'erogazione dell'acqua avviene in relazione alla pressione/spinta esercitata dal becco dell'animale su una piccola valvola, sotto la quale è sospeso un elemento contenitore che ha lo scopo di evitare la dispersione della quantità di acqua non direttamente utilizzata dall'animale;



Esempio di abbeveratoio collegato all'impianto di distribuzione dell'acqua

Diversi tipi di abbeveratoi

- Impianto per la pulizia: la pulizia si effettua prima a secco e poi con acqua e prodotti per la pulizia e la disinfezione a fine ciclo tramite attrezzature ad hoc;
- Impianto per il collegamento con i computer dei ricercatori del CREA-ZA;

- Centrale di controllo automatizzata: il pollaio sperimentale per poter eseguire le prove tenendo sotto controllo tutte le variabili deve essere dotata di una centralina che raccolga e controlli tutti i dati. Ci sono sul mercato diverse centraline digitalizzate che monitorizzano e registrano i dati relativi all'ambiente e al mangime ma da un punto di vista sperimentale sono abbastanza limitate. La tecnologia robotica permette di controllare molti più fattori contemporaneamente e di intervenire tempestivamente su tutti i punti deboli del pollaio. Il controllo e la registrazione dei dati possono essere effettuati mediante un sistema innovativo costituito da un robot sospeso sul pollaio con controllo dei polli visivo, con sensori ad infrarossi e sensori che rilevano il suono. Il robot inoltre monitorizza le condizioni ambientali come temperatura, umidità relativa, anidride carbonica, esegue un'analisi degli escrementi per rilevare i segni precoci di malattia, identifica gli animali morti, l'umidità nella lettiera, eventuali disfunzioni degli abbeveratoi.



Il robot è sospeso e viaggia su binari posti nella parte alta del ricovero.

Il robot osserva gli animali 24/7, monitorizza, registra e invia allarmi.

Il robot, che lavora *in streaming* può essere utilizzato per diversi fini sperimentali e per velocizzare e migliorare le operazioni di controllo. Negli allevamenti avicoli commerciali il costo della manodopera è molto alto, in quelli biologici è ancora più incisivo perché il controllo degli animali è fondamentale per prevenire le patologie. Una situazione di stress nel pollaio può portare a stati di forte aggressività ed inoltre indebolisce gli animali che sono così più soggetti alle epidemie circolanti.

Per quanto riguarda il pollaio sperimentale il robot potrebbe essere utilizzato per:

- individuare lo stress degli animali all'interno del pollaio legato ai cambi di alimentazione e individuare i punti di stress maggiore nella struttura e nella gestione al fine di migliorare le condizioni di allevamento ed il benessere degli animali senza incidere sui costi di gestione. Anche l'alimentazione può essere una fonte di stress, per questo motivo anche nelle prove legate all'alimentazione con alimenti innovativi come la farina di insetti sarà necessario attivare un controllo efficiente.
- individuare fenomeni di aggressività legati alla genetica o a fattori ambientali
- individuare il comportamento degli animali agli alimentatori per ottimizzare la gestione delle strutture interne;
- stabilire un livello di guardia legato alle differenze di emissione dei versi degli animali all'interno del pollaio: è ormai stabilito che i versi dei polli cambiano in situazioni di stress o quando si sta per manifestare una malattia
- analizzare costantemente le condizioni ambientali e la lettiera per verificare la corrispondenza con l'attività produttiva
- stabilire i livelli di guardia in caso di insorgenza di patologie, analizzando il comportamento degli animali



Il pollaio sperimentale sarà dotato di una veranda che farà da spazio intermedio tra il pollaio ed i parchetti.

I parchetti saranno recintati esternamente con reti anti-nocivo per prevenire l'ingresso dei predatori e saranno dotati di impianti di abbeveraggio e di protezione dal sole. I parchetti attualmente sono già inerbiti e all'interno vi sono degli alberi sempreverdi.



Il parcheggio di 5.500 m²

A2. Prove di alimentazione con farine di insetti per la formulazione di mangimi per l'avicoltura biologica e valutazione dell'apporto di Vitamina B2 nell'alimentazione.

Saranno avviate collaborazioni con start-up o aziende produttrici di farine d'insetto (Bef-biosystem, Nutrinsect ed altre) e con mangimifici interessati ad essere coinvolti in tale tipo di produzione per l'inclusione delle farine in formulati specifici per avicoltura biologica. La scelta del tipo di insetto sarà effettuata sulla base delle ultime risultanze dei progetti INSECTA e TIPIBIO. Tale scelta verterà comunque su una o due delle specie contemplate nei suddetti progetti (*Acheta domesticus*, *Hermetia illucens*, *Musca domestica* e *Tenebrio molitor*). Dalla selezione della specie dipenderà anche il livello di inclusione testato, tenendo presente eventuali fattori anti-nutritivi e/o limitanti (es. chitina, metalli pesanti, contenuto minerale e amminoacidico). Se la scelta verterà su una sola specie si proporranno due formulazioni: una ottimale, sulla base dei dati di letteratura e della composizione chimico-nutrizionale, ai fini dell'alimentazione della razza avicola e della tipologia produttiva prescelta per la prova (anch'essa derivata dai risultati del progetto TIPIBIO). Un'altra, da considerare come limite superiore di inclusione, contenente una quota significativamente maggiore di farina d'insetto (ad es. +50 %), considerato l'insetto selezionato e le sue caratteristiche chimiche e nutrizionali. Nel caso invece la scelta ricada su due specie, scelta auspicabile per potere allargare lo spettro di azione e le prospettive della ricerca, si procederà con una prova comparativa sulle performances e sullo stato generale degli animali alimentati con il medesimo livello di inclusione delle due farine. Il livello, che sarà quello ottimale, sarà scelto in base ai dati bibliografici reperibili in riferimento alla specie di insetto e agli animali a cui la dieta sarà destinata. Nel caso in cui dalla letteratura emerga che, per le due specie d'insetto, i livelli di inclusione testati o più comuni siano diversi, si sceglierà il più alto fra i due per entrambi, a meno che non vi siano conclamati o ipotizzabili effetti negativi sulla salute e sul benessere degli animali che riceveranno tali farine. In tal caso sarà scelto il livello inferiore per entrambi.

