



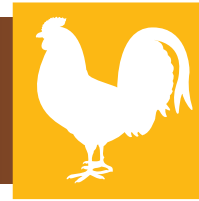
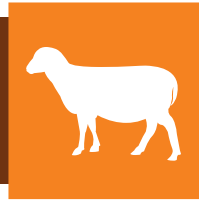
FEASR



REGIONE DEL VENETO



Fondo europeo agricolo per lo sviluppo rurale: l'Europa investe nelle zone rurali



# PROGRAMMA BIONET

Rete regionale per la conservazione e caratterizzazione della biodiversità di interesse agrario

## Gruppo di lavoro avicoli





## Iniziativa finanziata dal Programma di Sviluppo Rurale per il Veneto 2007-2013

Organismo responsabile dell'informazione: **Veneto Agricoltura**

Autorità di gestione: **Regione del Veneto – Dipartimento Agricoltura e Sviluppo Rurale**

### Foto:

Maurizio Arduin, Gabriele Baldan, Maristella Baruchello, Martino Cassandro

### Ringraziamenti:

**Per Veneto Agricoltura:** al referente dell'azienda Sasse Rami (Francesco Salmaso) che coordina da sempre le attività di prenotazione e vendita delle razze in conservazione. Al personale operaio dell'azienda Sasse Rami (Roberto Guolo, Roberto Libralon, Piergiorgio Vignaga, Ferruccio Gugiar, Graziano Baratella, Angelo Busato, Vanni Bondesan) che si dedicano con passione all'allevamento avicolo. Ad Alberto Sartori che da sempre ci accompagna nelle attività di selezione. A Arianna Perazzuolo e Giulia Zacconella per il loro tirocinio di formazione e orientamento svolto presso l'azienda Sasse Rami interessandosi anche alle attività del progetto avicolo di Conservazione. A Filippo Piva, Nicola Braga e Davide Visentin che hanno scelto di fare la propria tesi di laurea nell'ambito di questo progetto di Conservazione delle razze avicole venete.

**Per Università di Padova:** ai collaboratori per il WP4 "Avicoli" Nicola Braga, Filippo Piva, Giulia Rossi, Alice Varotto, Davide Visentin e Enrico Zanetti per le analisi sulla qualità della carne avicola.

**Per l'ISIS "Domenico Sartor" di Castelfranco Veneto:** al Dirigente scolastico Dott.ssa Antonella Alban, alla DSGA Dott.ssa Graziella Santoro.

**Per l'I.I.S. "Duca Degli Abruzzi" di Padova:** a Alberto Banzato, Anna Bottaro, Michele Bordin, Nicolò Caregnato, Renzo Chieregato, Alvise Destro, Emanuele Fasolato, Luciano Galliolo, Giuliano Gomiero, Roberto Lazzaretti, Francesca Pengo, Marilena Pengo, Stefania Onder, Matteo Sandon, Roberto Spanu, Alfredo Szathvary, a tutti gli studenti dell'Istituto della sezione professionale San Benedetto da Norcia.

**Per l'I.I.S. "Antonio Della Lucia" di Feltre:** a Ezio Busetto, Loreta Codemo, Flavio Dal Piva, Ketty Dall'Agnol, Luca Fontanive, Luna Nicola Frizzo, Gabriele Marchionni, Marialuisa Pante, Carlo Zanotelli.

### Realizzazione grafica:

Federica Mazzuccato - Edizioni MB srl - Rovigo

### Pubblicazione edita da:

Veneto Agricoltura  
Azienda Regionale per i Settori Agricolo, Forestale ed Agroalimentare  
Viale dell'Università, 14 – 35020 Legnaro (PD)  
Tel. 049 8293711 – Fax 049 8293815  
e-mail: [ricerca@venetoagricoltura.org](mailto:ricerca@venetoagricoltura.org)  
[www.venetoagricoltura.org](http://www.venetoagricoltura.org)

### Coordinamento editoriale:

Silvia Ceroni – *Settore Divulgazione Tecnica, Formazione Professionale ed Educazione Naturalistica*  
Via Roma, 34 – 35020 Legnaro (PD)  
Tel. 049 8293920 – Fax 049 8293909  
e-mail: [divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org](mailto:divulgazione.formazione@venetoagricoltura.org)

È consentita la riproduzione di testi, tabelle, grafici ecc. previa autorizzazione da parte di Veneto Agricoltura, citando gli estremi della pubblicazione.

Per eventuali citazioni di questo testo indicare: Cassandro M., Baruchello M., Catania S., Gobbo F., Moronato M. L., Baldan G., Carnio D., Parise M., Rizzi C., 2014. *Conservazione e caratterizzazione delle razze avicole venete* - Programma Bionet. Rete regionale per la conservazione e caratterizzazione della biodiversità di interesse agrario. Gruppo di lavoro Avicoli. Veneto Agricoltura. Legnaro (PD).

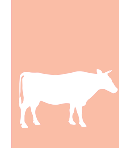
Finito di stampare nel mese di Novembre 2014

presso Papergraf Srl – Via della Resistenza, 18 – 35016 Piazzola sul Brenta (PD)

ISBN 978-88-6337-133-8



9 788863 371338



# PROGRAMMA BIONET

Rete regionale per la conservazione e caratterizzazione della biodiversità di interesse agrario

## COORDINAMENTO DEL PROGRAMMA

**Veneto Agricoltura:** Maurizio Arduin, *coordinatore del Programma*; Elisabette Desousa, Francesca Riccardi, Alberto Sartori  
**Rete delle Scuole Agrarie e Forestali del Triveneto:** Franco Pivotti

### GRUPPO DI LAVORO BOVINI (WP1)

- **Veneto Agricoltura:** Valerio Bondesan
- **Provincia di Vicenza:** Angelo Padovan, Marco Parise
- **Università di Padova:** Flaviana Gottardo, *coordinatore del gruppo di lavoro e della pubblicazione*; Martino Cassandro, Paola Prevedello, Clelia Rumor, Calogero Stelletta, Alice Varotto, Yuri Vencato, Enrico Zanetti
- **Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie:** Antonio Barberio, Brunella Dall'Ava, Giulia Rosa

### GRUPPO DI LAVORO OVINI (WP2)

- **Veneto Agricoltura:** Valerio Bondesan, *coordinatore del gruppo di lavoro e della pubblicazione*; Nicola Tormen
- **Provincia di Vicenza:** Marco Parise
- **Università di Padova:** Giovanni Bittante, Erika Pellettero, Cinzia Ribeca, Calogero Stelletta, Yuri Vencato
- **Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie:** Anna Granato, Franco Mutinelli, Eliana Schiavon, Marcello Volanti
- **I.I.S. "A. Della Lucia" di Feltre:** Ketty Dall'Agnol, Flavio Dal Piva, Luca Fontanive, Aron Girardi, Giulia Marin, Marco Rivis, Serena Turrin, Carlo Zanotelli

### GRUPPO DI LAVORO AVICOLI (WP4)

- **Veneto Agricoltura:** Maristella Baruchello, *coordinatore del gruppo di lavoro*
- **Provincia di Vicenza:** Marco Parise
- **Università di Padova:** Martino Cassandro, Martina Isaia, Giovanni Niero, Chiara Rizzi, Enrico Zanetti
- **Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie:** Elisa Baldasso, Salvatore Catania, Alice Fincato, Barbara Flaminio, Federica Gobbo, Maria Luisa Moronato, Stefania Rodio, Christian Santone, Enrico Sattin
- **I.I.S. "A. Della Lucia" di Feltre:** Giovanni Bertoni
- **I.I.S. "Duca degli Abruzzi" di Padova:** Gabriele Baldan, Vincenzo Tranzillo
- **ISS "D. Sartor" di Castelfranco Veneto:** Daniele Carnio, *coordinatore della pubblicazione*; Nicola Artuso, Thomas Beltrame, Marco Bonaldo, Marco Calzavara, Paola Forasacco, Renato Pozzebon, Matteo Silva, Andrea Torresan, Michele Vaccari

### GRUPPO DI LAVORO CEREALICOLO (WP5)

- **Veneto Agricoltura:** Maurizio Arduin, *coordinatore del gruppo di lavoro*; Renzo Converso
- **Provincia di Vicenza:** Silvio Pino
- **Università di Padova:** Gianni Barcaccia, *coordinatore della pubblicazione*; Stefano Cherubin, Giulio Galla, Mirko Volpato
- **I.I.S. "A. Della Lucia" di Feltre:** Ketty Dall'Agnol, Flavio Dal Piva, Luca Fontanive, GianMarco Pastro, Stefano Sanson, Nicola Sella, Carlo Zanotelli
- **I.I.S. "Duca degli Abruzzi" di Padova:** Nicoló Caregnato, Roberto Spanu, Vincenzo Tranzillo
- **ISS "D. Sartor" di Castelfranco Veneto:** Francesco Basso, Nicola Beltrame, Giacomo Berti, Federico Cadorin, Alex Cerantola, Alessandro Daminato, Samuele De Zen, Alessandro Leoni, Tatiana Santi, Mattia Scquizzato, Riccardo Tartaglia

### GRUPPO DI LAVORO ORTICOLO (WP6)

- **Veneto Agricoltura:** Michele Giannini, *coordinatore del gruppo di lavoro e della pubblicazione*; Francesco Da Re, Maurizio Ferro, Simone Serra, Franco Tosini
- **Provincia di Vicenza:** Silvio Pino
- **Università di Padova:** Carlo Nicoletto, Paolo Sambo, Silvia Santagata
- **I.I.S. "A. Della Lucia" di Feltre:** Martina Bortot, Ketty Dall'Agnol, Flavio Dal Piva, Luca Fontanive, Stefano Sanson, Carlo Zanotelli

### GRUPPO DI LAVORO VITICOLO (WP7)

- **Veneto Agricoltura:** Aldo Coletti, Caterina Rossi, Emanuele Serafin, Stefano Soligo
- **Provincia di Vicenza:** Sergio Carraro
- **Università di Padova:** Margherita Lucchin, Silvia Nicolé, Alessandro Vannozi
- **CRA-VIT:** Massimo Gardiman, *coordinatore del gruppo di lavoro e della pubblicazione*; Elisa Angelini, Roberto Carraro, Mirko De Rosso, Luisa Filippin, Riccardo Flamini
- **I.I.S. "A. Della Lucia" di Feltre:** Riccardo Biffi, Flavio Dal Piva, Flavio De Bin, Luca Fontanive, Giovanni Silvestrini, Carlo Zanotelli

### GRUPPO DI LAVORO FORAGGERE (WP8)

- **Veneto Agricoltura:** Silvano Cossalter, Roberto Fiorentin, Francesco Pernigotto Cego, Andrea Rizzi, Stefano Tasinazzo, Michele Zanetti
- **Provincia di Vicenza:** Marta Morini
- **Università di Padova:** Michele Scotton, *coordinatore del gruppo di lavoro e della pubblicazione*; Martina Masiero, Valentina Rossetti, Antonio Timoni

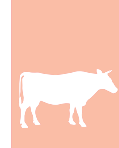




# SOMMARIO

<b>1. PREMESSA</b> .....	pag.	3
<b>2. STRUTTURE COINVOLTE</b> .....	»	5
<b>2.1 Centri di Conservazione</b> .....	»	5
Veneto Agricoltura.....	»	5
I.I.S. "Della Lucia" di Feltre .....	»	5
ISISS "D. Sartor " di Castelfranco Veneto.....	»	5
I.I.S. "Duca degli Abruzzi" di Padova.....	»	6
Provincia di Vicenza .....	»	6
Università di Padova .....	»	6
Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie.....	»	6
<b>3. STATO DELL'ARTE</b> .....	»	8
<b>3.1 Il progetto per la conservazione delle razza/popolazioni avicole tipiche del Veneto_</b> .....	»	8
<b>3.2 Le razze coinvolte</b> .....	»	9
Robusta Maculata.....	»	9
Robusta Lionata.....	»	10
Ermellinata di Rovigo.....	»	11
Pépoi.....	»	11
Polverara .....	»	12
Padovana .....	»	12
Millefiori di Lonigo .....	»	13
Anatra Germanata Veneta .....	»	13
Anatra Mignon.....	»	14
Tacchino Comune Bronzato.....	»	14
Tacchino Ermellinato di Rovigo .....	»	15
Faraona Camosciata.....	»	15
Oca Padovana.....	»	16
<b>4. RISULTATI OTTENUTI NELL'AMBITO DEL PROGETTO BIONET</b> .....	»	17
<b>4.1 Descrizione del lavoro fatto presso i Centri di Conservazione</b> .....	»	17
<b>4.2 Conservazione</b> .....	»	18
<b>4.3 Caratterizzazione genetica</b> .....	»	18
4.3.1 Pollo.....	»	23
4.3.2 Faraona .....	»	27
4.3.3 Tacchino .....	»	28
4.3.4 Anatra.....	»	33
4.3.5 Oca.....	»	37
<b>4.4 Caratterizzazione morfologica</b> .....	»	39
<b>4.5 Caratterizzazione produttiva/riproduttiva</b> .....	»	39
<b>4.6 Caratterizzazione sanitaria</b> .....	»	41
<b>4.7 Prescrizioni</b> .....	»	45
<b>5. CONCLUSIONI</b> .....	»	47
<b>6. BIBLIOGRAFIA</b> .....	»	48
<b>7. APPENDICE FOTOGRAFICA</b> .....	»	49





## 1. PREMESSA

In Italia, il sistema produttivo avicolo ha subito una evoluzione radicale dalle prime decadi del ventesimo secolo ad oggi, non solo dal un punto di vista produttivo ma anche organizzativo. Agli inizi del 1900 tale attività produttiva era prevalentemente legata all'economia familiare e la produzione di carne annua si attestava su circa 40.000 tonnellate. Dopo una fase iniziale di lenta crescita, si è registrato un forte incremento delle produzioni grazie all'intensificazione dell'allevamento del pollo da carne e alla differenziazione di questo da quello della gallina ovaiola. Secondo i dati di Unalitalia, il comparto avicolo nel 2013 ha raggiunto le 1.258.800 tonnellate, con un fatturato di 5,7 miliardi di euro confermandosi un comparto strategico per il made in Italy alimentare. I dati di Unalitalia mostrano inoltre livelli eccellenti di autoapprovvigionamento del settore avicolo italiano riportando valori del 104,3% per le carni di pollo consumate nel nostro paese, e addirittura del 116,6% delle carni di tacchino, a conferma di un settore completamente autosufficiente, a garanzia della provenienza e della qualità del prodotto che viene portato a tavola. Gli italiani consumano 13,62 kg pro capite di carne di pollo e 4,41 kg di carne di tacchino. Nel complesso il consumo pro-capite di carne di pollame è risultato pari a 19,34 kg procapite considerando anche il consumo di carne di gallina e altre specie avicole. Dal 2007, anno di inizio della crisi economica, il consumo di carni avicole ha registrato una crescita del +9%. Secondo Unalitalia, per quanto riguarda le uova, nel 2013 si è avuto un calo del 2,14% a causa dell'adeguamento degli allevamenti alle normative UE sul benessere degli animali. Nel 2013 in Italia sono stati prodotti 12.168.000.000 di uova e per soddisfare la richiesta interna è stato necessario ricorrere alle importazioni (+145,5% rispetto al 2012 - dati Istat). Anche considerando il saldo tra import ed export, anch'esso cresciuto, sul territorio italiano sono rimasti 828 milioni di uova importate, vale a dire il 90,3% in più

Figura 1. Parchetto.



Figura 2. Cartello identificativo del Programma Bionet esposto presso l'azienda "Sasse Rami" di Veneto Agricoltura a Ceregno (RO).



rispetto al 2012. Per il 2014 si ipotizza un leggero aumento delle produzioni totali di carni avicole, in particolare di carne di pollo, mentre si prevede una sostanziale stazionarietà per la produzione di carne di tacchino e leggera flessione per le altre specie avicole. Per quanto riguarda le uova invece la normalizzazione degli allevamenti dovrebbe spingere la produzione, che potrebbe tornare almeno ai livelli del 2012.

Al riguardo, l'elaborazione Unalitalia sui dati di consumo dal 1950 fino al 2013 fa comprendere quanta strada abbia fatto il comparto, un tempo "Cenerentola" della zootecnia, fino ad arrivare alle posizioni odierne. Dalla media di 1,60 kg di carne avicola mangiata dall'italiano nel 1950, si passa ai 2,40 del 1960, per poi arrivare ai numeri a due cifre degli anni 70, con 12 kg. Dagli anni '90, grazie alla valorizzazione degli aspetti salutistici della carne avicola, ci si attesta sui 18 kg pro-capite, per arrivare a 19,44 kg nel 2013.

Questo forte sviluppo del mercato delle carni avicole, se da una parte è dovuto ai minori costi di produzione rispetto ad altre specie, dall'altra è stato sostenuto da una crescita e da una successiva tenuta della domanda dovuta al prezzo inferiore rispetto alle altre carni e dall'immagine di "prodotto sano, poco calorico ed ad alto valore nutrizionale".

La filiera avicola italiana è molto integrata e presenta una connotazione spiccatamente industriale. Il 53,4% del patrimonio nazionale dei polli da carne (96.7 milioni di capi) si concentra nell'Italia nord-orientale, particolarmente in Veneto (29%) ed in Emilia-Romagna (16%), seguita, anche in questo caso dall'area nordoccidentale (23%) ed in particolare, da Lombardia (13%) e da Piemonte (10%).

In Veneto, come in altre regioni italiane, fino ad una cinquantina di anni fa, la popolazione avicola domesti-





cata presentava una vasta eterogeneità, con numerose razze legate al territorio rurale regionale. Si allevavano genotipi rustici ed adattati all'allevamento rurale allo stato brado. L'industrializzazione della filiera produttiva della carne e dei suoi derivati, portò all'esigenza di una standardizzazione dei prodotti, ma soprattutto ad una standardizzazione degli animali allevati, portando così alla selezione di animali altamente specializzati (ibridi commerciali) a scapito dei genotipi autoctoni. Si ebbe così il progressivo abbandono, che continua tuttora, dei genotipi locali, incapaci di competere con gli ibridi per produttività e compatibilità con le modalità di allevamento moderno.

Partendo dal presupposto che la salvaguardia della biodiversità è uno dei principali obiettivi anche della politica europea oltre che nazionale e regionale, a partire dal 2000 sono state intraprese in Regione Veneto diverse iniziative atte a mantenere o, possibilmente, incrementare la numerosità delle popolazioni avicole venete, evitando nel contempo di aumentare la consanguineità dei soggetti.

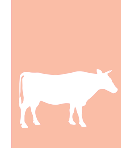
Da anni Veneto Agricoltura e alcuni Istituti Agrari si interessano della tutela di razze avicole proprie della nostra

Regione, ma solo con l'attuale programma di lavoro denominato BIONET - WP 4 Avicoli, si è riusciti a far confluire le competenze di 7 Enti Veneti con il medesimo scopo: Salvaguardare la Biodiversità Avicola Veneta.

L'attività prevista dal presente sottoprogramma (WP4 Avicoli) prevede l'allevamento in purezza delle razze/ popolazioni avicole venete, secondo i corretti criteri di conservazione genetica delle popolazioni a limitato numero di soggetti. La tipologia scelta è quella "in situ live" ossia quella di mantenere e allevare nel luogo di origine ed in vita le risorse genetiche storicamente presenti nel territorio. Le razze coinvolte sono:

Specie	Razza
<i>Pollo</i>	Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pépoi, Polverara, Padovana, Millefiori di Lonigo.
<i>Anatra</i>	Germanata Veneta, Mignon.
<i>Tacchino</i>	Ermellino di Rovigo, Comune Bronzato.
<i>Faraona</i>	Camosciata.
<i>Oca</i>	Padovana.





## 2. STRUTTURE COINVOLTE

Per quanto riguarda gli avicoli, nel biennio 2013-2014 il progetto BIONET vede la collaborazione di diversi enti quali Provincia di Vicenza, Veneto Agricoltura, l'Università di Padova, l'Istituto Zooprofilattico delle Venezie ed alcuni Istituti Agrari con lo scopo di prendere in considerazione alcune razze avicole locali che per aspetti storici, socio-culturali e potenzialità produttive vengono giudicate interessanti e quindi meritevoli di tutela e di valorizzazione.

ENTE/PARTNER	ATTIVITÀ
Veneto Agricoltura Azienda "Sasse Rami" Ceregnano (RO)	Centro di Conservazione
Università di Padova DAFNAE Legnaro (PD)	Caratterizzazione genetica e valutazione qualità della carne
Istituto Zooprofilattico di Legnaro (PD)	Aspetti sanitari dei gruppi avicoli
I.I.S "Duca degli Abruzzi" Padova	Centro di Conservazione
ISISS "Domenico Sartor" di Castelfranco Veneto (TV)	Centro di Conservazione
I.I.S "Antonio Della Lucia" Feltre (BL)	Centro di Conservazione
Provincia di Vicenza Az. "La Decima" Montebelluna (VI)	Centro di Conservazione

### 2.1 Centri di Conservazione

Presso i Centri di Conservazione avvengono tutte le attività legate alla riproduzione in purezza delle razze avicole venete garantendo una numerosità effettiva per ciascun nucleo in conservazione almeno pari a 50 riproduttori. Le attività dei Centri di Conservazione prevedono tutto il ciclo produttivo degli avicoli e la raccolta di tutti i dati produttivi e riproduttivi delle razze presenti (n. uova deposte, n. uova incubate, n. uova feconde, n. di pulcini nati, dati di mortalità in allevamento, selezione, anagrafe, ecc.). L'indagine alimentare a completamento sulle razze recentemente oggetto di conservazione e l'identificazione individuale dei soggetti mediante marchetta alare inamovibile fin dal primo giorno di vita, creano i presupposti per un registro anagrafico e genealogico delle razze (non ufficiale). Di ogni animale sarà possibile conoscere l'accoppiamento di provenienza, i padri, le madri e la data di nascita ed il centro di conservazione.

Per rendere le attività maggiormente integrate e coordinate tra Centri di Conservazione è stato concordato un protocollo operativo uniforme con relativo cronoprogramma delle attività.

### Veneto Agricoltura – azienda "Sasse Rami"

Il Centro di Conservazione di Veneto Agricoltura "Sasse Rami" a Ceregnano (RO) si sviluppa su una porzione di terreno di circa 3,5 ettari tutti perfettamente recintati, dispone di 30 parchetti, 2 laghetti e di un moderno incubatoio.

Presso il Centro vengono conservate 13 razze appartenenti a 4 specie e precisamente:

**Pollo:** Pepoi, Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Padovana Camosciata, Padovana Dorata, Polverara Nera e Polverara Bianca.

**Faraona:** Camosciata.

**Anatra:** Mignon, Germanata Veneta.

**Tacchino:** Ermellinato di Rovigo, Comune Bronzato.

Per ogni razza conservata sono presenti n. 40 femmine e 20 maschi selezionati con una numerosità di 780 riproduttori. Allo scopo di rinnovare annualmente i riproduttori, vengono schiusi n. 200 pulcini per razza per un totale di 2600 soggetti a stagione.

Figura 3. Gruppo in riproduzione di Robusta Maculata.



### I.I.S. "Della Lucia" di Feltre (BL)

Il Centro di Conservazione dell'Istituto Agrario "Antonio Della Lucia" situato a Feltre (BL) è posto in ambiente di allevamento isolato, attorniato dalle montagne bellunesi. In questo centro vengono allevate le razze: Germanata Veneta e Mignon (Anatra); Faraona Camosciata; Ermellinata di Rovigo, Pépoi, Polverara, Robusta Maculata, Robusta Lionata (Pollo).

L'allevamento dispone di tre grandi recinti, situati all'interno di un noceto sperimentale, adibiti a zona di accrescimento dopo il primo periodo di svezzamento. Tutti i soggetti permangono in promiscuità di razza all'interno dei recinti (si effettua solo una divisione tra i due recinti effettuate in base all'epoca dischiusa, 1° famiglia, 2° famiglia) fino alla scelta dei soggetti da riproduzione.

### ISISS "Domenico Sartor" di Castelfranco Veneto (TV)

Presso il Centro di Conservazione dell'Istituto Agrario "Domenico Sartor" di Castelfranco Veneto (TV) attual-





mente vengono allevate sette razze, quattro di pollo: Robusta Maculata, Robusta Lionata, Pépoi, Ermellinata Di Rovigo, due di tacchino: Tacchino Comune Bronzato, Tacchino Ermellinato di Rovigo e una di faraona: Faraona Camosciata.