Nel DSLP verranno allevati 900 polli da carne divisi in 6 gruppi da 150 capi. La linea genetica utilizzata sarà una di quelle testate nel progetto TIPIBIO e sarà scelta in base agli indici di adattabilità mostrati dalla linea genetica. Gli animali verranno allevati dal primo giorno di vita e verranno sacrificati ad 81 giorni come da Regolamento 889/2008.

La prova riguarderà 6 gruppi di animali, agli animali verranno fornite tre diete: una con soia di controllo e due con diverse inclusioni di farina di insetti.

Per portare avanti le prove sarà necessaria la collaborazione con un produttore di farina di insetti e con un mangimificio per la produzione dei mangimi sperimentali.

Verranno sacrificati 6 animali per prova sperimentale, gli animali ad eccezione delle viscere saranno interamente triturati e nei 54 campioni ottenuti si valuterà la composizione chimica centesimale, minerali aminoacidi ed acidi grassi. Gli organi interni e porzioni di intestino verranno analizzate separatamente. Sugli organi interni verrà eseguita una analisi per valutarne lo stato di salute.

Il resto degli animali verrà macellato a fine ciclo e di questi si preleveranno 15 animali per tipo di dieta su cui verranno eseguite analisi riguardanti la composizione chimica di petto e coscia e l'ossidazione come eseguito nel protocollo del progetto TIPIBIO.

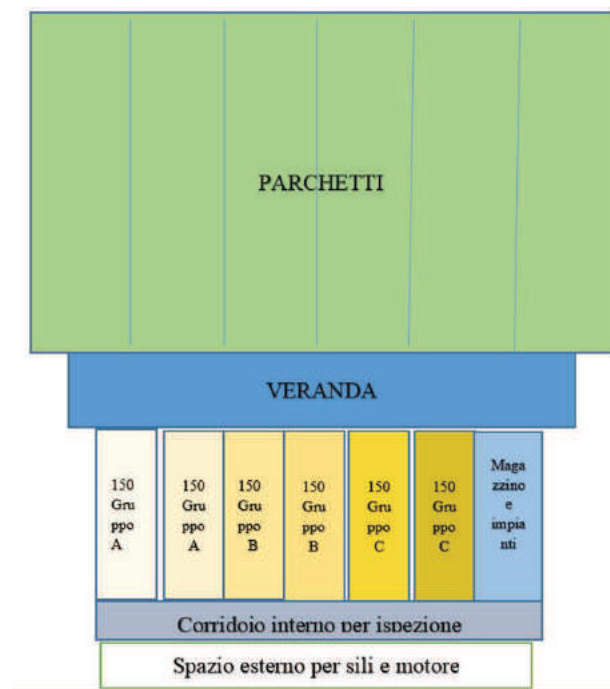
Durante l'allevamento saranno monitorati e registrati tutti i dati relativi al consumo di acqua, di mangime, gli accrescimenti, gli indici di conversione, i comportamenti all'interno e all'esterno del pollaio.

Gli animali saranno seguiti anche dal punto di vista dello stato sanitario e del benessere con una valutazione dello stress e del benessere.

Verranno attuate analisi degli alimenti e degli animali come segue:

- Alimenti: chimica centesimale, NDF, ADF, ADL, amido, aminoacidi, minerali, vitamine, chitina e acidi grassi;
- Composizione nutrizionale della carne;
- Analisi del contenuto di Vitamina B2 negli alimenti.

Esempio di come potrebbe essere diviso il pollaio per una prova sull'alimentazione: i gruppi con la stessa lettera hanno la stessa alimentazione, la linea di distribuzione degli alimenti passerebbe tra i due gruppi per un totale di 3 linee di distribuzione di alimenti. Le divisioni all'interno del ricovero non devono essere fisse per consentire divisioni in gruppi funzionali alle prove sperimentali (ad esempio per azioni di prevenzioni e controllo delle malattie potrebbe essere necessario fare un gruppo unico).



Prova di digeribilità in vivo

Le prove di digeribilità in vivo sono necessarie per stabilire la digeribilità delle farine di insetto ed il quantitativo di Vitamina B2 assimilata con gli alimenti alternativi.

La prova consiste nell'isolamento in gabbia di un ristretto numero di polli a 28 giorni. Saranno testate le tre diete sperimentali (controllo e due inclusioni a base di insetti), ogni tesi sperimentale sarà eseguita su due gabbie per tre animali per gabbia.

A periodi stabiliti e per 2 giorni di seguito verrà aggiunto alla dieta una tracciante non digeribile (celite per esempio) e saranno raccolte le feci per 3 giorni consecutivi. Sarà determinata la razione somministrata giornalmente e la quantità di feci giornaliere. Si analizzerà la digeribilità attraverso alcuni indicatori specifici.

Tutte le attività prevedono la collaborazione di Università attraverso lo scambio di informazioni e risultati e con la partecipazione degli studenti alla sperimentazione attraverso visite, tesi di laurea, monografie ecc.

Gruppo di lavoro

Luca Buttazzoni, Monica Guarino Amato, Serafino Concetti, David Meo Zilio, Sebastiana Failla, Michela Contò - CREA ZA

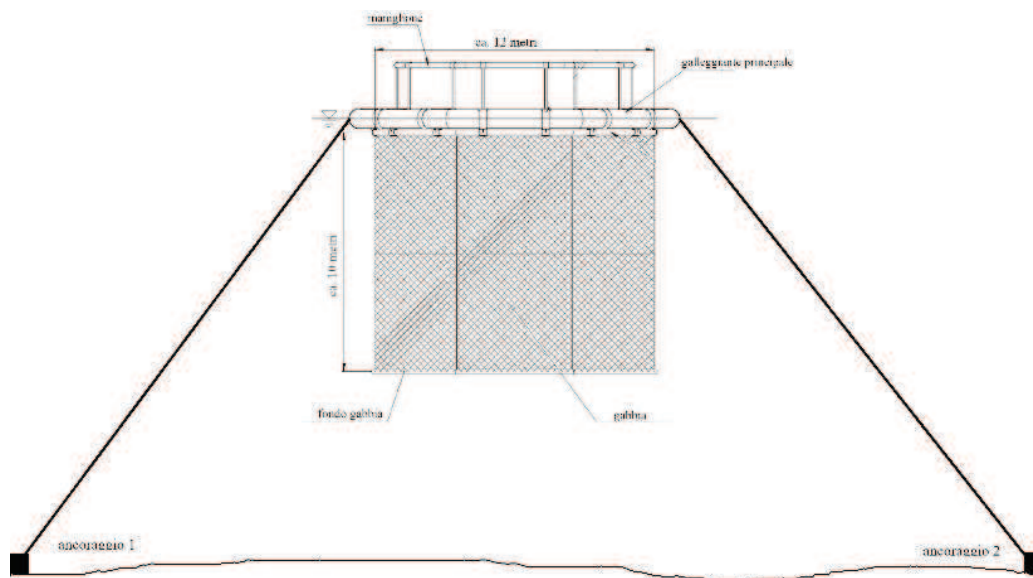
WP3 B – Costruzione DSLP Maricoltura e prove sperimentali

4.1. Costruzione prototipo DSLP Maricoltura

Il prototipo per la maricoltura biologica sarà collocato all'interno di un'azienda di itticultura off-shore già in possesso della certificazione biologica, selezionata anche in base alla sua vocazione per l'innovazione tecnologica. La scelta di costruire il dispositivo sperimentale all'interno di una realtà commerciale già avviata si spiega principalmente con ragioni di carattere tecnico (necessità di disporre di una concessione a mare), economico (riduzione dei costi di gestione) e logistico (possibilità di usufruire di personale specializzato).

Per la realizzazione del DSLP il CREA si avvarrà di ditte produttrici di componenti per gabbie per la maricoltura, costruzione e professionisti per la messa in opera in loco.

Il dispositivo sarà costituito da due moduli di gabbie galleggianti (Fig. 1), una delle quali con rete in lega di rame, una, da utilizzare come controllo, con rete in nylon. Le gabbie sperimentali saranno di dimensioni ridotte rispetto a quelle normalmente utilizzate per spigola ed orata (12 m di diametro x 10 metri di profondità, rispetto a 24 m di diametro x 30 m di profondità) (per i dettagli tecnici si veda la tabella in basso), rendendole adatte a prove sperimentali, ma garantendo la ripetibilità e la scalabilità dei risultati. Le dimensioni delle gabbie sono state definite in base ad esigenze proprie dei moduli sperimentali (numero fisso e limitato di individui per le prove e le successive analisi di laboratorio), delle specie e degli stadi di sviluppo da testare (stadi adulti di specie marine mediterranee, preferibilmente nelle fasi di finissaggio, per disporre di un prodotto destinato al consumatore finale), nonché dei vincoli meccanici e di progettazione di strutture di questo tipo.



Chemical composition*	
Cu	63 %
Sn	1 %
Fe	0,5%
P	0,5%
Zn	balance

* Reference values in % by weight

Physical properties*		
Electrical conductivity	MS/m	14.6
	%IACS	25
Thermal conductivity	W/(m·K)	110.8
Thermal expansion coefficient (0-300 °C)	10 ⁻⁶ /K	20.2
Density	g/cm ³	8.33
Modulus of elasticity	GPa	110

* Reference values at room temperature

Italy CREA 2,5mm, 20mm	
curved surface area	
Mesh size	20,00 mm
Mesh type	Chain link
Mesh diagonal	28,28 mm
Temper	1/2 hard
Diameter wire	2,50 mm
Area	380 m ²
Weight	1.826 kg
bottom area	
Mesh size	20,00 mm
Mesh type	Chain link
Mesh diagonal	28,28 mm
Temper	1/2 hard
Diameter wire	2,50 mm
Area	80 m ²
Weight	384 kg
Complete area	460 m ²
Complete weight	2.211 kg

Le 2 gabbie galleggianti del prototipo sono composte da tre parti:

- parte emersa galleggiante, costituita da tubolari circolari in PVC che sostengono e rendono stabile la gabbia sottostante;
- parte sommersa, costituita da una rete in lega di rame o in materiale polimerico di maglia 20 mm;
- sistema di ancoraggio al fondale marino.