Le attività di allevamento, finalizzate alla conservazione delle razze, coinvolgono entrambe le sedi ovvero quella centrale di Castelfranco e quella coordinata di San Gaetano di Montebelluna in corrispondenza della quale sono situate le strutture adibite ad incubatoio, attrezzato con incubatrice e macchina della schiusa, e a pulcinaia. Il Centro di conservazione dell'Istituto è dotato complessivamente di 18 parchetti per l'allevamento all'aperto sia del novellame che dei riproduttori. Gli animali nati presso la sede di San Gaetano, una volta conclusa la fase di pulcinaia, vengono trasferiti presso la sede centrale di Castelfranco Veneto per le attività di allevamento. I gruppi di riproduttori, ottenuti per ciascuna razza attraverso la selezione annuale, vengono ripartiti tra le due sedi per essere quindi allevati e destinati all'attività riproduttiva nell'anno successivo alla loro nascita. Nel periodo della riproduzione le uova raccolte presso la sede di Castelfranco Veneto vengono periodicamente trasferite presso la Sede di San Gaetano per l'incubazione.

### I.I.S. "Duca degli Abruzzi" di Padova

Il Centro di Conservazione dell'Istituto Agrario "Duca Degli Abruzzi" si occupa della conservazione delle seguenti razze: Anatra Germanata Veneta; Oca Padovana; Padovana "Dal Gran Ciuffo": Bianca, Nera, Camosciata, Dorata e Argentata (Pollo); Polverara: Bianca e Nera (Pollo).

L'aviario, nato dall'Osservatorio avicolo provinciale degli anni '50, è situato nella sezione professionale San Benedetto da Norcia e vi opera dal 1985 per la conservazione delle razze avicole venete. L'Istituto ha promosso nel 1997 la costituzione della Pro Avibus Nostris - associazione per la salvaguardia delle razze avicole nell'intento di trasferire sul territorio la cultura del valore storico e zoologico delle razze locali ed individuando e attuando strategie promozionali utili all'inserimento dei prodotti avicoli nel mercato.

Dal 1998 il laboratorio collabora con Veneto Agricoltura attraverso una convenzione riguardante la destinazione dei prodotti dell'allevamento, il supporto veterinario mediante l'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie di Legnaro (PD). Dal 2009 dispone di un nuovo aviario con tre distinti plessi. L'incubazione con vani distinti per la raccolta, incubazione e schiusa, la pulcinaia con 14 box coperti da 27 m<sup>2</sup>, il reparto riproduttori con 15 box coperti di 13,5 m<sup>2</sup>. Il complesso occupa un'area di circa un ettaro, con una superficie coperta utile di 800 m<sup>2</sup> e scoperta per il pascolo di 1900 m<sup>2</sup>. Vi operano due tecnici svolgendo le attività in coordinamento con le esercitazioni pratiche degli studenti.

### Provincia di Vicenza – azienda "La Decima" Montecchio Precalcino (VI)

L'Azienda Agricola Sperimentale "La Decima" della Provincia di Vicenza ha il proprio centro aziendale a Montecchio Precalcino (VI). Il Centro di conservazione dell'azienda si occupa della tutela delle biodiversità di razze autoctone. Tra le razze allevate è presente la gallina Millefiori di Lonigo.

I soggetti di questa razza vengono allevati in un ampio parchetto esterno recintato e suddiviso a sua volta in varie zone.

### Università di Padova – DAFNAE Agripolis, Legnaro (PD)

Le attività previste dal programma riguardano 3 filoni distinti:

Caratterizzazione genetica: il monitoraggio della variabilità genetica dei gruppi in conservazione, mediante analisi del DNA, grazie all'uso di panel/chip di marcatori molecolari di ultima generazione consentirà di valutare tra ed entro centri di conservazione lo stato della variabilità genetica effettiva a livello di genoma animale, le distanze genetiche e il tasso di consanguineità delle popolazioni.

Caratterizzazione produttiva: la caratterizzazione produttiva riguarderà in specifico due tipologie di attività:

- 1) **analisi dei dati di performance riproduttive** (dati relative alle incubazioni, speratura e ai pulcini nati vivi) e produttive (pesi vivi, età al momento della selezione e accrescimenti degli animali).
- 2) **caratterizzazione qualitativa delle carcasse e carni** della specie tacchino, anatra, faraona e se possibile una caratterizzazione anche del pollo Millefiori di Lonigo. L'analisi qualitativa delle carni sarà invece svolta analizzando delle carcasse di animali raccolte a maturità nei differenti centri di conservazione. La qualità della carcassa e della carne prevede l'analisi del colore, pH, tenore proteico e lipidico, perdite di cottura e tenerezza.

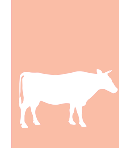
### Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie - Legnaro (PD)

L'Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie (IZS-Ve) è un ente sanitario di diritto pubblico che svolge attività di prevenzione, controllo e ricerca nell'ambito della sanità e benessere animale, nonché della sicurezza alimentare e della tutela ambientale.

L'IZS-Ve comprende la sede centrale di Legnaro (PD) e una rete di sezioni diagnostiche territoriali distribuite nelle province del Triveneto (Adria, Belluno, Bolzano, Pordenone, San Donà di Piave, Trento, Treviso, Udine, Verona e Vicenza) al fine di garantire supporto nello svolgimento delle attività su tutto il territorio di competenza.







**Figura 4.** Centro di conservazione "Sasse Rami", incubatoio.



Le principali attività dell'istituto IZSve sono:

- diagnosi e ricerca sulle malattie trasmissibili degli animali con particolare attenzione alle infezioni trasmissibili dagli animali all'uomo
- sorveglianza epidemiologica
- pianificazione di azioni di farmacovigilanza
- formazione del personale appartenente al servizio veterinario
- produzione di biofarmaci per conto dello stato, regionali e privati
- controllo della salubrità e qualità dei prodotti di origine animali destinati all'alimentazione umana.

Nel dettaglio il laboratorio di Medicina Aviare, con le unità operative di Diagnostica aviare, Micoplasmi, Anticorpi monoclonali (Struttura Complessa Territoriale 3 – Padova e Rovigo) ha svolto presso i centri di conservazione afferenti al progetto attività di sopralluogo in allevamento, di diagnostica di malattie infettive e di consulenza gestionale e sanitaria.

Tutti i Centri di Conservazione sono dotati quindi di spazi e di strutture dedicate specificatamente alle attività di allevamento della razze avicole venete oggetto di tutela. In particolare ciascun centro di conservazione è dotato:

- di incubatoio nel quale sono alloggiati l'incubatrice e la macchina della schiusa;
- di pulcinaia che è un locale chiuso e riscaldato nel quale gli animali vengono allevati nel primo periodo di vita;
- di parchetti per l'allevamento degli animali (novellame e riproduttori) all'aperto attrezzati con una zona coperta, più o meno strutturata, dove sono collocati i posatoi per il riposo notturno e nella quale vengono posizionati, nel periodo della riproduzione, i nidi collettivi per la deposizione delle uova.

È da sottolineare che presso gli Istituti Agrari gli alunni delle diverse classi vengono costantemente coinvolti nelle attività di allevamento, di selezione e di riproduzione con una importante ricaduta sulla didattica sensibilizzando i giovani studenti in merito all'importanza della conservazione della biodiversità anche in ambito agrario.

Il campus di Agripolis si dedica principalmente alla didattica e alla ricerca in ambito agricolo, zootecnico, veterinario e forestale ospita quattro Dipartimenti (DAFNAE – TESAF – MAPS –BCA), la Scuola in Scienze Agrarie e Veterinarie, l'Azienda Sperimentale e l'Ospedale Veterinario.

Il dipartimento DAFNAE si occupa di biodiversità sia in ambito animale che vegetale con progetti di ricerca sulle razze avicole venete.

Le attività di caratterizzazione molecolare inserite nel progetto sono svolte dal Laboratorio DNA coordinato dal Prof. Martino Cassandro.

Il LabDNA fornisce servizi di:

- progettazione e messa a punto di un 'customized genotyping SNP array' per le specie pollo, tacchino ed anatra;
- validazione di marcatori SNP tramite metodica di sequenziamento SANGER su specie avicole;
- analisi bioinformatica di dati di sequenziamento NGS su razze locali di pollo, ricerca di marcatori di tipo SNP;
- analisi con marcatori SSR di razze locali di tacchino;
- genotipizzazione di bovini di razza Burlina con il SNP BeadChip custom GGPD-LD 10K.

Con BIONET oltre alla conoscenza e il monitoraggio della risorsa da conservare, si cerca di prevedere lo sviluppo di strategie di selezione, di piani di riduzione della consanguineità e di programmi di integrazione e valorizzazione delle razze al fine di diffonderle nel territorio.

**Figura 5.** Centro di conservazione di Veneto Agricoltura presso azienda "Sasse Rami" a Ceregnano (RO), edificio principale.





### 3. STATO DELL'ARTE

Per quanto riguarda il Veneto, l'Amministrazione provinciale di Rovigo si adoperò nel primo decennio del '900 per prima alla costruzione di strutture idonee all'avicoltura, a tal punto che mise a disposizione un fabbricato per la creazione di una Stazione di Pollicoltura propriamente strutturata allo scopo.

Il primo direttore della nuova struttura fu lo zoologo Prof. Alessandro Ghigi diede inizio ad un programma che prevedeva la ricerca e l'acquisto nei vari pollai italiani, soprattutto del Veneto e della Romagna, di alcune razze autoctone. Successivamente, nell'agosto del 1921, la stazione sperimentale partecipò al primo congresso e all'esposizione mondiale di pollicoltura all'Aja (Olanda). Nel 1957, la guida dell'istituto venne data al prof. Raffaello Quilici il quale intraprese numerose prove sperimentali sulla tecnica dell'allevamento avicolo, sull'alimentazione del pollame, sui metodi di produzione, sulle razze e sugli incroci di maggiore interesse e riscontro economico. Tra gli scopi primari non risultavano più lo studio e la semplice conservazione del patrimonio genetico italiano, bensì lo sviluppo di nuove linee di sangue per migliorarne le performance e la creazione di nuove specie avicole.

Dal 1972, per mancanza di fondi ministeriali, iniziò il declino della Stazione Sperimentale di Pollicoltura di Rovigo. Nel 1974, con lo scopo di salvaguardare e conservare almeno parte del lavoro svolto dalla Stazione, le sette province venete si consorziarono istituendo il "Consorzio per lo Sviluppo Avicolo del Veneto", che nel 1981, divenne il "Consorzio per lo sviluppo Avicunicolo e della Selvaggina del Veneto". Il consorzio, con una convenzione stipulata con il Ministero, riprese le attività e la ricerca sospesa in seguito alla chiusura della stazione sperimentale. Venne creato un *osservatorio delle razze avicole*, unico esempio nella Comunità Europea ma i problemi, soprattutto quelli legati alla mancanza di fondi, tornarono a farsi sentire e costrinsero a spostare le attenzioni solo sulle razze autoctone del Veneto con gravi ripercussioni sull'intero patrimonio genetico causate dalla completa estinzione di alcune razze avicole italiane.

#### 3.1 Il progetto per la conservazione delle razza/popolazioni avicole tipiche del Veneto

In tema di biodiversità, la "conservazione" rappresenta la gestione corretta delle risorse da parte dell'uomo, in modo che, da un loro uso sostenibile, se ne possano ricavare i maggiori benefici possibili. Alla base di un piano di conservazione, c'è la necessità di conoscere e monitorare la risorsa da conservare.

In particolare, l'interesse per la conservazione delle razze locali si è concretizzato nel 2000, grazie ad un programma dalla Regione Veneto denominato Co.Va "Conservazione e Valorizzazione delle Razze Avicole locali Venete". Il piano prevedeva la conservazione in situ di 12 razze appartenenti a 4 specie (pollo, anatra, faraona, e tacchino) in 6 centri di conservazione distribuiti tra le province venete.

È evidente che quando la popolazione da conservare non risulta in produzione, il programma di conservazione può risultare costoso, specialmente quando sono coinvolte diverse razze e la dimensione dei nuclei selezionati per ciascuna razza da conservare sono numerosi. Pertanto, uno dei principali fattori di costo in un piano di conservazione è la dimensione effettiva della popolazione, ossia del numero effettivo di soggetti maschi e femmine geneticamente diverse tra loro.

Generalmente se la selezione avviene casualmente in una popolazione, per non superare la soglia dell' 1% di consanguineità per generazione (soglia a rischio), si stima che il numero minimo di soggetti non dovrebbe essere inferiore a 50.

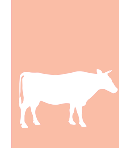
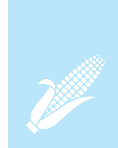
Tale obiettivo è stato raggiunto nel 2004, quattro anni dopo l'inizio del programma, nelle popolazioni di interesse.

Nel settore avicolo le conoscenze sulle caratteristiche genetiche e produttive sono abbastanza approfondite grazie ai diversi programmi finanziati negli ultimi anni. Rimane ancora limitati il numero di riproduttori anche se l'attivazione del presente programma BIONET - "Rete regionale biodiversità agraria", nella primavera del 2013, permette di aumentare la base dei riproduttori per ogni razza favorendo minori oneri nei programmi di accoppiamento.

Le attività previste dal presente progetto di conservazione, prevedono di moltiplicare in purezza le razze avicole venete, secondo i corretti criteri di conservazione genetica delle popolazioni a limitato numero di soggetti. La tipologia di allevamento usata è "in situ" ossia quella

Figura 6. Incubatrice a tamburo.





di mantenere ed allevare le risorse genetiche nel territorio di origine.

Per conservazione “*in situ*” si intende una conservazione che permette il proseguire del normale processo di evoluzione e adattamento all’ambiente, in cui la razza si viene a trovare, così da consentire alla stessa di essere “unica” e geneticamente importante perché diversa. I tratti maggiormente espressi dalle razze indigene sono la resistenza alle malattie, la longevità, la minore ingestione giornaliera di cibo, la capacità di utilizzare aree marginali ed in alcuni casi alte performance riproduttive; un insieme di caratteristiche che l’allevamento “*in situ*” mira a salvaguardare e promuovere.

Il piano di conservazione attuato mira a massimizzare la numerosità effettiva ovvero che per ciascun nucleo in conservazione ci siano almeno 20 maschi e 34 femmine (pari a una numerosità totale minima di 54 soggetti circa tra maschi e femmine) per razza. Il tasso di rimonta è del 100% quindi i riproduttori vengono rinnovati ogni anno. I maschi ritenuti più idonei alla riproduzione, vengono suddivisi in 2 o 3 gruppi e accoppiati a turno con le femmine per la creazione di famiglie. Da ogni accoppiamento vengono fatti nascere circa 100 pulcini (200 per razza: 100 famiglia 1 e 100 famiglia 2) che rimangono in allevamento fino alla completa maturità. A maturazione tutti gli animali saranno sottoposti a valutazione morfotologica, scegliendo i nuovi riproduttori per l’anno successivo, costituendo nuovamente i gruppi riproduttori di n. 34 femmine e n. 20 maschi per razza.

Per rendere più sostenibile il costo della conservazione si prevede inoltre di ciclizzare, negli anni, la caratterizzazione dei riproduttori.

L’obiettivo principale del sottoprogramma avicoli è perciò, quello di fornire informazioni genetiche e produttive utili per la conservazione delle razze avicole Venete ed in particolare:

- la caratterizzazione genetica prevede il monitoraggio della variabilità genetica dei gruppi in conservazione mediante analisi del DNA con marcatori molecolari, consentendo così la valutazione dello stato di variabilità genetica effettiva a livello di genoma animale, le distanze genetiche e il tasso di consanguineità delle popolazioni.
- la caratterizzazione produttiva riguarderà le analisi dei dati di performance riproduttive (dati relative alle incubazioni, speratura, e ai pulcini nati vivi) e produttive (pesi vivi, età al momento della selezione e accrescimenti degli animali).

Tutte queste azioni sono volte ad aumentare la popolazione allevata, cercando di favorire la nascita di nuovi allevamenti collegati con i centri di conservazione, mantenere un livello sufficiente di variabilità morfologica entro razza-popolazione, fermo restando la rispondenza dei riproduttori allo standard morfofunzionale, monitorea

**Figura 7.** Schiusa.



re e limitare il livello di consanguineità nella popolazione e migliorare la conoscenza della qualità dei prodotti, al fine di aumentare l’interesse dei consumatori.

Negli ultimi anni, per monitorare la diversità genetica delle popolazioni sono state utilizzate informazioni molecolari (Targhetta *et al.*, 2005; De Marchi *et al.*, 2006), ricorrendo all’uso di microsatelliti (Cheng *et al.*, 1995) visto l’ampio uso in molti paesi, per studiare le relazioni genetiche tra razze locali (Takahashi *et al.*, 1998; Hillel *et al.*, 2003; Baumung *et al.*, 2004; Muchadeyi *et al.*, 2007.; Dalvit *et al.*, 2009).

Nel progetto attuale due tipi di marcatori sono stati sfruttati per analizzare la diversità genetica degli avicoli: SNP e microsatelliti. I primi sono delle mutazioni puntiformi a livello della catena nucleotidica, i secondi riguardano differenze nella lunghezza di alcune regioni dovute alla diversità nel numero di ripetizioni di piccole unità di 1-2 nucleotidi.

## 3.2 Le razze coinvolte

### Robusta Maculata

**Analisi storica:** È stata selezionata nel 1965 alla Stazione Sperimentale di Pollicoltura di Rovigo, utilizzando le stesse razze impiegate per la razza Robusta Lionata, ossia l’Orpington Fulva e la White America.





**Figura 8.** Maschi di Robusta Maculata.



**Caratteristiche:** I pulcini hanno un colore scuro con picchiettature chiare, il piumino del ventre è chiaro e sul capo è presente una macchia marrone scuro. Gli adulti sono caratterizzati da un piumaggio bianco con macchie nere in tutto il corpo, le penne della mantellina sono argentate. Pelle e tarsi sono di colore giallo.

A quattro mesi i galletti e le pollastre raggiungono un peso di 1,9-2 kg. Il peso dei galli si aggira attorno ai 4-4,5 kg mentre le galline arrivano a pesare 2,8-3,3 kg. La deposizione media è di circa 150-160 uova all'anno.

**Attitudine:** Razza rustica pascolatrice a duplice attitudine, buona produzione di uova e di polli da carne. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

**Figura 9.** Femmina di Robusta Maculata.



## Robusta Lionata

**Analisi storica:** È stata selezionata nel 1965 alla Stazione Sperimentale di Pollicoltura di Rovigo. Durante il lavoro di selezione sono state utilizzate le razze Orpington Fulva e White America.

**Caratteristiche:** I pulcini alla nascita hanno un piumino color fulvo con puntini marrone scuro sul capo. Gli adulti hanno una colorazione di fondo fulva con la coda nera a riflessi verdastri e con la diffusione dello scuro alle ali. I tarsi e la pelle sono di colore giallo. A quattro mesi le pollastre e i galletti raggiungono il peso di 1,9-2 kg. I galli raggiungono i 4-4,5 kg, mentre le galline pesano mediamente 2,8-3,3 kg. Annualmente una femmina depone 160-170 uova con guscio roseo e dal peso di 55-60 g. Le galline di questa razza hanno una spiccata attitudine alla cova e all'allevamento naturale dei pulcini.

**Attitudine:** Razza rustica pascolatrice a duplice attitudine, buona produzione di uova e di polli da carne. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

**Figura 10.** Maschio di Robusta Lionata.





## Ermellinata di Rovigo

**Analisi storica:** La costituzione di questa razza iniziò nel 1959 allo scopo di ottenere pollame con spiccata attitudine alla produzione di carne di qualità pregiata, ma ancora classificabile tra le razze a duplice attitudine, in quanto continua ad essere anche una buona produttrice di uova. Hanno concorso alla sua formazione le razze Sussex e Rhode Island.

**Caratteristiche:** I pulcini hanno un piumino giallo con apertura alare grigio chiaro; gli adulti invece hanno la classica colorazione ermellinata: fondo bianco con penne timoniere e della mantellina scure. La colorazione di pelle e tarsi è gialla, mentre l'uovo ha guscio roseo/bruno.

A 120 giorni i galletti e le pollastre raggiungono il peso di 1,7-1,8 kg. I galli pesano circa 3,3-3,5 kg e le galline arrivano a pesare circa 2,2-2,4 kg. La femmina può essere utilizzata negli incroci per la produzione di pulcini autosessati.

**Attitudine:** Razza rustica pascolatrice a duplice attitudine, buona produzione di uova e di polli da carne. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

Figura 11. Maschio di Ermellinata di Rovigo.



## Pépoi

**Analisi storica:** Questa razza di polli di origine Veneta, molto diffusa specialmente nella zona nord orientale del Veneto e del Friuli, è una delle pochissime razze di piccola mole attualmente disponibile sul mercato.

**Caratteristiche:** I pulcini hanno una colorazione marrone chiaro con striature più scure sul dorso e sul capo. La colorazione del piumaggio degli adulti è tipo dorato. Presentano pelle e tarsi di colore giallo e producono uova a guscio rosato dal peso di 40-45 grammi. A 4 mesi i maschi e le femmine pesano mediamente 600-700 grammi. I galli pesano all'incirca 1,3-1,5 kg, mentre le galline pesano circa 1,0-1,1 kg. Le femmine hanno una spiccata attitudine alla cova e all'allevamento naturale, depongono annualmente 160-180 uova.

**Attitudine:** Razza leggera, rustica e pascolatrice. Presenta buone masse muscolari del petto, ottime per lo spiedo, forniscono carni molto saporite. L'allevamento di questa razza rustica è di facile realizzazione ed è consigliato per le aziende agrituristiche, le fattorie didattiche e per la produzione del pollo porzione. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

Figura 12. Maschio di Pépoi.





**Figura 13.** Polverara bianca.



### **Polverara**

**Analisi storica:** Trattasi di una razza storica, da sempre conosciuta come schiata o s-ciata. Tra le tante ipotesi sulle origini della gallina di Polverara la più curiosa risale al XIV secolo, epoca in cui il Marchese Giovanni Dondi, di ritorno da un viaggio in Polonia, portò con sé dei polli dall'aspetto insolito. Col tempo Dondi produsse nuovi incroci che si ambientarono nel territorio, tra cui la Gallina di Polverara.

**Caratteristiche:** Della razza Polverara sono conosciute due varietà: la Bianca e la Nera, entrambe si adattano all'allevamento familiare di una volta (all'aperto). Produce uova a guscio bianco. Il peso degli adulti è kg 1.8-2.2 per il maschio e kg 1.3-1.8 per la femmina.

Le caratteristiche e gli standard di qualità risultano definiti dalla corposa documentazione conservata agli atti, alla quale si rimanda per eventuali approfondimenti.

**Attitudine:** È un pollo rustico medio/leggero con portamento elegante, con ciuffo ritto sulla testa e sporgente in avanti. Produce eccellente carne morata che data la sapidità e la coriaccità si presta a diversi usi culinari, alcuni dei quali tramandati da antiche tradizioni popolari, come la gallina di Polverara con il pien (ripieno). Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Figura 14.** Gruppo di femmine di Polverara nera.



**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

### **Padovana**

**Analisi storica:** La razza Padovana dal gran ciuffo, è descritta e illustrata nell'opera Ornithologiae di Ulisse Aldrovandi (1600). Altre citazioni del '500 riportano l'esistenza, nel padovano, di una razza di pollo, particolarmente produttiva e famosa. Incerta l'origine della razza, probabilmente giunta in Italia nel 1300 dalla Polonia, forse ad opera di Giovanni Dondi Dell'Orologio, nobile padovano, insigne medico ed astronomo, conquistato dalla bellezza e dall'eleganza di questi polli, tanto da essere considerati animali di lusso. L'origine rimane, comunque incerta e si intreccia, oltre che alla gallina polacca, anche con quella di altre razze ciuffate europee come la Olandese e la Houdan. Moltissime delle pubblicazioni del XIX e XX secolo inerenti all'avicoltura, riportano l'esistenza della razza Padovana descrivendola con dovizia di particolari. Per tutto il novecento il suo numero si è particolarmente ridotto, essendo allevata da pochi avicoltori amatoriali.

**Caratteristiche:** Il peso degli animali adulti si aggira kg 1,8-2,5 per i maschi e kg 1,5-2 per le femmine. Produce uova a guscio bianco.