L'utilizzo delle leghe di rame in maricoltura si sta rivelando ideale, sulla base di recenti ricerche scientifiche, per la sua sostenibilità sia ambientale che economica. Si tratta di reti naturalmente resistenti alla corrosione, completamente riciclabili e, a loro volta, ottenute da materiali riciclati, il che ne riduce l'impronta ambientale rispetto alle tradizionali reti in materiale polimerico (nylon). Le reti in lega di rame hanno il vantaggio di (1) proteggere gli individui in gabbia dagli attacchi dei predatori, nonché di limitare notevolmente il rischio di fughe, (2) di mantenere meglio la loro forma anche in condizioni di elevato idrodinamismo, evitando che si creino situazioni di affollamento dei pesci in gabbia e conseguenti fenomeni di scarsa ossigenazione, (3) di inibire la formazione di *biofouling* in modo naturale, limitando i costi dei trattamenti o di eventuale sostituzione della rete ed il conseguente stress dei pesci, (4) di migliorare la circolazione dell'acqua all'interno della gabbia, quindi l'ossigenazione, il benessere animale e i tassi di mortalità.

Di particolare interesse, ai fini della futura sperimentazione nel DSLP, la possibilità di confrontare le performances della gabbia costruita con rete di rame rispetto a quella con rete tradizionale, da utilizzare come controllo.

Si utilizzeranno sonde multiparametriche per il monitoraggio ed il controllo della qualità dell'acqua *in situ*. Tali attrezzature diagnostico-investigative permetteranno la raccolta di dati qualitativi e quantitativi come parametri chimico/fisici e biologici (ad es. temperatura, salinità, ossigeno disciolto, clorofilla) dell'acqua. Un costante e puntuale monitoraggio di tali parametri ambientali permetterà, nel corso delle prove sperimentali, una maggiore precisione nel dosaggio del quantitativo dei mangimi da somministrare, riducendo sprechi e prevenendo condizioni di stress nei pesci, riducendo, di conseguenza, i tassi di mortalità.

A2. Monitoraggio ambientale in remote sensing e prove di alimentazione con ingredienti innovativi biologici

Questa attività prevedrà la messa a punto di un'applicazione software specifica basata sull'utilizzo e l'elaborazione di immagini satellitari sia per il monitoraggio ed il controllo della qualità dell'acqua presso il sito prescelto sia degli impatti del DSLP stesso sull'ambiente marino circostante. Tale applicazione verrà progettata con la collaborazione di start-up italiane, specializzate nell'elaborazione di immagini satellitari.

L'automatizzazione di attività diagnostico-investigative attraverso tecniche di remote sensing (telerilevamento) permetterà la raccolta di dati qualitativi e quantitativi quali parametri chimico/fisici e biologici (ad es. temperatura, salinità, ossigeno disciolto, clorofilla) dell'acqua e informazioni relative a fenomeni di disturbo come *bloom* algali (fioriture), presenza di meduse, *plastic debris* ed idrocarburi. Un costante e puntuale monitoraggio di tali parametri ambientali permetterà, inoltre, una maggiore precisione nel dosaggio del quantitativo dei mangimi da somministrare, riducendo sprechi e prevenendo condizioni di stress nei pesci, riducendo, di conseguenza, i tassi di mortalità.

È previsto che l'applicazione includa un sistema di "on-time alert" tramite email o SMS in caso di rilevamento di dati anomali.

Le prove di alimentazione verranno effettuate su orata (*Sparus aurata*) all'interno del sistema di gabbie del DSLP al fine di testare alcuni ingredienti, innovativi o sottosfruttati, come alternativi alle farine vegetali biologiche (es. soia) usate attualmente nei mangimi biologici.

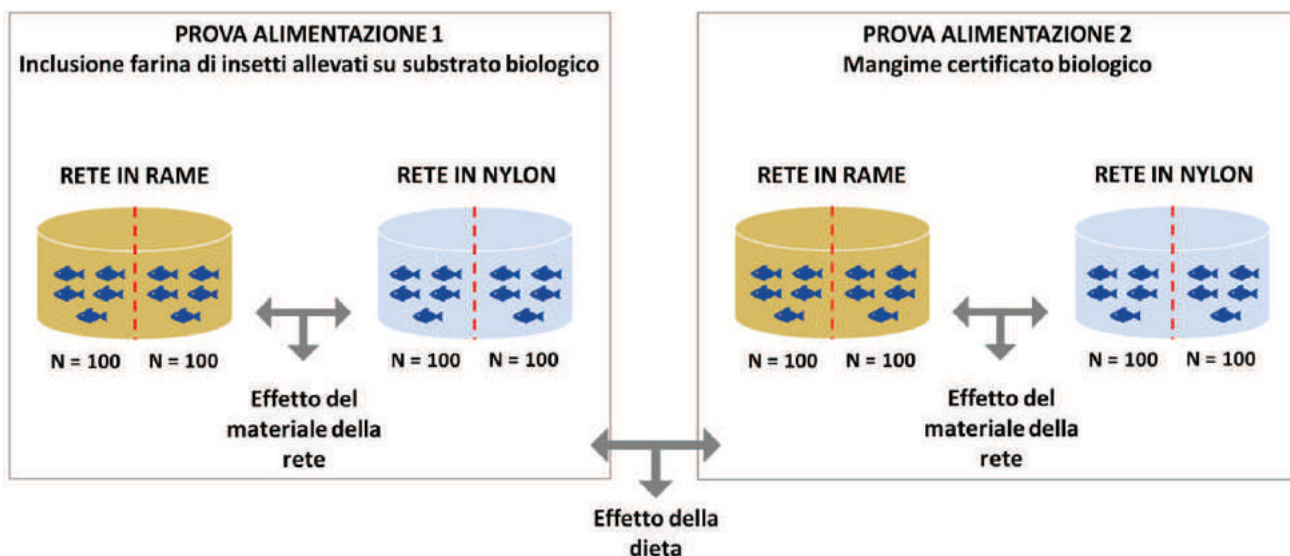
Saranno attivati accordi con aziende specifiche per l'ottenimento di queste materie prime (ad esempio farine ottenute da insetti come *Hermetia illucens* o *Musca domestica* allevati su substrati organici, farine di PAT avicole da allevamenti biologici). I campioni di farine saranno analizzati per quanto riguarda le caratteristiche nutrizionali (analisi centesimali, acidi grassi e vitamine), al fine di caratterizzare gli apporti nutrizionali di potenziali nuovi ingredienti e conseguentemente scegliere la quota di inclusione da testare sulle orate durante il periodo di finissaggio (gli ultimi mesi di allevamento prima

della pesca).