**Attitudine:** Storicamente questi animali venivano lasciati liberi al pascolo e alimentati con granturco. Il perdurare nel tempo della razza Padovana trova sicuramente giustificazione, oltre che nella bellezza degli animali, anche nella delicatezza delle carni, compresa quella di cappone, che hanno ispirato svariate ricette di lunga

**Figura 15.** Particolare del ciuffo in maschi di Padovana Camosciata.





**Figura 16.** Femmina di Padovana dorata.



memoria, sia popolare che nobile. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

Costituisce un Presidio Slow Food, il soggetto referente di tale Presidio è l'associazione *Pro Avibus Nostris*.

**Figura 17.** Millefiori coppia.



## Millefiori di Lonigo

**Analisi storica:** La Millefiori di Lonigo è una tra le razze selezionate dalla Cattedra Ambulante di Agricoltura di Lonigo (istituita con decreto del '26).

**Caratteristiche:** In base ai dati raccolti nel 2009/2010 sulla razza, si può dire che è un animale dalla forma armonica, con cresta semplice e ritta nel maschio, portata piegata da un lato nella femmina. Orecchioni bianchi, pelle e zampe gialle, produce uova a guscio bianco. Il piumaggio dei pulcini è fulvo macchiato, negli adulti: millefiori. Il peso degli adulti: 2,5-3 nei maschi e 2-2,5 nelle femmine.

**Attitudine:** È un pollo a triplice attitudine: carne, uova e cova. È rustico e buon pascolatore. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

**Figura 18.** Millefiori femmina.



## Anatra Germanata Veneta

**Analisi storica:** Anatra che discende direttamente dal Germano Reale, la colorazione e la forma è rimasta inalterata. Il maschio presenta la caratteristica testa di un bel colore verde profondo, anello bianco e petto rugine. Le femmine invece presentano una colorazione marron con fasce alternate più chiare e più scure.

**Caratteristiche:** la femmina può essere impiegata per la produzione di fegato grasso o di animali con carni di



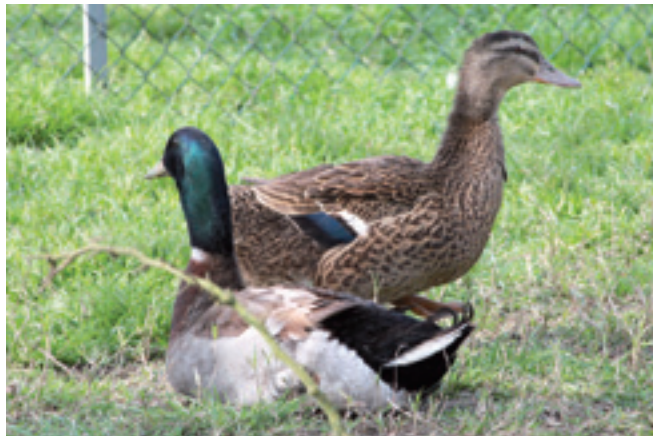


qualità superiore. Le femmine sono delle buone ovaiole che depongono uova a guscio bianco dal peso medio di 70 grammi che sono anche in grado di covare. La colorazione degli adulti è simile a quello del Germano Reale. La femmina depone all'incirca 100-120 uova a ciclo.

**Attitudine:** È un animale rustico che si adatta molto bene all'allevamento all'aperto. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

**Figura 19.** Coppia di Germanata veneta.



### Anatra Mignon

**Analisi storica:** Graziosa anatra di taglia ridotta dal piumaggio bianco, da sempre diffusa nelle aziende del Veneto meridionale ed orientale.

**Caratteristiche:** presenta zampe, becco e pelle di colore giallo. La femmina depone all'incirca 50/70 uova a

**Figura 20.** Maschi di anatra Mignon.



ciclo, con guscio bianco e molto facilmente si adatta alla cova e all'allevamento naturale. Gli adulti raggiungono il peso di 0,8-1 kg, si presentano con un piumaggio completamente bianco senza differenze tra i sessi. A maturità sessuale il maschio presenta un ricciolo sulla coda.

**Attitudine:** Animale rustico che si adatta molto bene all'allevamento all'aperto. Questo tipo di animale leggero trova un suo utilizzo nella preparazione della cosiddetta "anatra-porzione", avendo anche il vantaggio di non presentare gli antiestetici follicoli colorati che si osservano in tutte le anatre a piumaggio colorato. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

### Tacchino Comune Bronzato

**Analisi storica:** Il tacchino Comune Bronzato è un animale da sempre diffuso nelle campagne del Veneto. Ha un portamento fiero, caruncole sulla testa e sulla parte non impiumata del collo, ciuffo di peli sul petto. Nel momento di eccitazione il maschio sfodera una ruota di penne e l'allungamento della protuberanza carnosa della fronte.

**Caratteristiche:** È una razza di tacchino leggero; i maschi raggiungono il peso di 6-7 kg, mentre le femmine pesano circa 3-3,5 kg. Sono caratterizzati da una sor-

**Figura 21.** Tacchini maschi di razza Ermellinato di Rovigo (bianco e nero) e Comune Bronzato (scuro).







prendente rusticità e spiccata attitudine alla cova nelle femmine. Alle tacchine possono essere affidate venti uova di gallina, una trentina di uova di faraona o fagiano, dieci di oca e diciotto di tacchino. Queste tacchine, tra l'altro, sono in grado di portare a buon fine anche 4 o 5 covate consecutive rimanendo sul nido complessivamente più di 100 giorni. La femmina depone all'incirca 70-100 uova per ciclo di colore rosato.

**Attitudine:** La razza del Tacchino Comune è particolarmente indicata per chi intende praticare l'allevamento naturale o biologico del tacchino o anche di altre specie avicole utilizzando queste femmine come "incubatrice" naturale. Il tacchino Comune è anche utile per l'allevamento destinato all'autoconsumo in quanto la piccola mole degli animali è adeguata per soddisfare le esigenze di una famiglia poco numerosa. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

### Tacchino Ermellinato di Rovigo

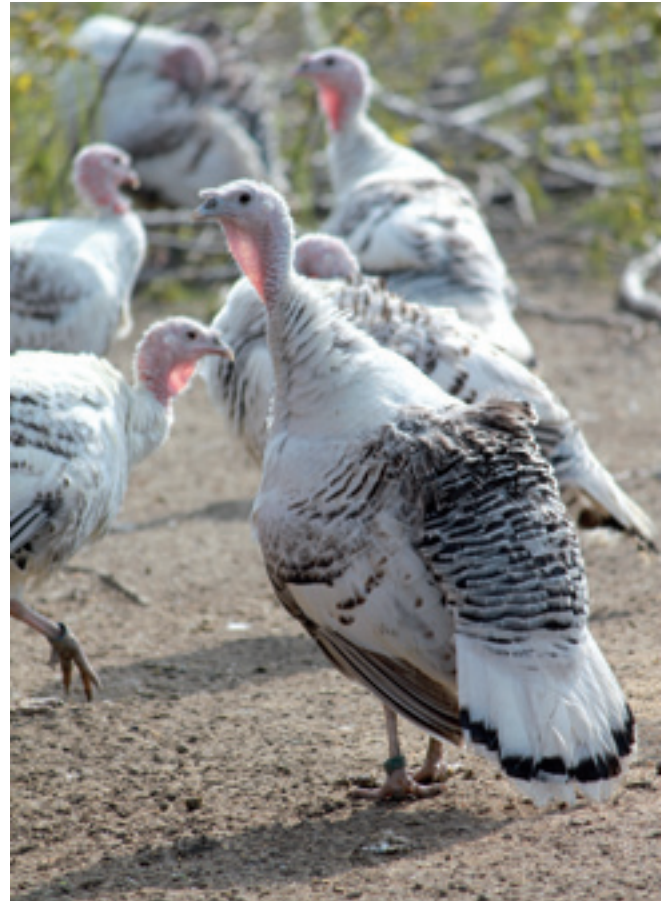
**Analisi storica:** Presso la Stazione Sperimentale di Pollicoltura di Rovigo nel 1958 per migliorare le prestazioni produttive ed economiche del tacchino Comune, si iniziò l'introduzione di sangue della razza americana *Narra Gansett* ottenendo soggetti con piumaggio grigio e tarsi colore bruno rossastri. Dal gruppo, per mutazione, comparvero alcuni soggetti con piumaggio ermellinato e tarsi color carnicino. La selezione di questi animali, portò alla formazione di una nuova razza denominata Tacchino Ermellinato di Rovigo.

**Caratteristiche:** Animale di taglia media, precoce e a rapido impennamento. La femmina depone all'incirca 70-100 uova a ciclo di colore rosato. Pelle bianca, tarsi carnicino, il peso degli adulti kg 4-6 nella femmina e 10-12 nel maschio. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Attitudine:** Animale molto rustico e ottimo pascolatore si presta molto bene per l'allevamento all'aperto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

**Figura 22.** Femmine di tacchino Ermellinato.



### Faraona Camosciata

**Analisi storica:** Selezionata da Ghigi alla Stazione Sperimentale di Pollicoltura di Rovigo nel 1922, differisce dalla Faraona Bianca per la pelle del corpo pigmentata: quella della gola e del collo appare nerastra.

**Caratteristiche:** Le penne hanno una tinta fondamentale bianca sfumata leggermente di gialliccio, sulla quale spiccano in modo evidente le macchie a perla. L'intensità della tinta è legata al sesso femminile, costituendo

**Figura 23.** Faraona Camosciata.





quindi un carattere sessuale secondario. La colorazione dei tarsi varia dall'arancione al grigio chiaro.

È oggi tra le faraone quella con mole più ridotta, il peso dei capi adulti si aggira attorno a kg 1,8-2. La femmina depone circa 100-120 uova per ciclo di colore rossastro di circa 45 grammi.

**Attitudine:** Animale rustico che si adatta molto bene all'allevamento all'aperto. Si tratta di una razza idonea per la valorizzazione di produzioni tipiche della regione Veneto.

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

**Figura 24.** Maschio di faraona Camosciata (bargigli a cucchiaino rivolti in avanti).



## Oca Padovana

**Analisi storica:** L'oca Padovana, o oca grigia, era un tempo molto diffusa nelle aree meridionali del Veneto caratterizzate da ambienti umidi e molto ricchi di paludi e corsi d'acqua. La colorazione del suo piumaggio lascia intendere la diretta discendenza dalle oche selvatiche che un tempo sostavano in abbondanza lungo i litorali veneti nelle stagioni delle migrazioni. La cattura di esemplari selvatici e il loro successivo addomesticamento hanno dato origine a quest'oca di mole non esagerata dato che era solita nutrirsi con gli scarti delle povere famiglie agricole venete.

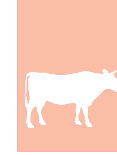
**Caratteristiche:** L'oca Padovana è caratterizzata da una linea slanciata confondibile con l'oca selvatica. Ha un aspetto fiero e un'andatura leggera, zampe brevi e distanziate. Il becco, i tarsi e le zampe sono di color arancione. La femmina diversifica dal maschio soltanto per la mole leggermente più piccola. Alla nascita le ochette presentano un piumino giallo macchiato di scuro che dopo poche settimane diventa omogeneamente grigio. Nelle ochette il becco e le zampe sono scure. Il piumaggio è grigio più scuro nelle parti superiori e più chiaro sotto. Non è presente dimorfismo sessuale (differenza tra maschio e femmina) e il riconoscimento dei sessi viene fatto esplorando le parti genitali. I maschi adulti raggiungono il peso di 6-7 Kg. Mentre le femmine pesano circa 5-6 Kg.

**Attitudine:** Si tratta di una razza idonea per valorizzare produzioni di nicchia o tipiche come lo potrebbero essere, in Veneto, quelle dell'area protetta del Parco dei Colli Euganei. È considerata un'oca da carne data la sua scarsa predisposizione a deporre uova. È un'ottima pascolatrice e in grado di utilizzare anche le erbe che crescono sulle sponde e sui fondali di canali con limitata profondità (non superiore a un metro).

**Descrizione della minaccia di abbandono:** Razza autoctona geneticamente adattata al sistema produttivo tradizionale, non più utilizzata, minacciata di abbandono. La presente razza risulta citata nel Piano Nazionale sulla Biodiversità di interesse agrario come razza autoctona. È presente anche nell'Atlante dei Prodotti Tradizionali Agroalimentari del Veneto. Per il rischio di estinzione vedere tabelle FAO.

**Figura 25.** Oca Padovana.





## 4. RISULTATI OTTENUTI NELL'AMBITO DEL PROGETTO BIONET

### 4.1 Descrizione del lavoro fatto presso i Centri di Conservazione

Annualmente presso i Centri di Conservazione le razze avicole venete del progetto vengono riprodotte in purezza. Tale risultato, che permette di custodire nel tempo il patrimonio genetico avicolo appartenente alla zootecnica veneta, è frutto di un'attività che si articola in fasi ben precise e che ciclicamente si ripetono ogni anno. Il punto di partenza è rappresentato dalla selezione finalizzata all'ottenimento dei nuclei di riproduzione. La selezione avviene nel periodo dell'anno compreso tra la fine dell'estate e la fine dell'autunno, periodo nel quale il novellame ha raggiunto un adeguato sviluppo morfologico. La selezione dei riproduttori si basa su un'attenta e precisa valutazione morfologica dei soggetti, morfologia che viene comparata con standard di razza già definiti e consolidati. Con la selezione i maschi e le femmine da riproduzione vengono pesati ed identificati mediante il numero di marchetta alare. I riproduttori vengono allevati all'aperto all'interno degli appositi parchetti. Nel periodo compreso tra la fine dell'inverno e l'inizio dell'estate si compie la fase riproduttiva. Con

**Figura 26.** Uova in attesa di essere incubate.



**Figura 27.** Uova da cova.



gli accoppiamenti si ottengono le uova da incubare e, dopo qualche giorno dalla nascita, ai pulcini viene applicata la marchetta alare che accompagnerà il soggetto durante tutta la sua vita e che permetterà di conoscere i propri dati anagrafici. I pulcini vengono collocati all'interno della pulcinaia. Successivamente i giovani animali vengono liberati nei parchetti per essere allevati all'aperto e, dopo qualche mese, saranno sottoposti ad un nuovo ciclo di selezione annuale.

Durante il susseguirsi delle diverse fasi di allevamento, per ogni razza vengono raccolti una serie di dati legati soprattutto alla fase riproduttiva e caratterizzanti il centro di conservazione:

- numero di uova deposte dal nucleo di riproduzione;
- numero di uova incubate, numero di uova feconde, numero di uova morte, numero di uova schiuse, numero di soggetti nati vivi, numero di soggetti marcati.

I soggetti marcati, ovvero quelli ai quali viene applicata la marchetta alare, vengono riportati in un'apposita banca dati regionale comune a tutti i centri di conservazione nella quale viene indicata, per ciascun animale, la specie e la razza di appartenenza, il centro di conservazione presso il quale è nato, il numero di matricola e la data di nascita.

Il materiale costituito dagli animali morti (pulcini, giovani, riproduttori) e dalle uova non schiuse viene conferito presso la Diagnostica dell'Istituto Zooprofilattico di Legnaro per gli accertamenti sanitari ai quali segue un referto di analisi in modo tale da rendere note le cause della morte e per poter procedere, se necessario, con interventi sanitari mirati.

Presso i Centri di Conservazione è attualmente in corso un'attività di caratterizzazione produttiva che coinvolge tutte le razze avicole del progetto. In particolare si tratta di un'indagine che viene attuata su gruppi di soggetti nati nella primavera del 2014 e che consiste nella raccolta dei dati di peso vivo e del consumo di mangime. I dati raccolti vengono inviati al dipartimento DAFNAE dell'Università di Padova per l'elaborazione.





## 4.2 Conservazione

La conservazione di queste razze avviene all'interno del territorio della Regione Veneto, per questo la tipologia scelta è quella "in situ" ossia quella di mantenere e allevare in situ le risorse genetiche storicamente presenti nel territorio grazie alla presenza dei "centri di conservazione".

Le razze coinvolte sono 13 appartenenti a 5 specie:

- Anatra: Germanata Veneta, Anatra Mignon;
- Faraona: Camosciata;
- Oca: Padovana;
- Pollo: Ermellinata di Rovigo, Millefiori di Lonigo, Padovana, Pepoi, Polverara, Robusta Lionata e Robusta Maculata;
- Tacchino: Comune Bronzato, Ermellinato di Rovigo.

L'allevamento dei riproduttori avicoli, è previsto presso cinque centri di conservazione impegnati ad applicare i piani di conservazione per le razze a limitata diffusione, studiati dall'Università di Padova. I centri attualmente coinvolti sono: Provincia di Vicenza presso l'allevamento a Montecchio Precalcino per la razza di pollo Millefiori di Lonigo, centro di Veneto Agricoltura presso l'azienda di Sasse Rami Ceregnano (Rovigo) per le razze di pollo: Padovana (Camosciata e Dorata), Polverara (Nera e Bianca), Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pepoi, per le due razze di tacchino: Comune Bronzato, Ermellinato di Rovigo, per la Faraona Camosciata, e per le due razze d'Anatra Germanata Veneta e Mignon. Il centro dell'allevamento dell'I.I.S "Antonio Della Lucia" a Feltre (Belluno), per le razze di pollo: Polverara (bianca e nera), Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata di Rovigo, Pepoi, per le razze di anatra Germanata Veneta e Mignon. Il centro dell'allevamento ISSS "Domenico Sartor" a Castelfranco Veneto (Treviso) per le razze di pollo Robusta Lionata, Robusta Maculata, Ermellinata

di Rovigo, Pepoi, per le razze di tacchino Comune Bronzato, Ermellinato di Rovigo e per la Faraona Camosciata ed infine il centro dell'allevamento dell'I.I.S "Duca degli Abruzzi" a Padova per le razze di pollo Padovana (camosciata, dorata, argentata, nera, bianca), Polverara nera, per l'anatra Germanata Veneta e per l'Oca Padovana.

Il piano di Conservazione applicato può essere riassunto in 3 fasi, la prima è il dimensionamento dei nuclei di riproduzione, composti da quaranta femmine scelte e da una ventina di maschi. Con la seconda fase, i 20 maschi scelti vengono suddivisi in 2 o 3 gruppi e vengono accoppiati a turno con le femmine con la creazione delle famiglie. Da ogni accoppiamento vengono fatti schiudere 100 pulcini che rimarranno in allevamento fino alla completa maturità. La terza fase vede la selezione dei soggetti idonei tra tutti i nati dell'anno (circa 2600). Gli animali scelti andranno a ricostituire il nucleo iniziale (40 femmine e 20 maschi) per razza.

Lo schema di conservazione applicato a queste razze a limitata diffusione, deriva da anni di studi in campo in collaborazione con l'Università di Padova e in particolare con il dott. Martino Cassandro specializzato in questo settore.

## 4.3 Caratterizzazione genetica

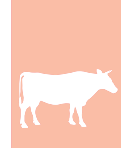
I campioni biologici, in genere sangue, sono stati prelevati dai soggetti riproduttori allevati presso i diversi centri di conservazione sparsi nella regione. Ogni soggetto è identificato tramite targhetta alare che ne permette il riconoscimento, l'attribuzione alla famiglia di appartenenza, il sesso, la data di nascita. Il codice identificativo viene mantenuto per tutta la durata dell'analisi.

La Tabella 1 riporta il numero di soggetti campionati presso i Centri di conservazione nel periodo 2013-2014.

**Tabella 1.** Numero di campioni di sangue prelevati presso i centri di conservazione (anno 2013-2014).

Razza	Sigla	Totale	Castelfranco, Montebelluna	Ceregnano	Feltre	Padova	Montecchio Precalcino
Anatra Germanata Veneta	AGV	71		36	35		
Anatra Mignon	AMG	78		40	38		
Faraona Camosciata	FCM	70	35	35			
Oca Padovana	OPD	11				11	
Ermellinata di Rovigo	PER	137	35	34	34	34	
Millefiori di Lonigo	PML	36					36
Polverara Bianca	PPB	89		17	36	36	
Padovana Camosciata	PPC	66		24		42	
Padovana Dorata	PPD	75		36		39	
Polverara Nera	PPN	88		18	35	35	
Pepoi	PPP	124	35	19	35	35	
Robusta Lionata	PRL	104	16	16	36	36	
Robusta Maculata	PRM	126	35	19	36	36	
Tacchino Comune Bronzato	TCB	79	45	34			
Tacchino Ermellinato di Rovigo	TER	75	36	39			





Il DNA viene estratto in laboratorio dalla matrice biologica di riferimento (sangue). Ne viene controllata la qualità e quantificato.

Alcune regioni del DNA, opportunamente scelte, vengono amplificate ed analizzate. Queste regioni contengono dei marcatori, ovvero delle zone del DNA maggiormente libere di mutare, che servono come riferimento per studiare le differenze a livello genetico tra soggetti o razze diversi.

Due tipi di marcatori sono stati sfruttati per analizzare la diversità genetica degli avicoli: SNP e microsatelliti. I primi sono delle mutazioni puntiformi a livello della catena nucleotidica, i secondi riguardano differenze nella lunghezza di alcune regioni dovute alla diversità nel numero di ripetizioni di piccole unità di 1-2 nucleotidi.

Nel caso degli SNP le analisi vengono effettuate in modo automatizzato su uno specifico strumento che permette di ottenere simultaneamente l'informazione molti loci (o posizioni) contenenti il polimorfismo.

Nel caso dei microsatelliti i prodotti dell'amplificazione vengono separati tramite un apposito strumento, chiamato sequenziatore capillare, che permette di visualizzare e misurare le differenze tra le lunghezze dei frammenti per mezzo di un grafico chiamato elettroferogramma.

Le informazioni individuali ottenute da questi due tipi di analisi genetiche sono infine elaborate statisticamente per permettere la stima dei diversi parametri di variabilità genetica, le distanze genetiche tra le razze o tra i singoli individui, la presenza nella popolazione di soggetti puri o frutto di incrocio.

Il custom SNP array è attualmente in fase di assemblaggio e costruzione presso Life Technologies. Sono stati

selezionati e validati 64 SNP e impiegati per la genotipizzazione, in un'unica soluzione, tutti i soggetti di pollo e faraona. Il DNA è stato quantificato tramite analisi allo spettrofotometro e corsa su gel di agarosio, normalizzando tutti i campioni ad una concentrazione finale pari a 20 ng/ul.

In seguito a real-time PCR e il processo di discriminazione allelica, i risultati sono stati processati per mezzo del software TaqMan Genotyper v1.2.

### **Raccolta e conservazione dei campioni biologici**

I campioni biologici, nella forma di campioni di sangue, sono stati raccolti nel periodo che va da Ottobre 2013 a Maggio 2014 presso i centri di conservazione di Ceregno, Feltre, Castelfranco Veneto, San Gaetano di Montebelluna, Padova e Vicenza.

Le razze coinvolte e la numerosità di campionamento sono riportate nella Tabella 2.

I campioni sono stati raccolti tramite prelievo di sangue venoso effettuato sulla vena ulnare. Il sangue è stato conservato in tubi tipo vacutainer marcati contenenti Na-citrato come anticoagulante, e conservato a -20C fino al momento dell'estrazione del DNA.

### **Genotipizzazione con marcatori di tipo SNP**

Per quanto riguarda la specie pollo (*Gallus gallus*), i loci SNP da genotipizzare sono scelti sulla base di dati di sequenziamento di tipo 'next generation' con metodica Illumina.

Questo metodo è basato sull'ibridazione di molecole di DNA (di lunghezza standardizzata a formare le cosid-

**Tabella 2.** Numero di soggetti campionati per razza presso i centri di conservazione (anno 2013-2014).

Razza	Sigla	Totale	Castelfranco, Montebelluna	Ceregno	Feltre	Padova	Montecchio Precalcino
Anatra Germanata Veneta	AGV	71		36	35		
Anatra Mignon	AMG	78		40	38		
Faraona Camosciata	FCM	70	35	35			
Oca Padovana	OPD	11				11	
Ermellinata di Rovigo	PER	137	35	34	34	34	
Millefiori di Lonigo	PML	36					36
Polverara Bianca	PPB	89		17	36	36	
Padovana Camosciata	PPC	66		24		42	
Padovana Dorata	PPD	75		36		39	
Polverara Nera	PPN	88		18	35	35	
Pepoi	PPP	124	35	19	35	35	
Robusta Lionata	PRL	104	16	16	36	36	
Robusta Maculata	PRM	126	35	19	36	36	
Pollo Bresse (riferimento)	PBS	10					
Tacchino Comune Bronzato	TCB	79	45	34			
Tacchino Ermellinato di Rovigo	TER	75	36	39			
Tacchino Ibrido (riferimento)	THY	38					





dette librerie) e di primers su di un supporto siliceo ed amplificati con l'enzima polimerasi in modo da formare strutture chiamate DNA clusters. Per determinare la sequenza vengono aggiunti quattro tipi di basi terminatrici reversibili (basi-RT) e i nucleotidi non incorporati nella reazione di amplificazione vengono lavati via. Una speciale fotocamera fotografa la fluorescenza dei nucleotidi marcati, e successivamente il fluoroforo viene chimicamente rimosso dal DNA assieme al terminatore 3', permettendo al prossimo ciclo di iniziare. Con questa metodica le catene di DNA vengono estese un nucleotide alla volta e l'acquisizione d'immagine permette di immagazzinare l'informazione sulla sequenza. Questa metodica permette di acquisire giga basi di dati relativi alla sequenza in esame, che viene restituita nella forma di 'short reads pairs' ovvero sequenze accoppiate di 70-100 bp che conservano un'informazione ridondante rispetto alla sequenza di partenza.

Questa tecnologia di sequenziamento produce dati grezzi che hanno bisogno di essere assemblate in sequenze più lunghe come genomi complete.

Nel caso del pollo, le sequenze ottenute sono state assemblate tramite tool bioinformatici utilizzando l'ultima versione disponibile del genoma di riferimento (galGal4) e i polimorfismi di tipo SNP rilevati e filtrati. L'ultima versione dell'annotazione è stata utilizzata per associare le posizioni degli SNP rilevati all'inclusione in regioni intergeniche, intrageniche, introniche ed esoniche. Uno studio a parte è stato effettuato per determinare il tipo di mutazione e l'effetto sul gene (sinonima, non sinonima, codone di stop).

Sono stati infine selezionati un centinaio di SNP che avessero le seguenti caratteristiche: distribuiti nei cromosomi autosomici, distanti l'un l'altro in modo ovviare situazioni di associazione, mappanti all'interno di regioni geniche ed in particolare in regioni esoniche ed aventi frequenze dell'allele minore > 15% nelle razze e nei soggetti utilizzati per il sequenziamento.

Le sequenze fiancheggianti i polimorfismi scelti sono state ulteriormente validate tramite amplificazione PCR e relativo sequenziamento SANGER con sequenziatore capillare. In questa fase, oltre che verificare l'effettiva presenza della sequenza contenente lo SNP, viene anche effettuato un pre-screening di alcuni soggetti appartenenti alle razze locali venete di pollo per restringere la scelta degli SNP a quelli polimorfici e allo scopo di massimizzare le informazioni ottenibili con l'analisi dei loci SNP.

Per la validazione dell'intera procedura di genotipizzazione verrà utilizzata una sonda TaqMan

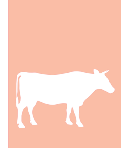
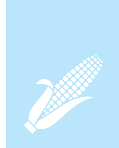
Il DNA di tutti i soggetti appartenenti alle razze di pollo e di quelli appartenenti alla razza di Faraona Camosciata verrà estratto con kit Qiagen e piattaforma BioSprint. Il controllo qualità e quantificazione vengono effettuati tramite corsa su gel di agarosio e metodo fluorimetrico.

Un array custom di 64 SNP è stato disegnato per mezzo della piattaforma QuantStudio (Life Technologies). I dettagli riguardo agli SNP selezionati sono riportati in Tabella 3. La piattaforma di genotipizzazione è presente presso i laboratori DAFNAE permetterà la genotipizzazione simultanea di 990 individui ai 64 loci SNP

**Tabella 3.** Lista di SNP selezionati per l'analisi e loro posizione nel genoma.

SNP CODE	CHR	POSITION	REF/ALT
AH0JEL0	6	25326063	A/G
AH0JEL1	16	167139	T/G
AH0JEL2	26	2257125	T/C
AH1SCR8	7	11922960	C/T
AH1SCR9	17	355294	C/G
AH21AYG	7	17530349	T/G
AH21AYI	26	5114526	G/A
AH3984O	7	34669420	A/G
AH3984P	17	6521459	C/T
AH3984Q	27	1316915	G/A
AH5I7AW	8	6059761	A/G
AH5I7AX	18	6847063	G/A
AH6R5G4	8	7713820	G/A
AH6R5G6	27	5118125	C/T
AH703NC	8	27562961	T/C
AH703ND	18	10704071	C/G
AH703NE	28	881667	G/A
AH891TK	9	5360379	A/G
AHABGZE	19	5978571	T/G
AHABGZF	28	3923735	C/G
AHBKE5L	9	21920430	G/A
AHBKE5M	19	9653399	G/A
AHCTDBT	10	5235218	C/T
AHCTDBU	20	594360	G/T
AHD2BH0	1	45062	A/T
AHD2BH1	10	11596845	T/G
AHFA9N8	1	1090327	C/T
AHFA9N9	11	270041	G/T
AHFA9OA	20	13770704	T/C
AHGJ7UG	1	3368647	A/G
AHGJ7UH	11	7152660	T/A
AHGJ7UI	21	604927	T/C
AHHS50O	2	550347	A/C
AH1136W	2	1,36E+08	C/T
AH1136X	12	78351	A/G
AH1136Y	21	6592741	G/A
AHKA2C4	2	1,48E+08	G/A
AHKA2C6	22	2190064	A/G
AHLJ0JC	3	40521	A/C
AHLJ0JD	12	7210215	G/A
AHMSYPK	3	47023454	G/A
AHMSYPL	13	4107449	C/A
AHMSYPM	22	2670704	C/T
AHN1WVS	3	1,09E+08	C/T
AHN1WVU	23	1533985	T/C
AHPAU10	4	1183003	C/A
AHPAU11	13	17294379	A/G
AHQJS78	4	1544414	G/A
AHQJS79	14	4532078	C/T
AHQJS8A	23	5674819	G/C
AHRSREG	4	90180249	A/G
AHRSREI	24	3531136	G/A
AHS1PKO	5	2129890	C/T
AHS1PKP	14	15080405	C/T
AHUANQW	5	53015647	C/T
AHUANQX	15	5941111	G/T
AHUANQY	24	6241033	G/T
AHVJLW4	5	57569103	G/T
AHVJLW6	25	486075	A/T
AHWSJ3D	15	10821667	A/G
AHX1H9K	6	2253039	A/G
AHX1H9L	16	64065	C/T
AHX1H9M	25	2155753	G/T
AHZAGFS	6	6512225	C/T





## Genotipizzazione per mezzo di marcatori SSR

Per le specie tacchino (*Meleagris gallopavo*), anatra (*Anas platyrhynchos*) ed oca (*Anser anser*), di cui non sono disponibili dati di sequenziamento diretto, si è scelto di utilizzare un approccio diverso, basato sull'analisi con panel di marcatori SSR (o microsattellite) specifici. Nel dettaglio sono stati impiegati:

- 17 microsatteliti per il Tacchino
- 21 microsatteliti per la specie Anatra
- 15 microsatteliti per la specie Oca

Per quanto riguarda l'analisi della diversità genetica nel-

la specie Tacchino, come riferimento sono stati utilizzati soggetti appartenenti ad un ibrido commerciale, il cui prelievo di sangue è avvenuto presso un allevamento di Monselice (PD).

Dopo estrazione, quantificazione e normalizzazione, i loci SSR sono stati amplificati tramite metodica PCR in multiplex. I frammenti così ricavati sono stati separati con sequenziatore automatico CEQ8000 (Beckman-Coulter).

Gli elettroferogrammi così ottenuti sono stati analizzati per ricavarne i genotipi individuali che sono stati riuniti e conservati in opportuni dataframe (diversi per specie).

**Tabella 4.** Loci SSR analizzati per la genotipizzazione dei soggetti della specie **Tacchino**, fluorofori utilizzati, sequenze dei primer e lunghezza approssimativa degli alleli rilevati.

Locus	Tipo	Fluoroforo	Sequenza primer	Lunghezza stimata alleli
MNT4	F	D4	CGACACTCGAAAGGTGTTC	143-151
MNT4	R		AGCAGCTTTCATCCCATTG	
MNT27	F	D3	GATCATAAGCACGTCACAATC	164-172
MNT27	R		CCTGGGTTTGGTTGCATATC	
MNT34	F	D4	CTTCCCACATCTAAGGGATTTC	222-234
MNT34	R		CAAAGTGCTTCCCCAATAG	
MNT56	F	D4	GCAGGACGAGAATTGCTTTC	98-102
MNT56	R		ATCAACCCCAAACAAAACCTC	
MNT75	F	D2	TGTGGCACAGTGAGGTTAGG	196-204
MNT75	R		GCTGAAAGTGAAGGGACAGG	
MNT85	F	D2	GGTTTGAAGAGGAAAGAAGC	250-256
MNT85	R		ATCTCATGTGAGCCCCAGTC	
MNT116	F	D2	TACAAATGGGGCATTGCAG	143-161
MNT116	R		TGAGACATATGAGTAGGGCTTAGG	
MNT156	F	D3	GCAAAGGTGGGTAAAAGGTG	115-127
MNT156	R		TTCACATGCTTTTACTTGAGACATC	
MNT211	F	D3	TTTTCCCATGACCAAGTGAC	183-203
MNT211	R		TTGCATTGGGAAGGCTTAAC	
MNT238	F	D2	TCTTACACTCGTTGCTTGGTG	100-114
MNT238	R		CAATCACAAAGTTGGCCTCAG	
MNT281	F	D3	ATCAGTGCAACGATCCAAAG	235-287
MNT281	R		ACATGTGTGCTGGTTGTTGG	
MNT297	F	D4	CCCAAAATTGCACCTTACAG	355-377
MNT297	R		TGAATGCATTTAGGCTTAGTGAAG	
MNT319	F	D2	TGCAAAGGCAATTATTTCTCC	281-291
MNT319	R		ACAGGGATGTCATGGGAAAG	
MNT389	F	D3	TAGCTTCTTTCTATAAATGTTCTGTG	308-332
MNT389	R		TCACAAAGGAAGGAAGGAAAAC	
MNT404	F	D4	AACCAGCTCTGGAGATACCG	287-297
MNT404	R		GGACTGCAAGGACAACATCC	
MNT427	F	D2	GACTGTTGAATCAGCTAGAATAGCAC	318-340
MNT427	R		GGGATCCAGAAATTCAGTTTG	
MNT246	F	D4	GTGAACAAAGGCATGGTCAG	288
MNT246	R		AATCTTGCCTTGAAGGTTTATATG	



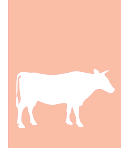
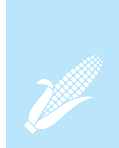


**Tabella 5.** Loci SSR analizzati per la genotipizzazione dei soggetti della specie **Anatra**, fluorofori utilizzati, sequenze dei primer e lunghezza approssimativa degli alleli rilevati.

Locus	Tipo	Fluoroforo	Sequenza primer	Lunghezza stimata allele
CAUD001	F	D3	ACAGCTTCAGCAGACTTAGA	315-331
CAUD001	R		GCAGAAAGTGTATTAAGGAAG	
CAUD005	F	D3	CTGGGTTTGGTGGAGCATAA	250-284
CAUD005	R		TACTGGCTGCTTCATTGCTG	
CAUD008	F	D3	GTTAAGAAAATCAGAAGAGCG	102-104
CAUD008	R		CTTGAGTTAGGCTAAGTGTG	
CAUD012	F	D3	ATTGCCTTTCAGTGGAGTTTC	202-204
CAUD012	R		CGGCTCTAAACACATGAATG	
CAUD013	F	D2	ACAATAGATTCCAGATGCTGAA	85-113
CAUD013	R		ATGTCTGAGTCCTCGGAGC	
CAUD014	F	D4	CACAACGACGGCACAAAGT	113-117
CAUD014	R		CTGAGTTTTTCCCGCCTCTA	
CAUD016	F	D2	TTTAGGTA AAACTGTGAATCAA	189-217
CAUD016	R		ATCAAAGCAGGGAGCTAAG	
CAUD017	F	D3	AGAAATACACTTACAGCACT	216-262
CAUD017	R		TGTCATAAAAATGGTTAATTGC	
CAUD019	F	D2	CTTAGCCAGTGAAGCATG	132-213
CAUD019	R		GCAGACTTTTACTTATGACTC	
CAUD022	F	D3	CATGCTGAGTGTCTATCCT	128-140
CAUD022	R		CCAGGTCAGGCGTGTGCT	
CAUD025	F	D4	AGTTCATCCCGATTTGTAGC	289-291
CAUD025	R		AAATGCAGTGAGGTA AACCC	
CAUD026	F	D3	ACGTCACATCACCCACAG	140-150
CAUD026	R		CTTTGCCTCTGGTGAGGTTT	
CAUD027	F	D4	AGAAGGCAGGCAAATCAGAG	111-119
CAUD027	R		TCCA CTATAAAAACACCCACA	
CAUD029	F	D2	GACCTCAAGAATTTACCAC	112-114
CAUD029	R		ATTATTTTCTTCTGGCAGCA	
CAUD032	F	D3	GAAACCAACTGAAAACGGGC	115-121
CAUD032	R		CCTCTGCGTCCCAATAAG	
CAUD033	F	D4	ACCCAGAAGAGTCAAGAATAG	200-206
CAUD033	R		GAGTATTCCTGGTCTGTGCT	
CAUD035	F	D4	GTGCCTAACCTGATGGATG	223-237
CAUD035	R		CTTATCAGATGGGGCTCGGA	
HMAL03	F	D4	AGAATTCAGGAGGAGTTTGGC	253
HMAL03	R		TGCATTCGTATAACGGCTTAGG	
HMAL20	F	D2	GATGTGTCCTGGGAAACCG	237
HMAL20	R		CTAGGAGAAGGGGAAGGCG	
HMAL22	F	D4	TTGGGGAGGTGAGGAAACC	169
HMAL22	R		TTGGGGAGGTGAGGAAACC	
HMAL23	F	D2	GAACGTGCTGTTGGTTTGTG	268
HMAL23	R		CCAAAGAGGATGACTTCACAGG	







**Tabella 6.** Loci SSR analizzati per la genotipizzazione dei soggetti della specie **Oca**, fluorofori utilizzati, sequenze dei primer e lunghezza approssimativa degli alleli rilevati.

Locus	Tipo	Fluoroforo	Sequenza primer	Lunghezza stimata allele
Aalμ1b	F	D4	CATGCGTGTTTAAGGGGTAT	81–89
Aalμ1b	R		TAAGACTTGCGTGAGGAATAG	
Ans02	F	D2	TTCTGTGCAGGGGCGAGTT	202–230
Ans02	R		AGGGAACCGATCACGACATG	
Ans04	F	D4	CAATCATACTATAAACGTCTGG	164–170
Ans04	R		AATGCTCTCCAAATCTTCCAG	
Ans07	F	D4	GACTGAGGAACTACAATTGACT	236–246
Ans07	R		ACAAAGACTACTACTGCCAAG	
Ans13	F	D3	GCTAAGGTTGTTGCATTGATC	136–142
Ans13	R		TAGAGGCACAGACAAAGCAGA	
Ans17	F	D2	ACAAATAACTGGTTCTAAGCAC	111–123
Ans17	R		AGAGGACTTCTATTCAAATA	
Ans18	F	D4	GTGTTCTCTGTTTATGATATTAC	229–237
Ans18	R		AACAGAATTTGCTTGAACTGC	
Ans21	F	D3	TTCAGCATAAGTTCAGGCATG	182–190
Ans21	R		TATGGGTTAGTGTCTTCTCA	
Ans24	F	D3	ATGGTCAACTCTCAGTGGCTA	299–301
Ans24	R		CAGTGTTTTCCATGAAGGTCA	
Ans25	F	D4	CACTTATAATGGCACTTGAAA	261–277
Ans25	R		GTTCTCTTGTCACAAGTGA	
Ans26	F	D4	CAGTGGAGCTCAGTGGAAAG	174–176
Ans26	R		TTCTTTATAATCTCAACATCCTT	
Aph12b	F	D2	TAGTAGCATGTCAGGTTTATTC	153–157
Aph12b	R		GCAGCTTGAGACTTCAGAG	
Aph19b	F	D2	ATGGAGCAAGCAATCGTCTG	231–241
Aph19b	R		AGCGTGAGGGTCTGCAGA	
Hhip1b	F	D2	ATCAAAGGCACAATGTGAAAT	212–216
Hhip1b	R		AGTAAGGGGGCTTCCACC	
Smo7b	F	D2	TTCACCCAGTTCACTTCAGC	187–195
Smo7b	R		GATTCAAATTTGCCGACAGAT	

### Analisi statistica

I genotipi individuali, sia ottenuti dall'indagine con i marcatori SNP che con gli SSR, vengono analizzati statisticamente per determinare i seguenti parametri: eterozigotità attesa ed osservata per razza e per razza su centro di conservazione, distanze genetiche tra le razze, statistiche F di Wright, coancestry molecolare e struttura di popolazione. Tra i software impiegati ci sono: MolKin, Genetix, Genepop, Mega e Structure.

I risultati saranno quindi utili alla scelta dei riproduttori per la seguente generazione e per dare indicazioni utili alla massimizzazione della variabilità genetica della razza, nonché come mezzo per monitorare il mantenimento/declino della variabilità genetica nelle popolazioni soggette a conservazione.

### 4.3.1 Pollo

Il DNA genomico è stato estratto utilizzando lo strumento BioSprint96 workstation (Qiagen) ed il BioSprint 96 DNA Blood Kit (Qiagen, Hilden, Germany) in accordo al protocollo del produttore. Il DNA è stato quantificato tramite analisi allo spettrofotometro e corsa su gel di agarosio, normalizzando tutti i campioni ad una concentrazione finale pari a 20 ng/ul.

Per ogni soggetto, una quantità pari a 10 ng di DNA è stata mescolata a 2.5 ul di TaqMan OpenArray Genotyping Master Mix in una piastra da 384 pozzetti. I campioni sono stati in seguito caricati sulle piastre custom OpenArray da 48 campioni e 64SNP, usando il sistema QuantStudio 12K Flex OpenArray AccuFill System. In seguito a real-time PCR e il processo di discriminazione





allelica, i risultati sono stati processati per mezzo del software TaqMan Genotyper v1.2. I dettagli sugli SNP scelti e genotipizzati sono riportati in Tabella 7.

I risultati sono riportati di seguito. Le due specie (pollo e faraona) sono discusse separatamente.

Soggetti di pollo di Bresse (PBS) sono stati utilizzati come riferimento esterno per lo studio sulla diversità genetica dei polli, dato che si tratta di una razza pura cosmopolita molto diffusa.

Un call rate pari al 92% è stato ottenuto in seguito alla genotipizzazione dei 64 SNP con la tecnologia delle sonde TaqMan, attestandosi su buoni livelli. Il dataset così ottenuto ha permesso di stimare diversi parametri genetici sotto riportati.

L'eterozigosità osservata variava da 0,259 per la razza Ermellinata di Rovigo a 0,122 per PPP (Tabella 5). L'attesa variava da 0,300 a 0,132 per l'Ermellinata di Rovigo e la Gallina Millefiori di Lonigo rispettivamente. La deviazione maggiore dall'equilibrio di Hardy-Weinberg, altresì detto Fis, era maggiore per PER (0,228). La coancestry molecolare (Fij), piuttosto elevata per tutte le razze analizzate, variava da 0,858 per PML a 0,665 per PER.

La Tabella 8 riporta i valori di Fis (diagonale) e Fst (sotto la diagonale) per le razze analizzate. La differenziazione maggiore è riscontrata tra il gruppo formato dalle varietà di padovana e Polverara (PDD, PDC, PVB e PVN) ed il gruppo formato da PRM, PRL, PER e PML.

In Tabella 9 sono riportati i valori di perdita/guadagno di

**Tabella 7.** Eterozigosità attesa ed osservata, PIC, Effective Allele size, Deviazione dall'equilibrio di Hardy-Weinberg e coancestry molecolare (Fij) per le razze di **Pollo**.

Razza	Hoss	Hatt	PIC	EAF	HWE Dev	Fij
PBS	0,134	0,145	0,087	1,234	0,061	0,857
PDC	0,212	0,209	0,127	1,359	0,126	0,757
PDD	0,177	0,201	0,120	1,342	0,122	0,799
PER	0,259	0,300	0,172	1,507	0,228	0,665
PML	0,143	0,132	0,070	1,216	-0,008	0,858
PPP	0,122	0,155	0,082	1,257	0,185	0,851
PRL	0,140	0,141	0,078	1,238	0,029	0,856
PRM	0,132	0,154	0,094	1,260	0,078	0,857
PVB	0,136	0,154	0,084	1,256	0,150	0,840
PVN	0,133	0,159	0,094	1,264	0,188	0,836

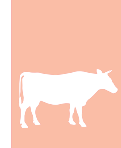
**Tabella 8.** Matrice dei valori di Fis (diagonale) ed Fst tra le razze analizzate.

Fis_Fsts	PBS	PDC	PDD	PER	PML	PPP	PRL	PRM	PVB	PVN
<b>PBS</b>	0,061									
<b>PDC</b>	0,048	0,126								
<b>PDD</b>	0,057	0,045	0,122							
<b>PER</b>	0,048	0,171	0,175	0,228						
<b>PML</b>	0,142	0,161	0,184	0,130	-0,008					
<b>PPP</b>	0,062	0,154	0,183	0,193	0,166	0,185				
<b>PRL</b>	0,075	0,201	0,221	0,168	0,147	0,208	0,029			
<b>PRM</b>	0,067	0,214	0,228	0,166	0,215	0,194	0,155	0,078		
<b>PVB</b>	0,073	0,108	0,138	0,211	0,234	0,194	0,290	0,285	0,150	
<b>PVN</b>	0,072	0,093	0,123	0,211	0,225	0,188	0,283	0,267	0,024	0,188

**Tabella 9.** Perdita/guadagno di diversità genetica.

Razza	GD	Internal Diversity	Mean_Distance	Loss/Gain
PBS	0,270	0,232	0,117	0,349
PDC	0,265	-2,239	0,642	-1,597
PDD	0,269	-0,459	0,385	-0,074
PER	0,237	-8,405	-3,770	-12,175
PML	0,270	0,807	-0,602	0,205
PPP	0,277	2,293	0,524	2,817
PRL	0,273	2,222	-0,757	1,465
PRM	0,274	2,737	-0,929	1,807
PVB	0,273	1,461	-0,224	1,237
PVN	0,273	1,211	0,147	1,358





diversità genetica nel caso una razza venga rimossa. La perdita maggiore avviene con la rimozione di PER che incorpora una porzione significativa di variabilità (12%), seguita da PDC (1,6%).

In Tabella 10 sono riportate le distanze di Kinship tra le razze. I valori riportati confermano la distinzione evidenziata dai valori Fst.