Verranno previste 2 prove sperimentali con la specie *Sparus aurata* della durata di ca. 3 mesi ciascuna, con 100 pesci certificati biologici per ognuna delle prove (pezzatura ind. ca. 300g). Entrambe le gabbie verranno suddivise all'interno per replicare l'esperimento.

1) PROVA 1: Prove di alimentazione con mangime sperimentale contenente una quota di farine di ingredienti sperimentali nelle due gabbie (nylon + lega di rame).

2) PROVA 2: Prove di alimentazione con mangime certificato biologico (controllo) nelle due gabbie sperimentali (nylon + lega di rame).



Al termine di entrambe le prove di alimentazione, saranno prelevati campioni di orate (20-30 individui per replica e prova), per la raccolta e l'analisi dei dati relativi sia alla risposta zootecnica (tassi di accrescimento, mortalità) che biologica (qualità delle carni). Le analisi nutrizionali riguarderanno il profilo degli acidi grassi, vitamine liposolubili e idrosolubili, e la composizione centesimale dei mangimi e dei campioni di pesce.

I risultati ottenuti saranno opportunamente veicolati agli stakeholder, con particolare riferimento all'industria mangimistica, per la messa a punto di nuove formulazioni con ingredienti di finissaggio più sostenibili, dall'alto valore nutrizionale e idonee alla certificazione biologica.

Gruppo di lavoro

Luca Buttazoni, Fabrizio Capoccioni, Domitilla Pulcini, Sebastiana Failla, Michela Contò - CREA ZA

WP3 C - Prototipo Cunicoltura BIO e prove allevamento *en plein air*

Il Prototipo sarà costituito da gabbie mobili per le femmine, per il maschio da riproduzione e per i conigli da ingrasso. Verrà individuata un'area dell'azienda Tor Mancina del CREA-ZA dove i conigli possano pascolare, l'area verrà recintata con reti anti-nocivo per impedire ai predatori di entrare. All'interno di questa verranno poste le "gabbie" mobili e un container che servirà da magazzino, ispezione e allontanamento degli animali feriti. Le "gabbie" mobili non esistono in commercio, esse saranno realizzate ad hoc per la prova. Nelle aziende dove questo tipo di allevamento è presente le gabbie mobili sono realizzate in legno e rete con spazi interni per i nidi e posti per permettere ai conidi nascondersi e appartarsi dal gruppo e/o dai coniglietti. All'interno della parte coperta che è ispezionabile dall'alto tramite un tetto apribile, vi è anche la mangiatoia. Queste strutture saranno costruite in modo diverso a seconda della categoria che ospiteranno (femmine sole o con la nidiata, maschi da riproduzione, conigli da ingrasso).

Esempio di ricovero mobile artigianale.



Esempio di ricovero mobile con ruote.



La parte esterna rappresenta circa il 75% dell'area, la rete è presente anche nella parte inferiore per impedire ai conigli di scappare ma la grandezza della maglia consente il pascolo dell'erba.

Questi ricoveri devono essere spostati tutti i giorni, sia per offrire erba fresca agli animali sia per limitare le malattie legate alle deiezioni.

I ricoveri mobili del DSLP saranno concepiti in modo da offrire il maggior confort agli animali, rispettando le densità previste per l'allevamento biologico dall'ultimo documento discusso in sede COP dell'UE a settembre 2018.

Questo tipo di allevamento ha delle strutture molto semplici ma richiede della manodopera che 7 giorni su 7 sposti le gabbie e riempia le mangiatoie, controlli la salute dei conigli, allontani i malati e/o feriti o morti.

La prova prevedrà l'allevamento di 2 maschi riproduttori e 6 femmine riproduttrici con 5 parti l'anno. Pertanto dovremmo aspettarci di allevare circa 250 conigli. Per quanto riguarda la razza ci si confronterà con l'ANCI per trovare la migliore soluzione in termini di adattabilità e robustezza.

Le femmine verranno allevate singolarmente nelle gabbie mobili o nei "park" che sono gabbie attrezzate che per la femmina con i piccoli potrebbero rappresentare una soluzione migliore rispetto alla gabbia mobile. I primi 30 giorni sono decisamente cruciali e delicati, inoltre i coniglietti vengono allattati e per loro è necessaria un'integrazione solo negli ultimi giorni di allattamento. Per contro la madre essendo in fase di allattamento ha la necessità di un'alimentazione equilibrata per poter allattare tutta la nidiata. La decisione sul tipo di allevamento verrà in collaborazione con la struttura di ricerca e con l'ANCI, tenendo conto della razza allevata e delle condizioni che maggiormente garantiscono il benessere e preservano la salute della femmina e della nidiata. Questi elementi sono fondamentali nella scelta del tipo di allevamento nella realtà produttiva, pertanto il ruolo del CREA-ZA sarà proprio quello di fornire le soluzioni applicabili nella realtà produttiva.

Alla fine dello svezzamento i conigli da ingrasso verranno trasferiti nei ricoveri mobili fino all'età di macellazione di 100 giorni circa. La femmina a 120 giorni raggiunge la maturità sessuale e viene portata dal maschio per attivare l'ovulazione quindi la monta. Quindi la femmina viene riportata nel suo ricovero e, se gravida, dopo 31 giorni partorisce. La lattazione dura 30 giorni ma spesso i coniglietti vengono tenuti qualche giorno di più con la madre perché possono essere troppo fragili per essere trasferiti nei ricoveri mobili. Questo è un altro aspetto che il CREA-ZA deve verificare e accertare, è fondamentale che gli allevatori sappiano quale sia il momento in cui i conigli possono stare all'aperto.