La figura 28 mostra un dendrogramma di tipo Neighbor-Joining tracciato secondo le distanze Nei Minimum tra le razze. Le varietà di Polverara (PVN e PVB) e di Padovana (PDD e PDC) formano un cluster a parte, così come PRL, PRM e, in parte, PER. Le razze PPP, PML e PBS risultano invece distinte. Nel complesso la topologia di

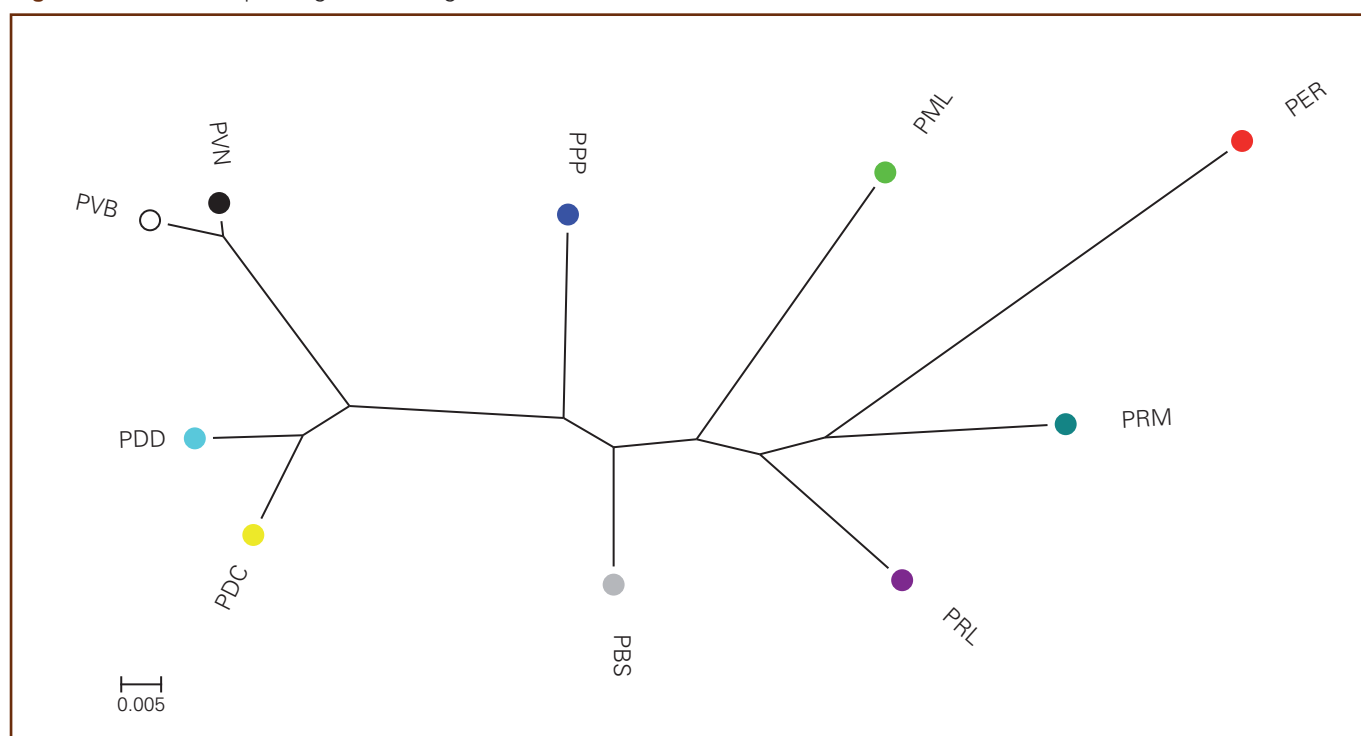
questo albero filogenetico rispecchia i risultati ottenuti in passato con i marcatori microsatellite, confermando l'effettiva informatività ed affidabilità di entrambi i marcatori genetici nello studio delle popolazioni.

Il plot tridimensionale dei fattori principali ottenuto per mezzo dell'analisi fattoriale mostra una clusterizzazione nello spazio tridimensionale che rispecchia le distanze genetiche tra le razze. I diversi soggetti sono riportati come una nuvola di punti. Padovana e polverara formano un gruppo unico, così come Robusta Maculata e robusta lionata. Pepoi mostra invece la differenziazione maggiore.

**Tabella 10.** Distanze di Kinship tra le razze analizzate.

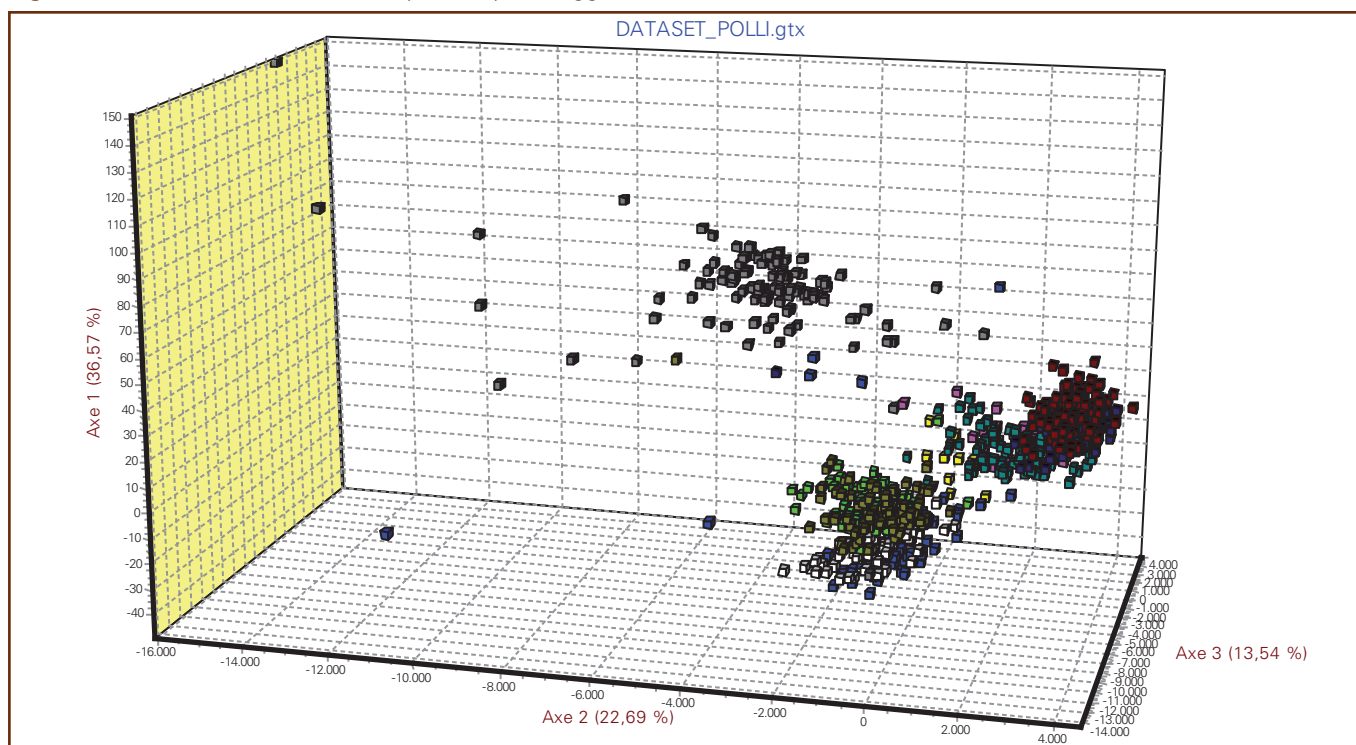
	PBS	PDC	PDD	PER	PML	PPP	PRL	PRM	PVB	PVN
PBS	0,076									
PDC	0,165	0,137								
PDD	0,151	0,146	0,113							
PER	0,240	0,296	0,280	0,206						
PML	0,139	0,202	0,189	0,255	0,070					
PPP	0,142	0,183	0,179	0,264	0,158	0,088				
PRL	0,138	0,201	0,191	0,241	0,134	0,159	0,074			
PRM	0,141	0,211	0,197	0,237	0,181	0,153	0,129	0,077		
PVB	0,153	0,163	0,161	0,286	0,202	0,165	0,207	0,206	0,092	
PVN	0,153	0,159	0,156	0,291	0,197	0,165	0,207	0,200	0,103	0,097

**Figura 28.** Albero di tipo Neighbor-Joining tracciato con le distanze Nei Minimum.

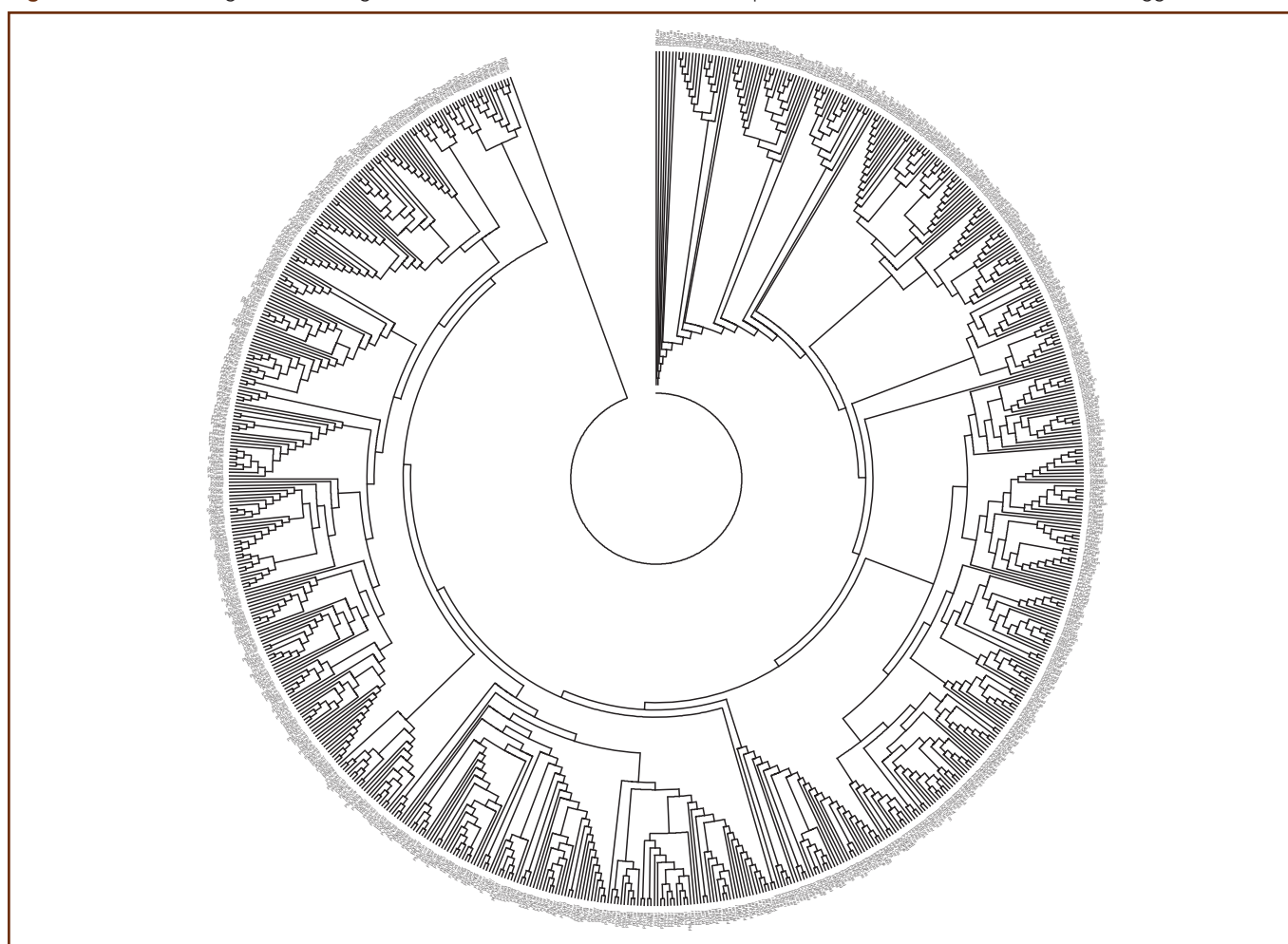


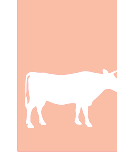


**Figura 29.** Analisi fattoriale delle componenti per i soggetti delle razze locali di Pollo.



**Figura 30.** Albero Neighbour-Joining tracciato con le distanze individuali di tipo Nei Minimum. Sono inclusi tutti i soggetti analizzati.





### 4.3.2 Faraona

La faraona camosciata ha risposto bene alla genotipizzazione effettuata con i 64 SNP messi a punto per la specie pollo. Questo risultato è stato favorito dalla similarità genetica tra le due specie ed ha confermato l'utilità di questo panel di SNP per la stima dei parametri genetici di seguito riportati.

Nel complesso la razza mostra valori di eterozigosità attesi ed osservati pari a 0,259 e 0,378, rispettivamente. Non ci sono sostanziali differenze tra questi parametri tra i gruppi di animali allevati a Ceregnano e a Castelfranco (tabella 11). Anche i valori di coancestry molecolare (Fij) risultano uguali (0,801 e 0,803).

La Tabella 12 mostra le distanze di kinship tra i soggetti allevati nei due diversi centri di conservazione. Il valore della distanza tra i due gruppi risulta più alto di quanto atteso (0,118) e sottintende la presenza di differenziazione genetica tra i due gruppi. Questo risultato è con-

fermato anche dall'indice di differenziazione Fst pari a 0,214.

**Tabella 12.** Distanze di kinship tra i soggetti allevati nei due centri di conservazione.

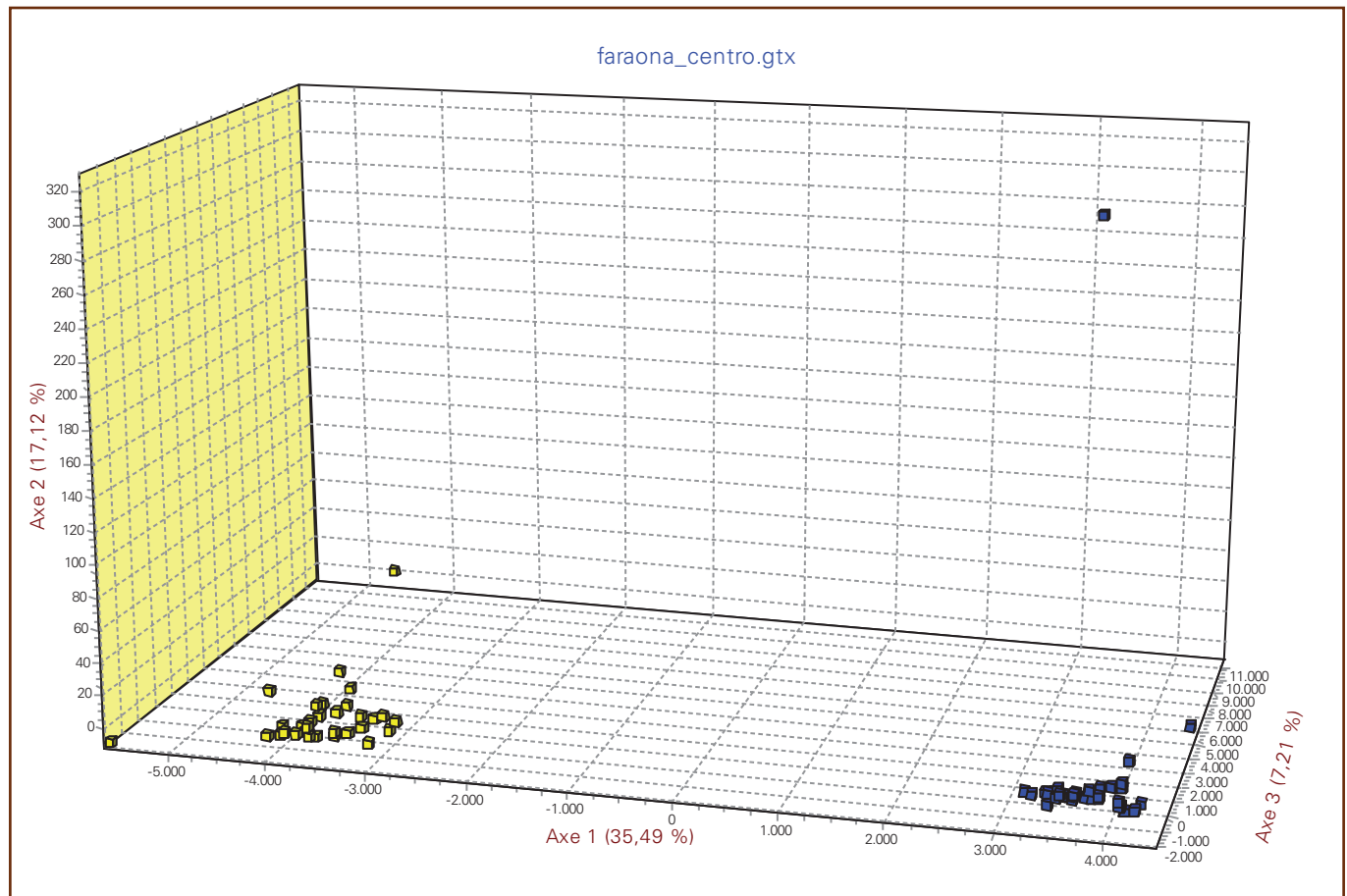
	FCM Cere.	FCM Cast.
FCM Cere.	0,012	
FCM Cast.	0,118	0,007

Il risultato più interessante è mostrato dall'analisi fattoriale (Figura 31) e riguarda invece la presenza di una struttura genetica all'interno della razza. Sostanzialmente la popolazione è divisa in due gruppi diversi dal punto di vista genetico che corrispondono perfettamente ai gruppi allevati nei due centri di conservazione. Risulta quindi necessario ricominciare a scambiare i riproduttori per ottenere soggetti omogenei e per massimizzare la variabilità genetica nella razza.

**Tabella 11.** Eterozigosità attese ed osservate per la Faraona Camosciata nei diversi centri di conservazione.

Popolaz	Hobs	Hexp	PIC	EfAISize	HWE Dev	Fij
FCM/Ceregnano	0,375	0,214	0,106	1,414	-0,883	0,801
FCM/Castelfranco	0,380	0,213	0,109	1,416	-0,926	0,803
FCM	0,378	0,259	0,201	1,477		

**Figura 31.** Analisi fattoriale delle componenti per i soggetti di Faraona Camosciata (giallo: Ceregnano; blu: Castelfranco).





I due soggetti che si discostano dal centro di gravità sono:

- Faraona Camosciata – Sede: Ceregnano – Matricola: 10691 – Sesso: Femmina
- Faraona Camosciata – Sede: Castelfranco – Matricola: 3556 – Sesso: Maschio

Per concludere, la tabella 13 riporta i risultati sulla quota di variabilità genetica incorporata nei due gruppi. L'analisi mostra che la perdita di uno dei due gruppi causa una perdita di variabilità sostanzialmente uguale e pari al 21%.

### 4.3.3 Tacchino

Le due razze di tacchino locali Venete che fanno parte del progetto BIONET, Ermellinato di Rovigo (TER) e Comune Bronzato (TCB), sono stati analizzati utilizzando un gruppo di soggetti Ibridi (THY), campionati in un allevamento di Monselice (PD) e derivanti da una linea genetica selezionata per alte performance produttive.

Un totale di 192 animali (79 TCB, 75 TER e 38 THY) sono stati analizzati (Tabella 14) nei diversi centri di conservazione. Per quanto riguarda le razze locali sono stati inclusi nello studio 59 maschi e 95 femmine, appartenenti in maniera bilanciata ad ognuna delle due famiglie che formano il piano di accoppiamento.

### Polimorfismo dei marcatori

L'analisi dei sedici loci microsatelliti ha rivelato la presenza di 148 diversi alleli, con una media ( $\pm$ DS) pari a  $9,25 \pm 3,53$ . Il numero di alleli per locus variava da 4 per il locus MNT156 a 15 per MNT211.

Un certo numero di alleli privati sono stati riscontrati nelle popolazioni analizzate, in particolare 35 per TCB, 28 per TER e 40 per THY. Di questi, 11 presentavano frequenze superiori al 15%.

I valori di eterozigosità attesa ed osservata per marcatore entro razza sono riportati nella Tabella 15.

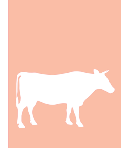
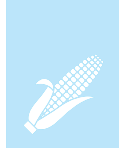
**Tabella 13.** Perdita/guadagno di diversità genetica per i due gruppi di Faraona Camosciata.

Popolaz	GD	Internal_Diversity	Mean_Distance	Loss/Gain
FCM Cere.	0,197	-0,368	-21,424	-21,792
FCM Cast.	0,199	0,378	-21,424	-21,046

**Tabella 14.** Numerosità dei soggetti campionati nei diversi centri.

Razza	Num	Centro	Num/centro	Maschi	Femmine
TCB	79	Ceregnano	34	9	25
		Montebelluna	45	17	28
TER	75	Ceregnano	39	16	23
		Montebelluna	36	17	19
THY	38	Este	38		





**Tabella 15.** Analisi del polimorfismo dei loci microsatellite analizzati. Gli alleli in grassetto mostrano frequenza superiore al 15%.

Locus	NA	PIC	EAS	Dim		All. Privati			H att			H oss		
				min	max	TCB	TER	THY	TCB	TER	THY	TCB	TER	THY
MNT56	7	0,231	1,314	71	105		71, 105	97	0,051	0,141	0,615	0,013	0,040	0,684
MNT4	10	0,672	3,517	87	171	155, 157, 161, 171	149	87, <b>143</b>	0,576	0,686	0,450	0,158	0,038	0,243
MNT34	14	0,673	3,391	208	248	244, 248	208, 214, 236, 238, <b>240</b> , 242	220, <b>222</b> , 224	0,446	0,591	0,565	0,321	0,467	0,605
MNT404	8	0,433	1,821	234	298	276	249	238, <b>272</b> , <b>286</b>	0,228	0,292	0,699	0,234	0,068	0,710
MNT297	14	0,551	2,537	206	394	340, 358, 394	206, 212, 294, 384, <b>386</b> , 388, 390	286, 369	0,271	0,566	0,524	0,197	0,463	0,405
MNT238	13	0,409	1,765	86	200	86, 92, 104, 122, 126, 196, 200	102,	106	0,583	0,154	0,519	0,273	0,027	0,342
MNT116	12	0,746	4,522	81	163	153	99, 103, 162	81, 97, 149	0,687	0,597	0,671	0,436	0,360	0,649
MNT75	9	0,310	1,488	178	290	178, 184, 204, 222, 290		198, 218	0,515	0,040	0,375	0,449	0,013	0,342
MNT85	7	0,328	1,527	183	349	239	183	<b>251</b> , <b>259</b> , 349	0,026	0,238	0,653	0	0	0,526
MNT319	5	0,037	1,038	282	338	294, 310, 338		282	0,064	0	0,055	0,013	0	0
MNT427	9	0,580	2,791	259	351		259	281, <b>333</b> , 337, 341, 351	0,412	0,401	0,705	0,413	0,068	0,816
MNT156	4	0,437	2,185	115	123			115	0,087	0,151	0,587	0,039	0	0,474
MNT27	5	0,291	1,456	105	171		109, 111	105	0,087	0,267	0,532	0,039	0,013	0,447
MNT211	15	0,389	1,658	167	213	181, 197, 199, 209	213	167, 169, <b>183</b> , 185, 207	0,332	0,116	0,794	0,269	0,027	0,816
MNT281	10	0,255	1,357	179	273	271	213	179, 185, <b>235</b> , 237, 239, 242, 245	0,0258	0,252	0,606	0	0	0,658
MNT389	6	0,382	1,844	316	354	338.354	331, 334		0,4855	0,252	0,077	0,493	0,028	0,079





### Diversità genetica delle razze

Il calcolo dei parametri relativi alla diversità genetica entro razza è riportata in Tabella 16. I valori più bassi di eterozigosità osservata si osservano in TER (0.101), seguito da TCB (0.209). L'ibrido commerciale, come atteso, mostra il valore più alto (0,487). Confrontando i valori di eterozigosità osservata ed attesa, un eccesso significativo di soggetti omozigoti si osserva nelle razze locali, così come minori valori medi di "polimorphism information content" (PIC) ed "effective allele size" (EAF). Per quanto riguarda il numero medio di alleli (NMA) non si riscontrano invece differenze marcate.



### Distanze genetiche tra le razze

Per testare le distanze tra le razze in esame, due diversi tipi di distanze genetiche sono state utilizzate: di Reynolds (DR) e di kinship (DK). Le due distanze sono calcolate sulla base di approcci e algoritmi diversi. Il risultati ottenuti con le due distanze non concordano pienamente. Per quanto riguarda DR, infatti, le distanze maggiori si misurano nel confronto TER-TCB, seguiti da TER-THY e TCB-THY. Per quanto riguarda le distanze di kinship, il confronto di TER-THY presenta distanza maggiore di TER-TCB e TER-THY.

Le razze venete comunque mostrano una differenziazione marcata, a suggerire come siano state allevate e mantenute senza in correre in situazioni di incrocio o flusso genico. L'analisi della struttura di popolazione, presentata in seguito, conferma questa ipotesi.

Il parametro definito "coancestry molecolare" ( $f_{ij}$ ) rappresenta una misura del grado di parentela medio dei sog-



getti entro popolazione. Viene calcolato come media dei confronti multipli a due a due di tutti i soggetti in base alla quota di alleli condivisa. Le razze locali mostrano valori di  $f_{ij}$  piuttosto alti se paragonati a quanto viene mostrato dal tacchino ibrido usato come riferimento, ad evidenziare la presenza di un maggior grado di consanguineità.

**Tabella 17.** Distanze di Reynolds (sopra la diagonale, in corsivo), distanze di Kinship (sotto la diagonale), coancestry molecolare entro razza ( $f_{ij}$ , in grassetto, sulla diagonale).

	TCB	TER	THY
TCB	<b>0,634</b>	<i>0,224</i>	<i>0,239</i>
TER	0,468	<b>0,661</b>	<i>0,197</i>
THY	0,277	0,345	<b>0,445</b>

La precedente osservazione viene confermata dall'analisi del coefficiente di inbreeding  $F_{is}$ , più alto per TER e via via minore per TCB e THY, pur indicando per TER una maggior eccesso di soggetti omozigoti.

**Tabella 18.** Indici  $F_{is}$  (coefficiente di inbreeding, diagonale) ed  $F_{st}$  tra le razze.

	TCB	TER	THY
TCB	<b>0,308</b>		
TER	0,201	<b>0,624</b>	
THY	0,213	0,179	<b>0,063</b>

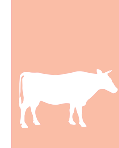
In figura 32 viene riportata una rappresentazione grafica delle distanze tra le razze prese in esame per mezzo di un albero di tipo Neighbour-Joining tracciato sulla base delle DR.

**Tabella 16.** Valori di eterozigosità attese ( $H_{att}$ ) e osservate ( $H_{oss}$ ), Hardy-Weinberg Exact probability test (HWext), Polimorphism information content (PIC), Effective allele size (EAF) e numero medio di alleli per locus (NMA).

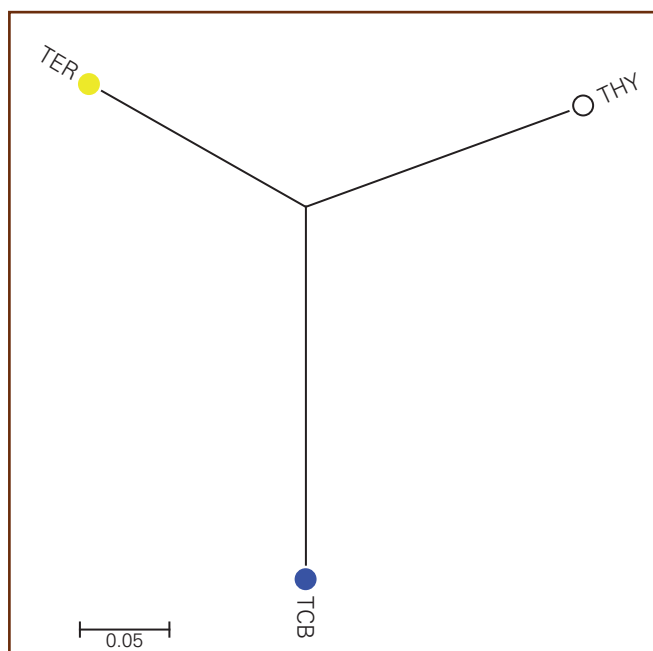
Razza	$H_{att}$	$\pm DS$	$H_{oss}$	$\pm DS$	HWext	PIC	EAF	NMA
TCB	0,305	$\pm 0,305$	0,209	$\pm 0,178$	$p < 0.001$	0,174	1,615	4,56
TER	0,297	$\pm 0,212$	0,101	$\pm 0,166$	$p < 0.001$	0,132	1,582	4,50
THY	0,527	$\pm 0,207$	0,487	$\pm 0,243$	n.s.	0,294	2,395	4,88







**Figura 32.** Albero Neighbour-Joining tracciato secondo le distanze di Reynolds tra le razze.



Maggiore interesse riveste l'analisi fattoriale, una cui rappresentazione spaziale è riportata in figura 33. L'analisi fattoriale è una tecnica statistica che permette di ottenere una riduzione della complessità del numero di fattori che spiegano un fenomeno, in questo caso i genotipi individuali ottenuti ai diversi loci microsatellite. Si propone di determinare un numero di variabili "latenti" più ristretto e riassuntivo rispetto al numero di variabili di partenza.

I diversi soggetti analizzati sono rappresentati come punti che possiedono specifiche coordinate X/Y su un plot 2D formato dai fattori principali.

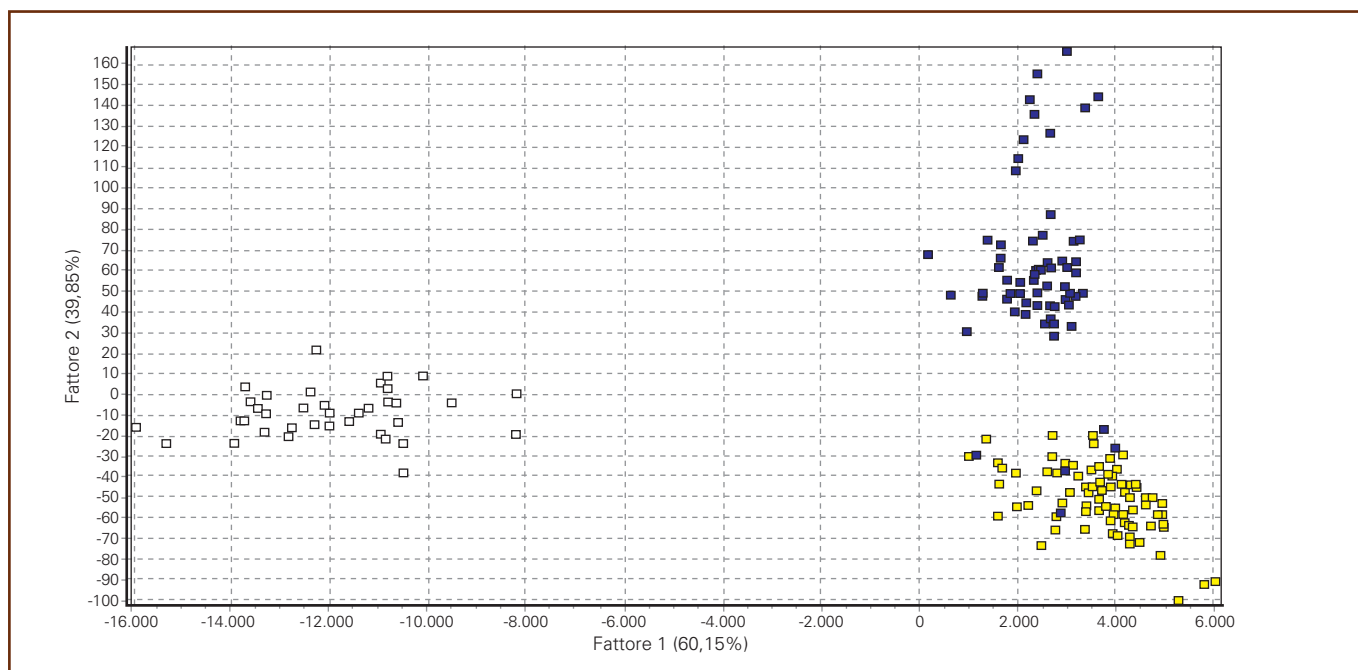
Il primo fattore, che spiega circa il 60% della varianza totale, permette una buona discriminazione dei soggetti THY (a sinistra) dai tacchini TER e TCB (a destra). Il secondo fattore rende visibile la differenziazione fra TER e TCB. Solo alcuni soggetti TCB (5 soggetti) vengono erroneamente attribuiti al cluster dei TER.

Si propone di escludere dal piano di accoppiamento i soggetti che vengono attribuiti nell'area del cluster errato, cioè soggetti TER erroneamente attribuiti alla razza TCB. Nel dettaglio:

- Tacchino Ermellinato di Rovigo – Montebelluna – Matricola: 3817 – Sesso: F
- Tacchino Ermellinato di Rovigo – Ceregnano – Matricola: 9037 – Sesso: M
- Tacchino Ermellinato di Rovigo – Ceregnano – Matricola: 9074 – Sesso: M
- Tacchino Ermellinato di Rovigo – Ceregnano – Matricola: 9051 – Sesso: M
- Tacchino Ermellinato di Rovigo – Ceregnano – Matricola: 10458 – Sesso: F

La tabella 18 esprime in forma numerica la perdita o guadagno di diversità genetica nel caso una popolazione venga eliminata dall'analisi. La variazione sopra menzionata viene scomposta in due fattori che tengono conto rispettivamente della quota di variabilità dovuta alle differenze dei soggetti entro razza (diversità interna) e della quota dovuta alla differenziazione tra le razze

**Figura 33.** Analisi fattoriale delle componenti. Plot 2D dei due fattori principali (bianco: THY, giallo: TER, blu: TCB).





o gruppi (distanza media). Sia TER che TCB mostrano valori positivi di diversità interna e valori negativi per la distanza media, ma mentre per TCB la distanza media compensa la diversità media mostrando una perdita netta se questa razza fosse esclusa dal piano di conservazione, questo non accade per TER, la cui esclusione porterebbe ad un guadagno. Questa analisi, lungi dal voler suggerire l'esclusione del tacchino comune bronzato dal progetto BIONET, è un'altra conferma della bassa quota di variabilità genetica incorporata in questa razza.

**Tabella 18.** Guadagno/perdita di diversità genetica.

Razza	GD	Diversità interna	Distanza media	Perdita/guadagno
TCB	0,432	+4,953	-7,498	-2,545
TER	0,474	+9,123	-2,179	+6,944
THY	0,358	-10,566	-8,693	-19,260

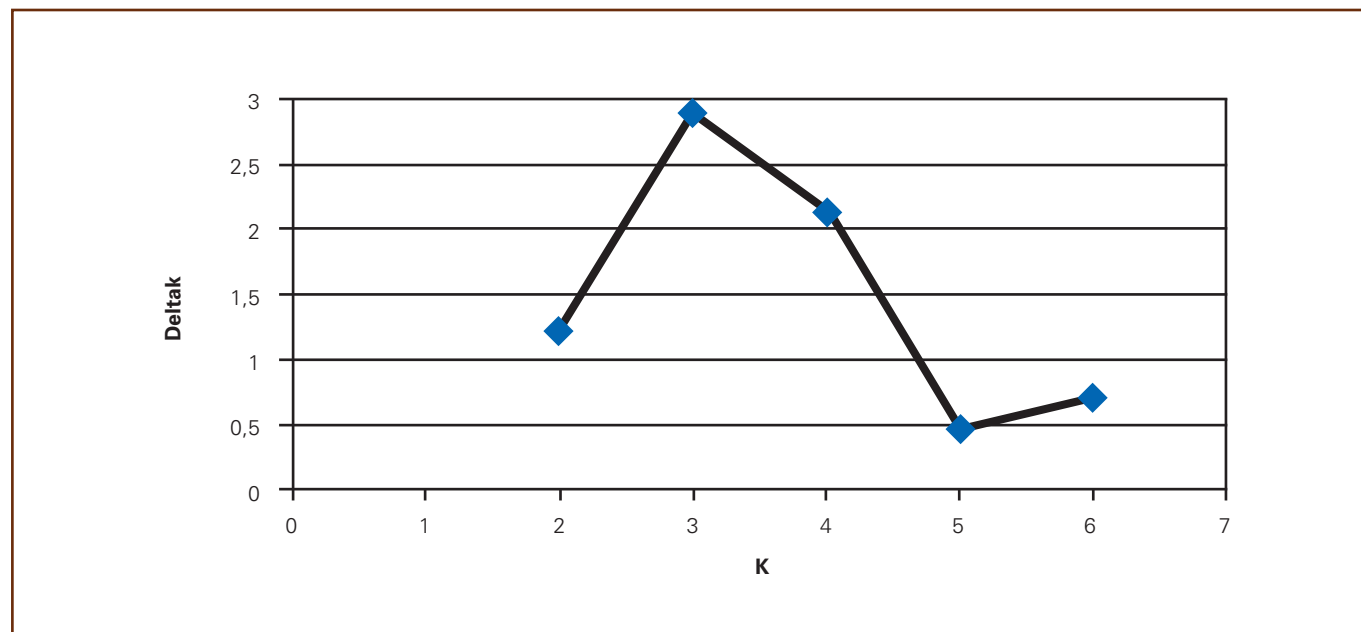
### Struttura di popolazione

L'analisi della struttura di popolazione prevede l'assegnazione di un soggetto ad un gruppo sulla base di un modello statistico che tiene conto delle frequenze alleliche correlate.

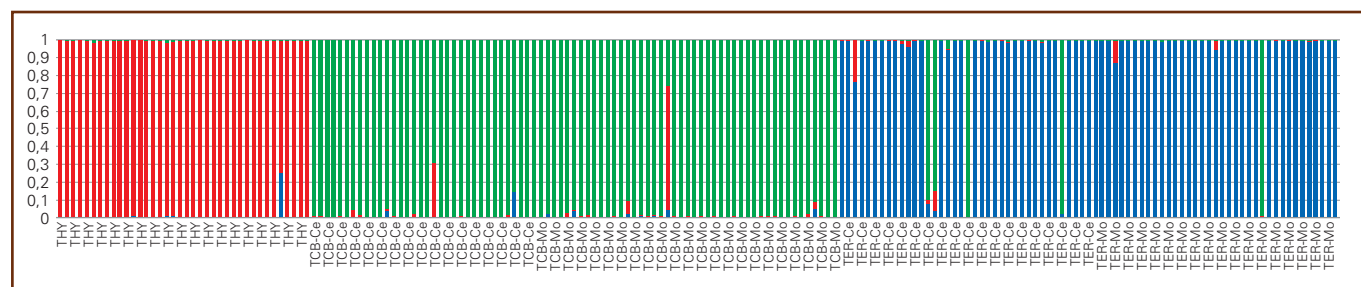
Il numero di gruppi (K) che meglio rappresenta la popolazione in esame è stato calcolato utilizzando una specifica metodica (grafico 1). Il valore di 3 ottenuto ben si adatta alle aspettative, in quanto sono tre i tipi genetici di tacchino analizzati. Un valore superiore avrebbe comportato la presenza di sottogruppi/sottopopolazioni ed una disomogeneità che mal si sarebbe accordata con i risultati sperimentali riportati nei paragrafi precedenti.

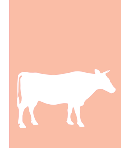
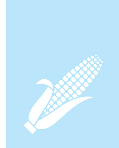
Il grafico quindi conferma la netta differenziazione tra le razze analizzate e, a parte al caso di pochi soggetti TER erroneamente attribuiti a TCB, una spiccata omogeneità dei soggetti entro razza.

**Grafico 1.** Valori di Delta K calcolati secondo Evanno *et al.* (2005).



**Grafico 2.** Bar-plot delle assegnazioni individuali ottenute col software STRUCTURE per K=3. THY: tacchino ibrido; TER-Ce/TER-Mo: tacchino Ermellinato di Rovigo conservato a Ceregnano/Montebelluna; TCB-Ce/TCB-Mo: tacchino Comune Bronzato conservato a Ceregnano/Montebelluna.





L'analisi della biodiversità per i tacchini ha gettato per la prima volta luce sulle interrelazioni tra le razze venete ed, entro razza, tra i soggetti mantenuti nei diversi centri di conservazione.

L'analisi ha evidenziato una situazione di rischio di erosione genetica per quanto riguarda il tacchino Ermellino di Rovigo, che presenta bassi valori di diversità genetica ed alti valori di consanguineità.

È quindi necessario adottare misure correttive al progetto, che prendano in considerazione strategie legate all'immissione di nuovi soggetti non imparentati e il loro utilizzo mirato come riproduttori. Da valutare successivamente anche la possibilità operativa di creare un maggior numero di famiglie in modo garantire l'accoppiamento e riproduzione di una quota maggiore di soggetti maschi.

#### 4.3.4 Anatra

La fase messa a punto dei metodi e l'estrazione e quantificazione del DNA di tutti i soggetti è stata completata. Sono stati sviluppati due panel di microsatelliti indipendenti e dedicati, uno per per la specie oca ed uno anatre.

Le due razze di anatra locali Venete che fanno parte del progetto BIONET, Germanata Veneta (AGV) Mignon (AMG), sono stati analizzati utilizzando un panel specifico di marcatori microsatelliti. I risultati principali vengono di seguito riportati.

Due marcatori sono stati esclusi dall'indagine in quanto monomorfici, e quindi non informativi, per le due razze venete. La tabella 19 invece riporta i le statistiche riguardo il polimorfismo dei marcatori rimanenti analizzati. Il numero di alleli medio, pari a  $3,42 \pm 1,74$ , è risultato maggiore per i loci CAUD013 e CAUD019 (7) mentre 9 loci presentano solamente due alleli. Il contenuto di informazione del polimorfismo (PIC) e l' "Effective Allele Size" variano rispettivamente da un minimo di 0,014 e 1,014 per CAUD012 ad un massimo di 0,645 e 3,31 per CAUD016.

L'eterozigosità osservata variava da un minimo dell'1,39% per CAUD012 ad un massimo di 69,80% per CAUD016.

Per quanto riguarda le razze locali, valori di eterozigosità molto simile sono stati rilevati per AGV (0,301) ed AMG (0,271) (Tabella 20). Per AGV l'eterozigosità attesa è risultata inferiore a quella osservata, evidenziando come in questo caso la popolazione di Germanata Veneta si trovi nella situazione di equilibrio di Hardy-Weinberg. La coancestry molecolare ( $f_{ij}$ ) rilevata, una misura della similarità media a livello genetico dei soggetti entro razza, mostra valori molto simili e piuttosto elevati sia per AGV che per AMG. Valori molto simili sono riscontrati per l' "Effective Allele Size".

**Tabella 19.** Polimorfismo dei marcatori microsatelliti analizzati.

Locus	Num. Alleli	Het. oss.	PIC	EfAISize
CAUD027	5	0,502026	0,443253	2,008135
CAUD035	2	0,17554	0,160133	1,212915
CAUD025	4	0,399712	0,342797	1,665866
CAUD008	3	0,616845	0,54717	2,609911
CAUD026	2	0,442869	0,344802	1,794908
CAUD012	2	0,013888	0,013792	1,014084
CAUD005	2	0,499671	0,374836	1,998686
CAUD013	7	0,690714	0,627183	3,233256
CAUD019	7	0,646371	0,585389	2,827821
HMAL22	2	0,499904	0,374952	1,999615
CAUD033	3	0,221644	0,199912	1,284759
HMAL03	5	0,272829	0,262373	1,375193
CAUD032	2	0,145126	0,134595	1,169763
CAUD0262	2	0,488801	0,369338	1,956185
CAUD017	5	0,671891	0,616567	3,047764
CAUD001	2	0,478597	0,364069	1,917902
CAUD029	3	0,499096	0,377942	1,996392
CAUD016	5	0,697955	0,644936	3,310763
HMAL23	2	0,140214	0,130384	1,16308

**Tabella 20.** Valori di eterozigosità osservata ed attesa, PIC, coancestry molecolare (Mol.Co.) ed effective allele size per le razze locali di anatra.

Razza	Het. obs	Het. att	PIC	Mol.Co.	EfAISize
AGV	0,301	0,290	0,170	0,689	1,542
AMG	0,271	0,303	0,157	0,694	1,614
Totale	0,285	0,427	0,364	0,565	1,978

Gli indici di fissazione F sono stati calcolati per le due razze locali e mostrati in Tabella 21. Il coefficiente di inbreeding FIS mostra un valore particolarmente basso per AGV, evidenziando come la razza esaminata sia in equilibrio di H-W e non sia presente un eccesso di omozigosi.

L'indice di differenziazione FST risulta invece piuttosto basso tra AGV e AMG, dimostrando come vi sia una netta separazione tra le due razze.

**Tabella 21.** Indici di fissazione di Wright: FIS (diagonale) e FST.

Fis_Fsts	AGV	AMG
AGV	0,047	
AMG	0,286	0,115

Diversi tipi di distanze genetiche sono state calcolate tra le due razze locali, tra cui la distanza di kinship ( $D_k=0,417$ ), la distanza di Reynolds ( $D_r=0,336$ ) e la distanza Nei minimum ( $D_{nm}=0,249$ ).





La Tabella 22 quantifica la proporzione di diversità genetica (GD) incorporate nelle due razze, stimandone la variazione causato dalla perdita o rimozione di uno dei due genotipi. Nel complesso la rimozione di una delle due razze dal piano di conservazione causerebbe una perdita notevole di GD, stimata a poco meno del 30%. È importante quindi continuare a conservare entrambe le razze locali in quanto entrambe egualmente 'fonte' di unicità e 'serbatoio' di diversità.

**Tabella 22.** Perdita/guadagno di diversità genetica.

SUBPOP	GD	Internal Diversity	Mean_Distance	Loss/Gain
AGV	0,306295	-1,06237	-28,559	-29,6214
AMG	0,315998	1,167105	-28,559	-27,3919

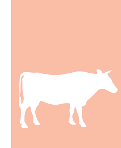
Nella Tabella 23 sono riportati rispettivamente i valori individuali di coancestry molecolare media nella metapopolazione (in questo caso l'insieme delle due razze) e nelle singole razze. Questi parametri vengono riportati in quanto potrebbero rappresentare informazione utile alla selezione dei riproduttori per la successiva generazione di uccelli nel progetto Bionet. In dettaglio, scegliendo i soggetti con i valori più bassi di coancestry molecolare nella razza (MkinSubp) verrebbe massimizzata la diversità dei riproduttori a livello genetico. Ovviamente questo criterio di selezione dovrebbe essere accompagnato, in misura da valutare, dagli altri criteri rutinariamente utilizzati per la scelta dei riproduttori (attinenza allo standard di razza, buone performance produttive e riproduttive).

**Tabella 23.** Valori individuali di coancestry molecolare media nella metapopolazione (meanKin) e nella razza (MkinSubp).