Quando i conigli sono pronti vengono trasferiti nei ricoveri mobili per l'alimentazione mista mangime/pascolo.



Area di pascolo dopo che sono passati i ricoveri con i conigli.

Il Regolamento 848/2018 prevede che la nidiata sia preservata per intero, in questa fase possono comparire fenomeni di aggressività tra i sessi che possono portare a mortalità nel gruppo, anche questo aspetto sarà studiato e verrà cercata la soluzione migliore nel rispetto del Regolamento e del benessere degli animali.

Tutta la prova sarà quindi improntata alla ricerca delle soluzioni migliori che l'allevatore possa mettere in campo per abbassare la mortalità, limitare le parassitosi, migliorare la salute ed il benessere degli animali.

Gli animali da ingrasso verranno macellati a 100 giorni.

Per quanto riguarda le analisi, verranno fatti dei prelievi del sangue in vita per controllare lo stato di salute degli animali e delle analisi di produttività, qualità, salute e benessere sugli animali dopo la macellazione.

Durante la prova verranno pesati gli animali da ingrasso nelle diverse fasi.

Gruppo di lavoro

Luca Buttazzoni, Monica Guarino Amato, Serafino Concetti, David Meo Zilio, Sebastiana Failla, Michela Contò - CREA ZA

WP3 D - Supporto tecnico all'Amministrazione

Il CREA-ZA fornirà supporto tecnico-scientifico all'Ufficio PQAI I del MiPAAFT nelle attività svolte presso la Commissione UE per la predisposizione degli atti delegati e degli atti esecutivi del Regolamento 848/2018 attraverso opinion papers, studi, pareri scientifici e tecnici. I ricercatori del CREA-ZA, previa convocazione da parte dell'Ufficio PQAI I, parteciperanno alle riunioni della Commissione UE, ai Tavoli tecnici del MiPAAFT e alle riunioni tematiche indette dall'Amministrazione.

L'azione intende fornire sostegno per l'intera durata del progetto anche in riferimento alla produzione legislativa di natura tecnica sui temi della zootecnia biologica, attraverso la predisposizione di pareri e documenti di posizione utili all'Amministrazione. Nel corso della realizzazione del progetto, sarà assicurato un regolare confronto sui contenuti generali e per tutte le iniziative di divulgazione e trasferimento dell'innovazione realizzate. Le stesse saranno sottoposte a preventiva verifica e propositiva integrazione da parte dell'Ufficio al fine di garantire la maggior partecipazione possibile attraverso l'azione di promozione e di patrocinio dell'Amministrazione. In tal modo, e in tempo reale, tutte le categorie dei portatori d'interesse e gli interlocutori istituzionali interessati alla materia oggetto del presente progetto potranno condividere gli indirizzi e i risultati del progetto man mano che scaturiscono, realizzando una vera azione di interscambio tra ricercatori, istituzioni ed associazionismo del settore.

10.4 Ricadute e benefici delle attività

Avicoltura BIO

Il risultato principale riguarda l'attivazione di una struttura sperimentale che possa essere utilizzata per collaborazioni con altre strutture di ricerca e che possa divenire un polo di interesse per gli studenti universitari e delle scuole professionali attraverso visite di istruzione, tesi di laurea, tirocini. Il DSLP inoltre potrebbe organizzare anche azioni mirate ai consumatori per fornire informazioni sull'avicoltura biologica, sullo stato di benessere degli e sulla qualità dei prodotti di animali allevati con questo metodo. Il DSLP avrebbe la possibilità di eseguire prove su tematiche che emergono dagli incontri con gli *stakeholders*, o da esigenze dell'Amministrazione o da regole poste dal Regolamento UE 848/2018 come, ad esempio, l'allevamento di pollastrelle all'aperto o la gestione dei parchetti. Nel DSLP verranno realizzati corsi di formazione relativi all'alimentazione, al benessere e alla gestione da tenersi durante le eventuali e future prove sperimentali da effettuarsi nel DSLP. Il DSLP farà attività di *networking* con altre realtà sperimentali italiane e ed europee per scambiare risultati, idee e progetti futuri. Nello specifico sono previsti protocolli di alimentazione; pratiche di allevamento rivolte al miglioramento del benessere animale, alla prevenzione delle malattie ed al contenimento dei costi di produzione; Protocolli per la formulazione di mangimi contenenti alimenti alternativi sia per quanto riguarda le proteine che per la Vitamina B2.

Maricoltura BIO

Il risultato principale del presente progetto consiste nella realizzazione di un prototipo sperimentale di lungo periodo per la maricoltura biologica all'interno di un'azienda già in possesso della certificazione biologica. La dotazione di uno dei due moduli sperimentali di una rete in lega di rame rappresenta l'innovazione, poiché si ritiene che tale materiale garantisce sia un impatto ambientale ridotto rispetto alle tradizionali reti polimeriche, sia una riduzione dei costi di gestione per l'allevatore. Gli effetti derivanti dall'uso di una rete in lega di rame, al posto della tradizionale rete in nylon, potranno essere testati in future sperimentazione, mediante confronto con una gabbia con rete convenzionale, al fine di quantificarne i potenziali vantaggi ambientali ed economici in una maricoltura biologica, tra cui la riduzione nell'uso della plastica e la sua sostituzione con materiale completamente riciclabile, l'aumento dell'ossigenazione per l'assenza di fenomeni di biofouling, la riduzione dei costi di manutenzione, di alimentazione e di perdite per mortalità.