Soggetto	Razza	Centro	MeanKin	MkinSubp
CEnnG	AGV	Ceregnano	0,62679	0,763104
CE10105G	AGV	Ceregnano	0,581221	0,748088
CE10106G	AGV	Ceregnano	0,529802	0,695286
CE10114G	AGV	Ceregnano	0,599759	0,72622
CE10117G	AGV	Ceregnano	0,612776	0,758058
CE10118G	AGV	Ceregnano	0,610816	0,719601
CE10121G	AGV	Ceregnano	0,578681	0,717172
CE10127G	AGV	Ceregnano	0,590219	0,739902
CE10130G	AGV	Ceregnano	0,537939	0,688658
CE10131G	AGV	Ceregnano	0,454708	0,579932
CE10140G	AGV	Ceregnano	0,500438	0,648817
CE10144G	AGV	Ceregnano	0,559867	0,714562
CE10145G	AGV	Ceregnano	0,560391	0,676473
CE10146G	AGV	Ceregnano	0,596809	0,730721
CE10152G	AGV	Ceregnano	0,590094	0,747031
CE10167G	AGV	Ceregnano	0,594515	0,76549
CE10176G	AGV	Ceregnano	0,559259	0,713305
CE10179G	AGV	Ceregnano	0,492106	0,684581

CE10183G	AGV	Ceregnano	0,540562	0,649067
CE10185G	AGV	Ceregnano	0,589319	0,672483
CE10186G	AGV	Ceregnano	0,54369	0,681062
CE10191G	AGV	Ceregnano	0,576812	0,708653
CE10192G	AGV	Ceregnano	0,593669	0,738621
CE10193G	AGV	Ceregnano	0,588327	0,706304
CE10194G	AGV	Ceregnano	0,604723	0,750756
CE8801G	AGV	Ceregnano	0,583527	0,710266
CE8805G	AGV	Ceregnano	0,516695	0,642769
CE8809G	AGV	Ceregnano	0,569042	0,738334
CE8822G	AGV	Ceregnano	0,590307	0,745378
CE8828G	AGV	Ceregnano	0,58275	0,711198
CE8852G	AGV	Ceregnano	0,505718	0,674316
CE8870G	AGV	Ceregnano	0,600838	0,697144
CE8880G	AGV	Ceregnano	0,552039	0,697853
CE8885G	AGV	Ceregnano	0,571282	0,677416
CE8898G	AGV	Ceregnano	0,546058	0,670801
CE8900G	AGV	Ceregnano	0,526329	0,687849
FE1059G	AGV	Feltre	0,558801	0,712538
FE1064G	AGV	Feltre	0,593136	0,638124
FE1075G	AGV	Feltre	0,548967	0,651381
FE1076G	AGV	Feltre	0,60677	0,718198
FE1077G	AGV	Feltre	0,539859	0,64237
FE1079G	AGV	Feltre	0,595137	0,650235
FE1080G	AGV	Feltre	0,565506	0,699523
FE1085G	AGV	Feltre	0,544373	0,666031
FE1089G	AGV	Feltre	0,570133	0,649159
FE1097G	AGV	Feltre	0,512855	0,692132
FE1109G	AGV	Feltre	0,575418	0,632715
FE1113G	AGV	Feltre	0,558284	0,660819
FE1907G	AGV	Feltre	0,592434	0,690557
FE1919G	AGV	Feltre	0,57152	0,728072
FE1922G	AGV	Feltre	0,488584	0,622795
FE1926G	AGV	Feltre	0,559953	0,659409
FE1930G	AGV	Feltre	0,595895	0,75246
FE1933G	AGV	Feltre	0,557922	0,724321
FE1934G	AGV	Feltre	0,565743	0,68293
FE1936G	AGV	Feltre	0,570085	0,713798
FE1937G	AGV	Feltre	0,561119	0,710041
FE1938G	AGV	Feltre	0,531268	0,682367
FE1954G	AGV	Feltre	0,557484	0,640866
FE1960G	AGV	Feltre	0,54582	0,694083
FE1971G	AGV	Feltre	0,552494	0,711241
FE1991G	AGV	Feltre	0,538131	0,692801
FE971G	AGV	Feltre	0,573435	0,692691
FE974G	AGV	Feltre	0,563072	0,681996
FE980G	AGV	Feltre	0,602577	0,717785
FE982G	AGV	Feltre	0,60238	0,731219
FE983G	AGV	Feltre	0,562383	0,612793
FE987G	AGV	Feltre	0,558988	0,631861





FE990G	AGV	Feltre	0,534634	0,690447
FE996G	AGV	Feltre	0,571679	0,709097
CE10201M	AMG	Ceregnano	0,550461	0,703805
CE10205M	AMG	Ceregnano	0,585023	0,715826
CE10206M	AMG	Ceregnano	0,555056	0,684414
CE10209M	AMG	Ceregnano	0,590154	0,734882
CE10216M	AMG	Ceregnano	0,590782	0,742149
CE10219M	AMG	Ceregnano	0,582277	0,722653
CE10226M	AMG	Ceregnano	0,571431	0,727496
CE10245M	AMG	Ceregnano	0,573052	0,680769
CE10250M	AMG	Ceregnano	0,574818	0,72179
CE10255M	AMG	Ceregnano	0,595917	0,704861
CE10264M	AMG	Ceregnano	0,592984	0,745915
CE10268M	AMG	Ceregnano	0,596072	0,738744
CE10271M	AMG	Ceregnano	0,573772	0,725247
CE10278M	AMG	Ceregnano	0,581248	0,717421
CE10279M	AMG	Ceregnano	0,561259	0,729904
CE10296M	AMG	Ceregnano	0,57109	0,718202
CE10298M	AMG	Ceregnano	0,574262	0,732704
CE8814M	AMG	Ceregnano	0,598106	0,505928
CE8819M	AMG	Ceregnano	0,597252	0,483061
CE8863M	AMG	Ceregnano	0,600951	0,50474
CE8881M	AMG	Ceregnano	0,586472	0,489536
CE8885M	AMG	Ceregnano	0,559989	0,434699
CE8897M	AMG	Ceregnano	0,559202	0,45105
CE8907M	AMG	Ceregnano	0,595952	0,74049
CE8922M	AMG	Ceregnano	0,584766	0,730215
CE8926M	AMG	Ceregnano	0,570789	0,733829
CE8937M	AMG	Ceregnano	0,575132	0,705662
CE8939M	AMG	Ceregnano	0,591424	0,735817
CE8941M	AMG	Ceregnano	0,575828	0,733319
CE8944M	AMG	Ceregnano	0,579091	0,721751
CE8951M	AMG	Ceregnano	0,59972	0,739046
CE8961M	AMG	Ceregnano	0,591374	0,688185
CE8963M	AMG	Ceregnano	0,60185	0,727165
CE8966M	AMG	Ceregnano	0,590782	0,742149
CE8982M	AMG	Ceregnano	0,573078	0,660557
CE8987M	AMG	Ceregnano	0,538159	0,696355
CE8989M	AMG	Ceregnano	0,58301	0,712067
CE8990M	AMG	Ceregnano	0,56978	0,652317
CE8991M	AMG	Ceregnano	0,59531	0,746823
CE8997M	AMG	Ceregnano	0,582906	0,734671
FE1003M	AMG	Feltre	0,542496	0,657041
FE1007M	AMG	Feltre	0,559568	0,70074
FE1020M	AMG	Feltre	0,56948	0,687719
FE1029M	AMG	Feltre	0,584952	0,707874
FE1039M	AMG	Feltre	0,551068	0,7118
FE1042M	AMG	Feltre	0,564286	0,700299
FE1056M	AMG	Feltre	0,558461	0,725922
FE2003M	AMG	Feltre	0,551324	0,706945

FE2010M	AMG	Feltre	0,578419	0,703571
FE2016M	AMG	Feltre	0,542927	0,656295
FE2017M	AMG	Feltre	0,558762	0,70691
FE2031M	AMG	Feltre	0,511795	0,679487
FE2034M	AMG	Feltre	0,590991	0,703441
FE2039M	AMG	Feltre	0,501614	0,637039
FE2046M	AMG	Feltre	0,583399	0,725908
FE2054M	AMG	Feltre	0,623016	0,792617
FE2060M	AMG	Feltre	0,569687	0,72687
FE2071M	AMG	Feltre	0,543708	0,703264
FE2078M	AMG	Feltre	0,546246	0,681553
FE2083M	AMG	Feltre	0,572043	0,708138
FE2085M	AMG	Feltre	0,586436	0,723066
FE2099M	AMG	Feltre	0,569161	0,69202
FE2101M	AMG	Feltre	0,564286	0,700299
FE2105M	AMG	Feltre	0,574506	0,697306
FE2106M	AMG	Feltre	0,543303	0,68255
FE2107M	AMG	Feltre	0,538069	0,683474
FE2112M	AMG	Feltre	0,583177	0,747246
FE2112M	AMG	Feltre	0,543393	0,710869
FE2114M	AMG	Feltre	0,556987	0,673422
FE2117M	AMG	Feltre	0,570115	0,695073
FE915M	AMG	Feltre	0,567761	0,729395
FE923M	AMG	Feltre	0,565656	0,711875
FE937M	AMG	Feltre	0,579022	0,718544
FE939M	AMG	Feltre	0,590116	0,719694
FE941M	AMG	Feltre	0,583931	0,726651
FE944M	AMG	Feltre	0,585525	0,722483
FE954M	AMG	Feltre	0,570598	0,71289
FE959M	AMG	Feltre	0,572057	0,722459

Per approfondire l'indagine sulla struttura di popolazione sono stati utilizzati due diversi approcci statistici. Nel grafico 3 è riportata una rappresentazione grafica dell'analisi fattoriale. L'analisi fattoriale è una tecnica statistica che permette di ottenere una riduzione della complessità del numero di fattori che spiegano un fenomeno, in questo caso i genotipi individuali ottenuti ai diversi loci microsatellite. Si propone di determinare un numero di variabili "latenti" più ristretto e riassuntivo rispetto al numero di variabili di partenza. I diversi soggetti analizzati sono rappresentati come punti che possiedono specifiche coordinate X/Y su un plot 2D formato dai fattori principali. Come si può vedere dal grafico, il primo fattore possiede il massimo potere discriminante. I soggetti vengono clusterizzati sotto forma di nuvola di punti in due gruppi ben distinti. Con l'eccezione di 5 soggetti di razza AMG che vengono inclusi nello spazio occupato da soggetti AGV, le due razze appaiono ben differenziate.





L'analisi di struttura di popolazione effettuata applicando un approccio statistico di clustering alternativo che fa uso di statistica Bayesiana come implementata nel software STRUCTURE, mostra un risultato analogo (Grafico 4). Il numero di popolazioni (K) più probabile risulta essere, come atteso, pari a 2. Con l'esclusione di alcuni soggetti, assegnati al cluster non corretto, le razze appaiono ben distinte e i soggetti entro razza omogenei. L'unica struttura genetica complessa è evidenziata nella razza AMG. Da valutare se questo risultato sia dovuto all'utilizzo come riproduttori di alcuni soggetti che presentano marcate differenze genetiche rispetto alla razza di appartenenza o siano semplicemente dovute ad una presenza eccessiva di alleli nulli per questi soggetti.

Si consiglia di escludere dal piano di riproduzione programmato i soggetti che vengono clusterizzati in maniera erranea. In dettaglio:

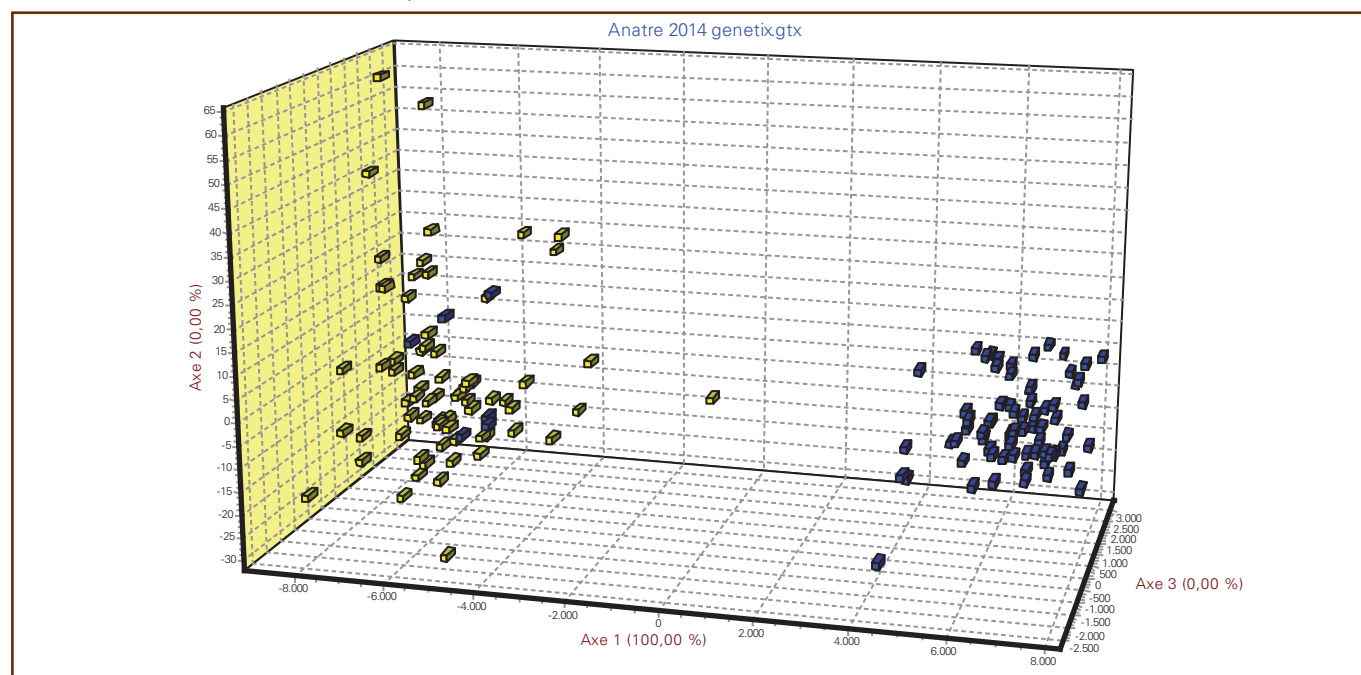
- Anatra Mignon – Ceregnano – Matricola: 8897 – Sesso: maschio
- Anatra Mignon – Ceregnano – Matricola: 8881 – Sesso: maschio

- Anatra Mignon – Ceregnano – Matricola: 8814 – Sesso: maschio
- Anatra Mignon – Ceregnano – Matricola: 8819 – Sesso: maschio
- Anatra Mignon – Ceregnano – Matricola: 8885 – Sesso: maschio

### Conclusioni

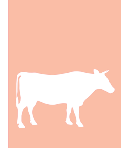
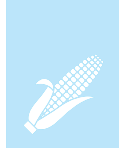
Nel complesso le due razze di anatra venete coinvolte nel progetto Bionet hanno evidenziato valori di diversità genetica soddisfacenti, in linea con quanto riportato in letteratura su altre razze locali appartenenti alla stessa specie. Questo dimostra il buon lavoro effettuato a livello gestionale sul piano di conservazione. Come atteso, lo scambio dei riproduttori avvenuto nell'ultimo decennio tra i diversi centri di conservazione, ha portato ad una netta omogeneità genetica dei soggetti e la selezione fenotipica effettuata per garantire il mantenimento delle caratteristiche definite dallo standard di razza non sembra aver agito come fattore limitante al mantenimento della loro biodiversità.

**Grafico 3.** Analisi fattoriale delle componenti. Giallo: AGV, Blu: AMG.



**Grafico 4.** Barplot riferito alla struttura di popolazione per le due razze locali di anatra (K=2). Verde: AGV, rosso: AMG.





### 4.3.5 Oca

Tutti i soggetti disponibili di Oca razza Padovana conservati presso l'Istituto "Duca degli Abruzzi" di Padova, in totale 11, sono state analizzate attraverso un panel di 15 marcatori microsatellite specifico per questa specie (Tabella 24).

L'analisi dei marcatori genecici per i pochi soggetti disponibili presso il centro di conservazione ha portato all'esclusione di 4 loci che risultavano monomorfici, almeno nella popolazione in esame. I restanti loci mostravano un numero di alleli medio pari a  $3 \pm 0.89$  (Tabella 25). L'effective allele size and il Polimorphism information content variavano da un massimo di 2,95 e 0,586,

rispettivamente, per Smo7b ad un minimo di 1,19 e 0,152 sia per Ans02 che per Ans25. L'eterozigotità è risultata compresa tra 0,661 (Smo7b) e 0,087 (Aph12b).

La coancestry media entro popolazione è risultata pari a 0,520, mentre la self coancestry 0,873 e l'imbreding pari a 0,747.

I valori di FIS e FIT, trattandosi di un'unica razza ed un unico gruppo, combaciano e risultano pari a 0,472 (tabella 27). I parametri elencati mostrano valori piuttosto elevati, ma è opportuno tenere conto che il numero di soggetti presenti ed analizzati è talmente esiguo che occorrerà rinvenire ed introdurre nuovi soggetti per provvedere ad un efficace piano di conservazione per questa razza.

**Tabella 24.** Lista dei loci microsatelliti analizzati, con rispettive sequenze primer impiegate.

Locus	Sequenza Forward	Sequenza Reverse
Ans02	TTCTGTGCAGGGGCGAGTT	AGGGAACCGATCACGACATG
Ans21	TTCAGCATAAGTTCAGGCATG	TATGGGTTAGTGTCTTCTCA
Ans24	ATGGTCAACTCTCAGTGGCTA	CAGTGTTCATGAAGGTCA
Ans04	CAATCATACTATAAACGTCTGG	AATGCTCTCCAAATCTTCCAG
Ans07	GACTGAGGAACTACAATTGACT	ACAAAGACTACTACTGCCAAG
Aalu1b	CATGCGTGTTAAGGGGTAT	TAAGACTTGCGTGAGGAATAG
Aph12b	TAGTAGCATGTCAGGTTTATTC	GCAGCTTGAGACTTCAGAG
Aph19b	ATGGAGCAAGCAATCGTCTG	AGCGTGAGGGTCTGCAGA
Smo7b	TTCACCCAGTTCACCTTCAGC	GATTCAAATTTGCCGCAGGAT
Hhiu1b	ATCAAAGGCACAATGTGAAAT	AGTAAGGGGGCTTCCACC
Ans13	GCTAAGGTTGTTGCATTGATC	TAGAGGCACAGACAAAGCAGA
Ans18	GTGTTCTCTGTTTATGATATTAC	AACAGAATTTGCTTAAAAGTGC
Ans25	CACTTATTAATGGCACTTGAAG	GTTCTCTTGTCAACTGGA
Ans26	CAGTGGAGCTCAGTGAAG	TTCTTTATAATCTCAACATCCTT
Ans17	ACAAATAACTGGTTCTAAGCAC	AGAGGACTTCTATTATAAATA

**Tabella 25.** Polimorfismo dei marcatori microsatellite nella razza Oca Padovana.

Locus	Alleli	Hobs	PIC	EfAlSize
Aal1b	3	0,512397	0,444232	2,050848
Ans07	4	0,433884	0,394261	1,766423
Ans13	3	0,541322	0,43613	2,18018
Ans17	4	0,345	0,325687	1,526718
Ans02	2	0,165289	0,151629	1,19802
Ans18	2	0,396694	0,318011	1,657534
Ans25	2	0,165289	0,151629	1,19802
Aph12b	2	0,086777	0,083012	1,095023
Smo7b	3	0,661157	0,586845	2,951219
Hhiu1b	4	0,642857	0,584913	2,8
Aph12b	4	0,495868	0,458524	1,983606

**Tabella 26.** Valori di Eterozigotità attese ed osservate, numero medio di alleli per locus, Deviazione dall'equilibrio di HW (Fis), coancestry molecolare (Fij) per la razza di Oca Padovana.

Razza	Hexp nb	$\pm DS$	Hoss	$\pm DS$	All/locus	Fis	Fij
OPD	0,425	0,207	0,238	0,160	3,000	0,408	0,606





**Tabella 27.** Valori medi entro popolazione di coancestry, self coancestry, inbreeding e statistiche di Wright.

Parametro	Valore
Coancestry media	0,520
Selfcoancestry	0,873
Inbreeding	0,747
Tomiuk and Loeschcke Distance	0,353
FIS/FIT	0,472
FST	0

Nella tabella 28 sono riportati i valori individuali di kinship molecolare per tutti i soggetti analizzati ed in ordine crescente. Questo parametri può rappresentare informazione utile alla selezione dei riproduttori per la successiva generazione di soggetti coinvolti nel progetto di conservazione. Dando preferenza alla riproduzione dei soggetti con i valori più bassi di coancestry molecolare è possibile massimizzare la diversità dei riproduttori a livello genetico. Ovviamente questo criterio di selezione dovrebbe essere accompagnato, in misura da valutare, dagli altri criteri rutinariamente utilizzati per la scelta dei riproduttori (attinenza allo standard di razza, buone performance produttive e riproduttive) e comunque non si applica nel caso il numero dei riproduttori di razza disponibili sia limitante (come nel caso in questione).

Il grafico 5 mostra infine un plot 2D dei diversi soggetti in una rappresentazione grafica dell'analisi fattoriale

delle componenti. Non sono visibili strutture genetiche o raggruppamenti particolari che portino a pensare alla presenza di due o più gruppi geneticamente distinti.

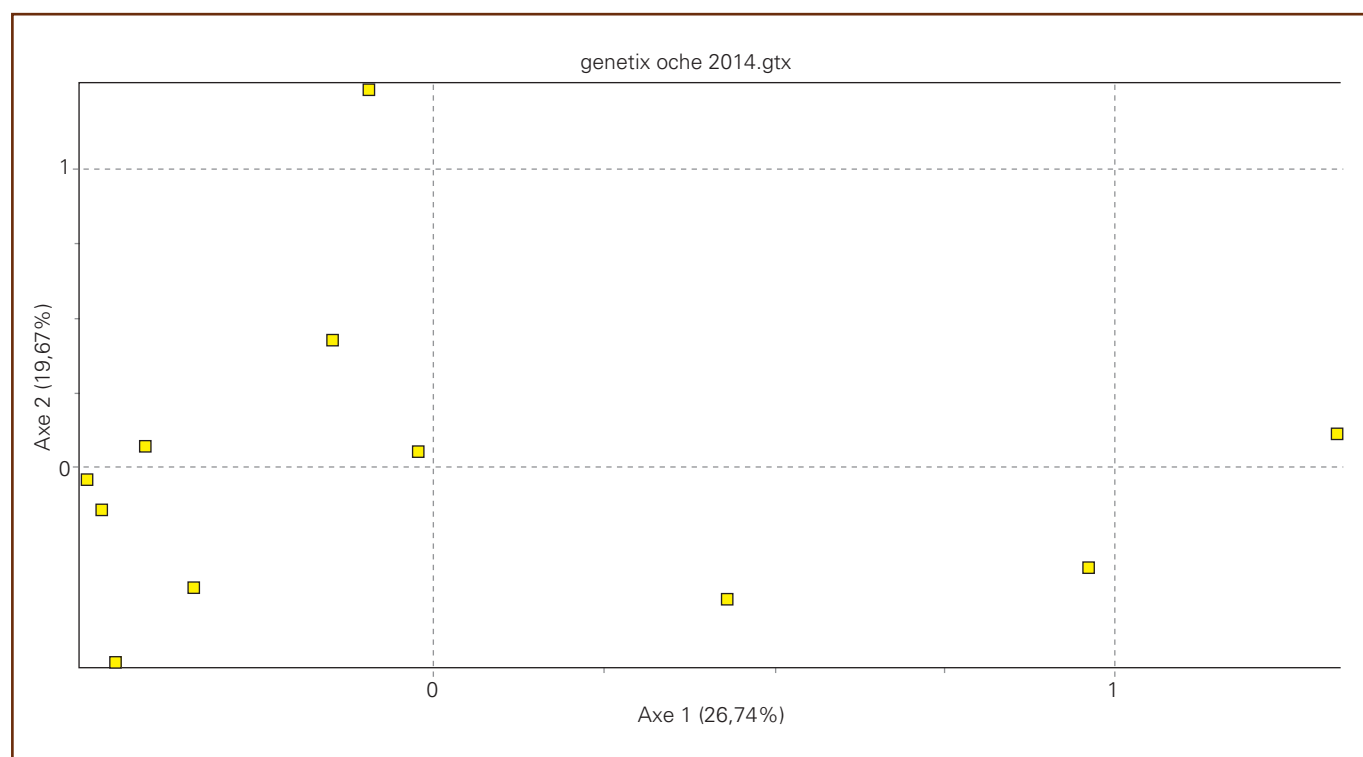
**Tabella 28.** Rank dei valori di molecular coancestry individuale, ordinata dal valore minore al maggiore.

Soggetto	MKin
OPD_882_pad	0,420308
OPD_900_pad	0,440751
OPD_886_pad	0,466001
OPD_878_pad	0,507213
OPD_883_pad	0,514746
OPD_880_pad	0,517184
OPD_879_pad	0,519915
OPD_896_pad	0,542044
OPD_885_pad	0,57503
OPD_891_pad	0,602419
OPD_887_pad	0,614879

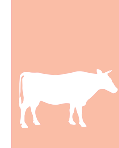
### Conclusioni

Per quanto riguarda la razza di Oca Padovana, il piccolo gruppo analizzato è composto da soggetti che mostrano un alto grado di parentela e a modesti valori di eterozigotità e diversità allelica. La priorità per una corretta conservazione dovrà nel prossimo anno essere necessariamente orientata al reperimento dall'esterno di un maggior numero di soggetti riproduttori e successivamente all'incremento della consistenza della popolazione.

**Grafico 5.** Analisi fattoriale delle componenti per i soggetti di Oca Padovana.







## 4.4 Caratterizzazione morfologica

Nell'ambito del progetto BIONET tutti i capi vengono selezionati al fine di verificare le caratteristiche morfologiche degli animali riprodotti nei Centri di Conservazione. Il Piano di Conservazione applicato in Bionet – WP4 Avicoli prevede il rinnovo annuale del 100% della rimonta e quindi la sostituzione completa dei riproduttori ogni anno. Di seguito si elencano i criteri applicati durante le scelte.

- **Quando fare la Selezione:** a maturazione del soggetto in modo da poter valutare anche i caratteri morfologici e di piumaggio.
- **Cosa si Seleziona:** vengono selezionati quei soggetti meritevoli di costituire il "gruppo riproduttivo" dell'anno dopo. I criteri delle scelte tengono conto della salu-

te degli animali, dei difetti evidenti, del peso, dell'appartenenza alla famiglia e dello standard di razza.

- **Quanto Selezionare:** In base al piano di conservazione concordato, il nucleo riproduttivo è costituito da 40 femmine e 20 maschi, per razza. Per poter scegliere i migliori riproduttori, vengono prodotti circa 200 pulcini per razza, quindi un numero superiore di 3-4 volte. Considerando che le razze coinvolte nel progetto sono 13, il numero totale di animali prodotti ogni anno si aggira sui 2600, per il centro di Veneto Agricoltura rimanendo dopo la selezione, con 780 riproduttori scelti.