Rappresentando un caso unico in Italia, il dispositivo sperimentale costituirà un polo dimostrativo che ospiterà eventi divulgativi dedicati agli stakeholders dell'intera filiera e momenti di approfondimento tecnico dedicati alle imprese.

L'attenzione e la scelta dei consumatori verso prodotti ittici biologici di allevamento (ma in generale nei confronti anche di quelli convenzionali) è orientata non solo dalla ricerca di prodotti di elevata qualità, ma anche verso la loro sostenibilità ambientale. Il costante monitoraggio della qualità ambientale nei siti degli impianti di maricoltura certificati biologici è uno degli aspetti preminenti che caratterizza le produzioni di pesce biologico in mare, nonché uno dei pilastri del nuovo regolamento Europeo (Reg. UE 2018/848).

I risultati relativi alla sperimentazione di ingredienti innovativi o sottosfruttati per i mangimi biologici per specie marine d'acquacoltura si inserirebbero in un contesto di enorme interesse per il settore poiché a fronte della costante crescita di consumo dei prodotti ittici di allevamento e conseguentemente di tutto il settore produttivo, si dovrà fornire nel breve periodo risposte praticabili e sostenibili. In questo quadro, già le prime le attività di ricerca e sviluppo di ingredienti innovativi per i mangimi biologici che si svolgeranno durante il progetto nel DSLP permetteranno di raccogliere dati tecnico/scientifici necessari per favorire la graduale sostituzione delle tradizionali farine vegetali e animali certificate con soluzioni di pari valore nutritivo, sostenibili e ugualmente conformi per la certificazione.

Le gabbie sperimentali del dispositivo di maricoltura permetteranno di svolgere prove di alimentazione per testare ingredienti innovativi o sotto-sfruttati come farine ottenute da insetti o da sottoprodotti del macello avicolo, permessi dalla normativa per l'acquacoltura convenzionale, ma che potrebbero provenire anche da filiere biologiche. Informazioni relative alla risposta sia zootecnica (accrescimento, mortalità, indici di conversione) che biologica (benessere, qualità delle carni) permetteranno all'industria mangimistica di avere a disposizione dati fondamentali per la messa a punto di nuove formulazioni con ingredienti più sostenibili, dall'alto valore nutrizionale e certificabili biologiche.

11. Collaborazioni esterne (consulenze e commesse esterne)

Per lo svolgimento delle attività previste dal progetto si prevede la collaborazione con aziende, Università, enti pubblici e di ricerca per la progettazione, costruzione, messa in opera ed eventuale manutenzione dei prototipi e per la formulazione delle diete sperimentali.

In dettaglio si prevede di avvalersi di collaborazioni esterne per:

- Manutenzioni attrezzature scientifiche del CREA (riparazioni);
- Formulazione tecnica di mangimi specifici sperimentali che necessitano di macchinari e impianti che il CREA non possiede;
- Analisi eziologiche e ematologiche (conigli e polli) che possono essere eseguite solo dalle autorità sanitarie competenti;
- Messa a punto di un'applicazione software per la valutazione della qualità ambientale del sito di maricoltura attraverso l'elaborazione di immagini satellitari (remote sensing);
- Collaborazione per l'allevamento dei conigli biologici en plein air di un ente pubblico o associazione scientifica specifica di comprovata esperienza scientifica;
- Realizzazione del materiale divulgativo audiovisivo per scuole, università e allevatori.

12. Descrizione strumenti ed output divulgativi e formativi attesi

12.1 Incontri e seminari, azioni dimostrative di "campo" con operatori e associazioni, test e strumenti formativi

Durante le attività, in collaborazione con le associazioni di categoria, verranno coinvolti sia gli stakeholders che altre istituzioni di ricerca e scuole tecniche o professionali. Sono previsti:

- attività di networking per condividere le esperienze maturate all'interno dei DSLP con la rete permanente di DSLP del CREA e con analoghe strutture a livello nazionale ed europeo;
- partecipazione ad eventi (convegni, workshop, fiere) per i settori dell'avicoltura e dell'acquacoltura e dell'alimentazione animale, al fine di presentare i risultati del progetto, scambiare informazioni con la comunità scientifica e tutti gli attori della filiera, nonché avviare nuove collaborazioni;
- attività di formazione *on-farm* dedicate agli allevatori;
- visite per scuole e studenti universitari sia per temi di carattere più generale, quali la sostenibilità delle produzioni biologiche, la qualità dei prodotti, sia per temi specifici legati alla sperimentazione.

Output: 1) Materiali audiovisivi divulgativi; 2) *Leaflet*, *booklet* ed altri materiali cartacei divulgativi; 3) Organizzazione di visite per scuole ed università.

12.2 Albi, liste, registri ed altri documenti utili allo sviluppo della normativa di settore ed alla corretta applicazione dei regolamenti sull'agricoltura biologica

Il CREA-ZA sarà in grado di fornire all'Amministrazione documenti tecnico-scientifici da portare nei tavoli tecnici di discussione e in sede UE per l'elaborazione delle normative.

12.3 Altre ricadute positive all'utilizzo dei risultati

La dotazione di 3 prototipi sperimentali di lungo periodo unici nel panorama nazionale permetterà di attivare nuove collaborazioni con Università, Enti di Ricerca, Piccole e Medie Imprese, per la costituzione di partenariati e la submission di progetti di ricerca/innovazione nei vari programmi esistenti volti alla ricerca di soluzioni che migliorino le performances ed il benessere degli animali (Horizon2020, Interreg, FEAMP, Piano triennale della Pesca e dell'Acquacoltura).

Nel DSLP Cunicoltura BIO vi è un utilizzo di manodopera per routine che potrebbero essere svolte da sistemi di spostamento meccanico e/o automatico. Questo sistema non esiste in commercio e il DSLP potrebbe essere il luogo per progettare e sperimentare un attrezzo che sposti le gabbie o progettare gabbie "semoventi".

Timbro Istituzione



Firma del Responsabile
Amministrativo

Antonio Spicci


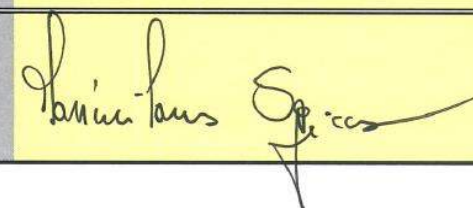

Firma del Responsabile
Scientifico

[Handwritten signature]

SCHEDA FINANZIARIA Unità Operativa “CREA – Zootecnia e Acquacoltura”


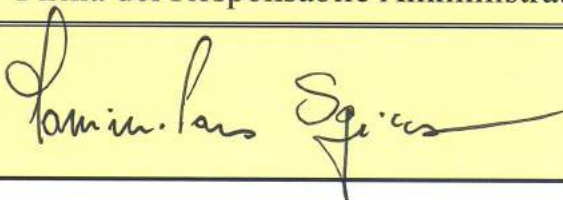
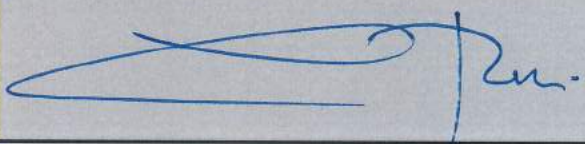
1. Descrizione del personale

Categoria		Unità	Costo mese/uomo	Costo totale
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	Direttore Dott. Luca Buttazzoni	1,5	€ 6.350,00	€ 9.525,00
	Ricercatori			
	David Meo Zilio	6	€ 4.139,20	€ 24.835,20
	Serafino Concetti	6	€ 5.740,80	€ 34.444,80
	Sebastiana Failla	4	€ 5.740,80	€ 22.963,00
	Tecnici (Amministrativi)	3	€ 4.517,00	€ 13.551,00
	Personale Ausiliario			
Tempo determinato e collaborazioni (se individuato)	Ricercatori			
	Tecnici			
	Amministrativi			
	Personale ausiliario			
	Assegni di ricerca	24	€ 2.104,17	€ 50.500,00
	Collaborazioni coordinate e continuative			
	Prestazioni professionali occasionali			
	Manodopera agricola (2 operai)	36	€ 1.318,89	€ 47.480,00
	Altro			
Totale				€ 203.299,00

Timbro Istituzione 	Firma del Responsabile Amministrativo 	Firma del Responsabile Scientifico 
---	---	---

Costi e richiesta finanziamento Unità Operativa “CREA – Zootecnia e Acquacoltura”

Voci di costo	Costo	Spesa ammessa a contributo
Tempo indeterminato (non ammissibile a contributo nel caso di Enti Pubblici)	€ 105.319,00	
Personale a tempo determinato	€ 97.980,00	€ 97.980,00
Missioni nazionali ed estere	€ 6.162,00	€ 6.162,00
Materiale di consumo (non inventariabile)	€ 70.707,00	€ 70.707,00
Consulenze e commesse esterne	€ 90.909,00	€ 90.909,00
Attrezzature	€ 0,00	€ 0,00
COSTRUZIONE 3 PROTOTIPI (vedi tab.3)	€ 227.273,00	€ 227.273,00
Spese generali (non superiori al 10% del totale del progetto, escluse le voci attrezzature e materiali di consumo)	€ 10.414,00	€ 10.414,00
Coordinamento	€ 0,00	€ 0,00
Totale	€ 608.764,00	€ 503.445,00

Timbro Istituzione	Firma del Responsabile Amministrativo	Firma del Responsabile Scientifico
		

2. Dettaglio dei costi di Costruzione dei 3 PROTOTIPI DSLP - Unità Operativa “CREA – Zootecnia e Acquacoltura”

I costi di realizzazione dei prototipi dovranno essere totalmente imputati alla spesa ammessa a contributo in quanto, come nei fondi europei H2020 “Ricerca e Innovazione”, essi servono per svolgere un’attività pilota e per mostrare la fattibilità tecnica di risultati sperimentali in un ambiente operativo.

Descrizione	Motivazione	Uso progetto/vita utile (mesi)	Costo totale	Costo da imputare al progetto	Spesa ammessa
Opere murarie, impianti idrici, elettrici, adeguamento della struttura, pavimentazione ecc	Ristrutturazione del ricovero per pollame	36 mesi	€ 53.000,00	€ 53.000,00	€ 53.000,00
Acquisto e installazione degli impianti di Separazione, ventilazione, riscaldamento, nursery alimentazione, controllo	Realizzazione del DSLP Avicoltura	36 mesi	€ 66.708,00	€ 66.708,00	€ 66.708,00
Materiali per la costruzione del prototipo sperimentale (rete in rame, nylon, sistemi di galleggiamento)	Realizzazione prototipo DSLP acquacoltura	36 mesi	€ 82.315,00	€ 82.315,00	€ 82.315,00
Sonde multi-parametriche		36 mesi	€ 5.050,00	€ 5.050,00	€ 5.050,00
Ricoveri mobili e fissi, container, recinzioni coperture, impianto idrico per acqua di abbeveraggio.	Realizzazione prototipo DSLP Cunicoltura	36	€ 20.200,00	€ 20.200,00	€ 20.200,00

Timbro di autorizzazione	Firma del Responsabile Amministrativo	Firma del Responsabile Scientifico