## 4.5 Caratterizzazione produttiva/riproduttiva

Nell'ambito del progetto Bionet è risultato interessante poter caratterizzare a livello produttivo gli animali presenti nei diversi centri di conservazione, questo è stato possibile grazie alla raccolta e analisi dei dati di performance riproduttive (dati relative alle incubazioni, sperature e ai pulcini nati vivi), e produttive (pesi animali, numerosità).

La Tabella 29 riporta i dati delle performance riproduttive dei primi mesi del 2014 di tre dei centri di conservazione. La razza Robusta Lionata e l'Anatra Mignon mostrano una bassa fecondità con valori al di sotto del 70% mentre le altre razze mostrano buoni o ottimi livelli di fecondità, in particolare il Tacchino Comune Bronzato dimostra alti livelli (92,8 %), analizzando la percentuale di nati vivi, si osserva come le due razze di anatre e il tacchino Ermellinato di Rovigo abbiano valori bassi al di sotto del 60%, la percentuale maggiore è riportata dalla Padovana Dorata (88,7%).

**Figura 34.** Attività in allevamento con studenti.



**Tabella 29.** Analisi dei dati di performance riproduttive (2014).

Razze	Sigla	N° uova incubate	N° uova fecondate	N° pulcini nati	% uova fecondate/uova incubate	% pulcini nati/uova fecondate
Anatra Germanata Veneta	AGV	805	619	324	<b>76,9</b>	<b>52,3</b>
Anatra Mignon	AMG	821	566	276	<b>68,9</b>	<b>48,8</b>
Faraona Camosciata	FCM	1583	1216	808	<b>76,8</b>	<b>66,5</b>
Ermellinata di Rovigo	PER	1345	1161	990	<b>86,3</b>	<b>85,3</b>
Millefiori di Lonigo	PML	430	291	251	<b>67,7</b>	<b>86,3</b>
Polverara Bianca	PPB	590	541	473	<b>91,7</b>	<b>87,4</b>
Padovana Camosciata	PPC	1028	927	817	<b>90,2</b>	<b>88,1</b>
Padovana Dorata	PPD	766	698	612	<b>91,1</b>	<b>88,7</b>
Polverara Nera	PPN	616	535	414	<b>86,7</b>	<b>77,4</b>
Pepoi	PPP	1331	1142	865	<b>85,8</b>	<b>75,7</b>
Robusta Lionata	PRL	1262	745	534	<b>59</b>	<b>71,7</b>
Robusta Maculata	PRM	1252	1068	701	<b>85,3</b>	<b>65,6</b>
Tacchino Comune Bronzato	TCB	820	761	581	<b>92,8</b>	<b>76,3</b>
Tacchino Ermellinato di Rovigo	TER	523	436	225	<b>83,4</b>	<b>51,6</b>

Dati riproduttivi dei centri di conservazione di: Sasse Rami di Ceregno (RO) - ISS "Domenico Sartor" di Castelfranco - I.I.S. "Duca degli Abruzzi" di Padova - Azienda "La Decima" di Montecchio Precalcino (VI).





Gli animali selezionati nell'anno 2013 presso i vari centri di selezione sono 2078 divisi in 1296 femmine e 782 maschi, nella tabella 30 vengono riportate le numerosità degli animali selezionati per singola razza e i pesi vivi medi alla selezioni divisi per sesso.

Nell'ambito del Progetto Bionet è attualmente in corso un'indagine sulle prestazioni di macellazione e qualità delle carni che coinvolge alcune delle razze avicole del progetto. I dati attualmente disponibili riguardano l'anatra Germanata Veneta, l'anatra Mignon e la faraona Camosciata.

### Prestazioni di macellazione

Le prestazioni di macellazione sono riportate in tabella 31. Le due razze di anatra prese in esame non solo presentano colorazione del piumaggio diverso, ma anche dimensioni somatiche differenziate.

La Germanata a poco più di 5 mesi di età, raggiunge un peso vivo medio di circa 2,2 kg, peraltro con una diffe-

renziamento tra i due sessi, con valori più elevati nei maschi del 8%, circa. Nella razza Mignon il peso è di circa 0,970 kg, con differenze tra i sessi più contenute.

La resa di macellazione è risultata più favorevole per la Germanata (82,5%) rispetto alla Mignon (77,8%).

Le due razze di anatra hanno fornito carcasse con conformazione diversa: la Germanata presenta una simile percentuale di petto e arti inferiori, in proporzione doppia di quella delle ali, mentre per la razza Mignon prevale il taglio del petto rispetto a quello dell'arto inferiore. Il taglio delle ali rappresenta, per le due razze, circa il 20% del peso complessivo dei tre tagli commerciali.

Per la specie faraona i soggetti di Camosciata hanno presentato un peso vivo medio di poco inferiore a 1,7 kg, senza evidenziare rilevanti differenze tra i due sessi. La resa di macellazione ha presentato valori medi dell'80%.

Per la faraona nella ripartizione dei tre tagli commerciali prevale il taglio dell'arto inferiore seguito dal petto e poi dalle ali.

**Tabella 30.** Riproduttori selezionati dopo l'attività di selezione/caratterizzazione (anno 2013).

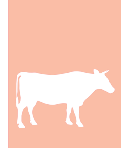
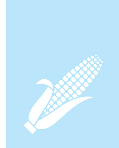
Razze	Sigla	N° animali selezionati		Peso medio adulti	
		Femmine	Maschi	Femmine	Maschi
Anatra Germanata Veneta	AGV	93	72	955	1060
Anatra Mignon	AMG	86	63	2248	2421
Faraona Camosciata	FCM	90	81	1625	1631
Ermellinata di Rovigo	PER	123	69	1927	2582
Millefiori di Lonigo	PML	13	2	1748	2337
Polverara Bianca	PPB	109	60	1323	1900
Padovana Camosciata	PPC	95	45	1522	1770
Padovana Dorata	PPD	90	30	1465	1896
Polverara Nera	PPN	102	59	1506	1854
Pepoi	PPP	131	64	1010	1393
Robusta Lionata	PRL	122	68	2152	2945
Robusta Maculata	PRM	126	71	2083	3102
Tacchino Comune Bronzato	TCB	82	55	3184	5018
Tacchino Ermellinato di Rovigo	TER	47	45	3927	6072

Riproduttori selezionati nei centri di conservazione di: Sasse Rami di Ceregnano (RO) - ISIS "Domenico Sartor" di Castelfranco - I.I.S "A. Della Lucia" di Feltrè - I.I.S "Duca degli Abruzzi" di Padova - Azienda "La Decima" di Montecchio Precalcino (VI).

**Tabella 31.** Rilievi alla macellazione.

	Anatra		Faraona
	Germanata	Mignon	Camosciata
Peso vivo, g	2244	972	1677
Resa, %	82.5	77.8	80.3
Ripartizione del peso totale dei 3 tagli commerciali, %:			
- petto	41	46	40
- ali	20	23	18
- arti inferiori	39	31	42





## Caratteristiche delle carni

Alcune caratteristiche delle carni, rilevate sul muscolo pettorale, sono riportate in tabella 32.

Per quanto riguarda l'anatra, la luminosità della carne, individuata dal valore di L, è risultata simile tra le due razze. Analoga considerazione va fatta per l'indice del rosso (a\*). L'indice del giallo (b\*) ha invece fatto rilevare valori più elevati nella razza Germanata.

Il muscolo pettorale di faraona ha fornito valori di luminosità maggiore ed un indice del rosso molto ridotto, rispetto alle carni di anatra che sono risultate complessivamente più scure. Per la faraona, a differenza di quanto emerso per la carne di anatra, vi è una sensibile differenziazione tra l'indice del rosso e quello del giallo.

**Tabella 32.** Caratteristiche colorimetriche del muscolo pettorale.

	Anatra		Faraona
	Germanata	Mignon	Camosciata
Luminosità	37.3	36.2	44.8
a*- indice del rosso	3.09	2.62	0.126
b*- indice del giallo	4.47	2.34	4.47

Colore rilevato con apparecchiatura Minolta.

In tabella 33 è riportata la composizione chimica del muscolo pettorale. La valutazione del muscolo di anatra ha permesso di rilevare come le due razze siano sensibilmente diversificate per quanto attiene il contenuto di protidi ed in particolare quello lipidico, con valori di quest'ultimo marcatamente più elevati nella razza Germanata.

Per la faraona, è emerso un più elevato tenore in acqua e soprattutto un ridottissimo livello lipidico rispetto alla carne di anatra.

**Tabella 33.** Composizione del muscolo pettorale.

	Anatra		Faraona
	Germanata	Mignon	Camosciata
Acqua, %	72	72	73
Proteine, %	24	24	25
Lipidi, %	2.73	1.67	0.28

Quando si parla di un prodotto stagionale, quale può essere la produzione di carne di avicoli il cui ciclo produttivo, che avviene all'aperto, è fortemente condizionato dall'ambiente di allevamento e dalle stagioni, l'esigenza di poter disporre di quantitativi di carne anche nei mesi successivi alla macellazione degli animali ne impone il congelamento. Per la definizione di un corretto profilo qualitativo di questi prodotti è opportuno quindi considerare anche l'andamento delle perdite idriche a seguito di scongelamento e successiva cottura delle carni.

I dati relativi a perdite di acqua a seguito di scongelamento e cottura e della tenerezza sono riassunti in tabella 34.

Nell'anatra, le perdite di peso dopo scongelamento e cottura si sono diversificate tra le due razze, con valori più elevati nella Germanata. La tenerezza della carne, individuata con lo sforzo di taglio, non ha fornito valori molto dissimili tra le due razze poste a confronto.

Nella faraona, le perdite di acqua sono apparse intermedie a quelle rilevate sul petto di anatra.

Nella faraona, le perdite di acqua sono apparse intermedie a quelle rilevate sul petto di anatra.

**Tabella 34.** Perdite di acqua dopo scongelamento e cottura, e tenerezza rilevate sul muscolo pettorale.

	Anatra		Faraona
	Germanata	Mignon	Camosciata
Perdite di acqua, %	31.2	24.2	28.3
Tenerezza, kg/g	4.06	4.28	2.49

I dati più sopra presentati rappresentano una preliminare indicazione sulle caratteristiche alla macellazione e sulla qualità della carne di anatre e faraone appartenenti a razze locali venete.

Gli esiti ottenuti hanno permesso di evidenziare come la macellazione effettuata ad un'età di poco superiore a 5 mesi, consenta di ottenere soggetti di buon peso e carcasse con una certa carnosità.

Nell'anatra la presenza di due razze molto diversificate tra loro sotto l'aspetto sia del colore del piumaggio che delle dimensioni corporee permette una possibile scelta in funzione della tipologia di preparazione. La razza Mignon ha infatti evidenziato una versatilità a preparazioni particolari con riferimento alla monoporzione o biporzione. Le due razze di anatra hanno presentato differenze talora rilevanti per quanto attiene non solo le dimensioni somatiche, ma anche alcune caratteristiche riconducibili alla qualità della carne.

Per quanto riguarda i dati ottenuti sulle faraone, si tratta di soggetti di contenute dimensioni, intermedie a quelle delle due razze di anatra, e con carni differenziate per caratteristiche cromatiche e estremamente più magre e tenere rispetto a quelle di anatra.

L'esame delle due specie di volatili tramite la caratterizzazione di tre razze pure, tutte accomunate da lento accrescimento che ne condiziona l'età di macellazione, ha permesso di tracciare un primo profilo delle caratteristiche delle carcasse e delle carni, peraltro da integrare con ulteriori informazioni, al fine di poter fornire elementi utili per la scelta e l'utilizzo nonché per l'individuazione della più idonea gestione di queste razze.

## 4.6 Caratterizzazione sanitaria

La salvaguardia delle razze avicole venete coinvolge diverse razze locali, appartenenti alle specie pollo, tacchi-





no, gallina faraona, anatra ed oca, che hanno raggiunto nel tempo un notevole interesse non solo socio-culturale, ma anche di ordine economico. La conservazione di queste razze è possibile solo attraverso l'applicazione di un piano di controllo integrato, che comprenda il mantenimento delle caratteristiche morfologiche tipiche, piani di selezione degli animali, strategie per il contenimento della consanguineità e un controllo sanitario mirato sia ai riproduttori che alla relativa progenie.

Il sistema di controllo sanitario dei gruppi avicoli, afferenti al progetto BIONET WP4, è stato finalizzato alla individuazione e contenimento/controllo delle problematiche conseguenti a patologie specifiche, in particolare quelle a trasmissione verticale (cioè di quei patogeni che si trasmettono dagli adulti riproduttori alla progenie).

Le attività sono state quindi dirette alla diagnosi e risoluzione delle problematiche sanitarie presenti in allevamento per garantire un miglioramento delle *performances* riproduttive e produttive e il mantenimento della popolazione in ottimo *status* sanitario, elemento essenziale per la salvaguardia delle razze avicole.

I controlli sanitari sono stati realizzati, come da progetto, tramite sopralluoghi in allevamento, campionamento degli animali ed esame necroscopico delle carcasse e delle uova scarto schiusa conferite presso il laboratorio di Medicina Aviaria dell'Istituto Zooprofilattico delle Venezie, a Legnaro (PD).

Le modalità di controllo dei diversi gruppi avicoli variavano in base alla specie, in particolare gli animali appartenenti alla specie pollo sono stati testati sierologicamente per *Mycoplasma gallisepticum* (MG), *Mycoplasma synoviae* (MS), Virus della Leucosi (gruppo A, B e J) mentre gli animali appartenenti alla specie tacchino e faraona sono stati testati sierologicamente per *Mycoplasma gallisepticum*, *Mycoplasma synoviae* e *Mycoplasma meleagridis* (MM).

I polli appartenenti alla razza Robusta Lionata sono stati sottoposti, in aggiunta, a valutazione sierologica del livello di acido urico, data la dimostrata sensibilità di tale specie a sviluppare quadri di gotta articolare. Tutte le specie avicole, inoltre, sono state monitorate tramite test di Siero Agglutinazione Rapida (SAR) per *Salmonella pullorum* e *Salmonella gallinarum* e testate per presenza di microrganismi appartenenti a *Salmonella spp.* da campioni di feci.

Infine le feci raccolte nei *paddocks* dei centri di conservazione sono state sottoposte ad esame coprologico qualitativo (tramite metodica per flottazione P.S. 1300) per valutare la presenza di parassiti intestinali.

Si riportano in seguito in maniera sintetica le principali attività svolte dal Laboratorio di Medicina Aviaria nell'ambito del progetto.

### - Sopralluogo in allevamento

Presso tutti i centri di conservazione afferenti al progetto prima dell'inizio della deposizione dei gruppi di riproduttori, i Medici Veterinari del Laboratorio di Medicina Aviaria hanno effettuato il monitoraggio dello *status* sanitario tramite visita clinica, prelievi di sangue, tamponi tracheali, cloacali e raccolta delle feci (25 grammi di feci per ogni famiglia avicola). Per tali analisi sono stati selezionati 10 animali per ogni razza avicola afferente al progetto. In particolare gli animali appartenenti alla specie pollo sono stati sottoposti a tampone tracheale e prelievo ematico per la ricerca dei seguenti microrganismi patogeni: *Mycoplasma synoviae*, *Mycoplasma gallisepticum*, Leucosi A, B e J. Nel caso di tacchini e faraone, le attività di controllo sono state dirette, oltre che alla ricerca di MG e MS, anche a quella di *Mycoplasma meleagridis* da tampone cloacale.

In tutte le specie si è proceduto alla ricerca di *Salmonella pullorum*, *Salmonella gallinarum*, *Salmonella spp.* e ad esame coprologico qualitativo.

I polli appartenenti alla razza Robusta Lionata sono stati sottoposti anche a valutazione dei livelli ematici di acido urico, per indagare sulla funzionalità renale vista la predisposizione di razza a sviluppare un quadro patologico riferibile a gotta articolare.

Inoltre nell'ambito di queste attività, ove possibile, sono stati coinvolti studenti degli Istituti tramite formazione e attività pratiche.

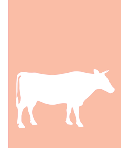
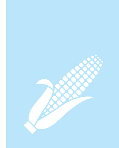
### - Diagnostica di malattie infettive

Nel caso di mortalità anomala in allevamento o di variazioni nei parametri di produzione e incubazione (ad esempio mortalità negli adulti superiore all'1% giornaliero per specie, mortalità nei pulcini nei primi giorni di vita superiore al 3% al giorno, pulcini arruffati, con cloaca imbrattata, con ali cadenti, mancata assunzione di alimento, tendenza ad ammassarsi o a rarefazione del gruppo, soggetti difformi oltre il 10% del gruppo, alterazioni delle uova) i centri di conservazione hanno provveduto alla tempestiva comunicazione della problematica al Laboratorio di Medicina Aviaria. In base alle valutazioni del caso si è provveduto ad effettuare sopralluoghi aggiuntivi in allevamento e/o all'invio di diverse matrici biologiche (carcasse, uova scarto schiusa, feci) direttamente all'IZSVe.

Sulla base del quadro rilevato dall'esame autoptico, si procedeva ad effettuare ulteriori approfondimenti diagnostici (esami parassitologici, batteriologici, virologici, istologici, ecc.) volti a evidenziare la causa di mortalità e a impostare conseguentemente le idonee misure di contenimento (terapia farmacologica, gestione alimentare, ambientale ed eventuali misure di biosicurezza).

Inoltre sono state conferite le uova scarto schiusa di tacchino, faraona e pollo nel numero di 30 per specie





almeno una volta al mese nella fase di riproduzione (3 mesi complessivi). Le stesse sono state sottoposte ad esame autoptico al fine di valutare la presenza di problematiche di ordine igienico o sanitario in fase di incubazione e di monitorare i principali patogeni a trasmissione verticale (*Mycoplasma spp.*).

### - Consulenza sanitaria

All'inizio del progetto tutti i responsabili dei centri di conservazione hanno ricevuto delle linee guida/protocolli per la corretta gestione sanitaria dei gruppi di riproduttori adulti, delle uova da destinarsi ad incubazione e della progenie (pulcinaia)

I gruppi allevati sono stati sottoposti ad un protocollo vaccinale, che poteva subire variazioni in base alle condizioni epidemiologiche e all'andamento delle precedenti stagioni riproduttive. I pulcini di pollo sono stati vaccinati per la malattia di *Marek* e per la malattia di *Newcastle* a 1 giorno di vita. Gli animali della specie pollo e tacchino venivano vaccinati anche per il vaiolo aviare.

Protocolli specifici per la prevenzione/trattamento delle infestazioni parassitarie sono stati attuati tramite programmi congiunti di terapia-igiene-disinfezione.

Inoltre, nel caso di evidenza di patogeni batterici a trasmissione verticale (*Mycoplasma spp.*) si è provveduto al trattamento mirato dei riproduttori prima della deposizione, alla gestione dell'incubazione delle uova e al trattamento preventivo degli animali in pulcinaia.

Conseguentemente all'individuazione di particolari problematiche renali nella specie pollo in un sito di conservazione, il laboratorio di Medicina Aviare ha offerto supporto tramite un protocollo di gestione alimentare e di una mirata terapia farmacologica.

Tutte le attività descritte sono state monitorate con cadenza regolare (trimestrale) in modo da poterne valutare sviluppo e risultati, sulla base dei quali predisporre provvedimenti e interventi accessori.

Nella tabella 35 si riportano in maniera schematica tipologia e numerosità delle analisi svolte nelle diverse specie afferenti al progetto dal 01/01/2013 al 16/09/2014.

**Tabella 35.** Risultati delle analisi laboratoristiche svolte dal 01/01/2013 al 16/09/2014 nelle specie pollo, tacchino, faraona, anatra ed oca afferenti al progetto (l'esito di alcune indagini risulta attualmente in corso, quindi alcuni risultati/positività potrebbero essere soggetti a variazioni).

Metodo	Accertamento	Pollo		Tacchino		Faraona		Anatra		Oca	
		Totale	N° Positivi	Totale	N° Positivi	Totale	N° Positivi	Totale	N° Positivi	Totale	N° Positivi
ELISA	LEUCOSI A-B	543	34	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	LEUCOSI J	542	37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
	M. GALLISEPTICUM	557	118	164	4	49	0	ND	ND	ND	ND
	M. SYNOVIAE	557	96	164	9	49	0	ND	ND	ND	ND
	M. MELEAGRIDIS	ND	ND	164	32	49	0	ND	ND	ND	ND
SAR	M. GALLISEPTICUM	542	141	79	2	49	0	ND	ND	ND	ND
	M. SYNOVIAE	538	142	79	9	49	3	ND	ND	ND	ND
	PULLUROSIS (S. PULLORUM E GALLINARUM)	542	0	80	0	49	0	121	0	16	0
PCR	M. GALLISEPTICUM	59	12	8	0	5	0	ND	ND	ND	ND
	M. SYNOVIAE	59	11	8	1	5	0	ND	ND	ND	ND
COLORIMETRIA	ACIDO URICO	95	/	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
ESAME AUTOPTICO	CARCASSA	1223	/	152	/	151	/	95	/	0	/
	UOVA SCARTO SCHIUSA	1287	/	95	/	154	/	286	/	0	/
PARASSITOLOGICO	MICROSCOPIA OTTIVA	390	153	86	74	98	78	33	2	0	0
	FLOTTAZIONE P.S. 1300	45	37	6	6	5	5	9	8	2	0
	IMPRONTE	18	2	4	1	3	0	2	0	0	/
ESAMI MICROBIOLOGICI	ESAME COLTURA PER MYCOPLASMA SPP.	358	70	137	22	63	1	116	3	6	2
	ESAME BATTERIOLOGICO	252	/	67	/	25	/	29	/	0	/
	RICERCA INIBENTI	44	/	11	/	6	/	4	/	0	/
	ANTIBIOGRAMMI KIRBY-BAUER	51	/	11	/	5	/	10	/	0	/
	RICERCA SALMONELLA SPP.	96	1	9	0	5	0	21	1	2	0
ALTRO	ESAME ISTOLOGICO E-E-	48	/	5	/	4	/	1	/	0	/
	ESAME VIROLOGICO	24	/	5	1	5	0	1	/	0	/
	DGGE	131	110	33	23	14	1	20	8	2	2
	ALTRE PCR	35	/	5	0	/	/	2	/	1	/
	ALTRO	26	/	2	/	2	/	2	/	/	/
TOTALE		8061	964	1374	184	844	88	752	22	29	4





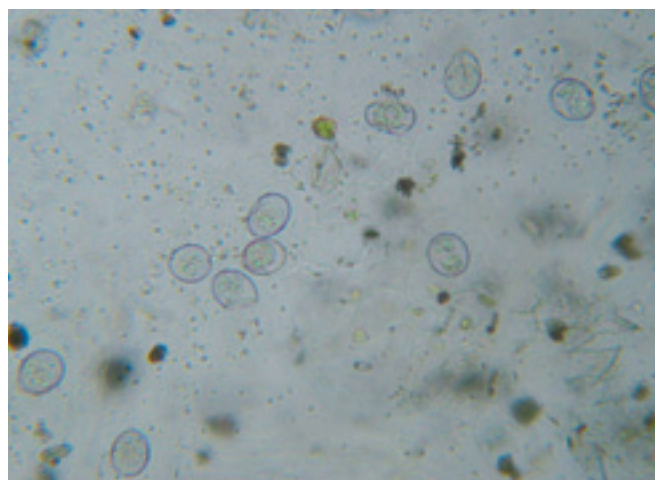
Dalla tabella dei risultati si rileva positività sierologica (presenza di anticorpi nei sieri animali testati) nei confronti del virus della Leucosi tipo A, B e J nella specie pollo e positività sierologica, microbiologica e in PCR (*Polimerase Chain Reaction*) nei confronti di *Mycoplasma gallisepticum* e *Mycoplasma synoviae* nella specie pollo e tacchino; in quest'ultima specie si rileva inoltre positività sierologica e microbiologica per *Mycoplasma meleagridis*.

I protocolli applicati per la prevenzione della trasmissione verticale alla progenie di specie appartenenti a *Mycoplasma spp.* si sono dimostrati efficaci in alcuni siti di allevamento, riscontrando totale negatività per tali patogeni da matrice biologica quale uova scarto schiusa e progenie. Tuttavia in alcuni centri di selezione sono state rilevate positività per tali patogeni, in quanto il piano di controllo/contenimento è stato applicato di recente oppure si è trattato di un nuovo ingresso del patogeno. Per tale motivo occorre ricordare che le basse misure di biosicurezza che caratterizzano l'allevamento *free-range* e la numerosità e varietà degli animali allevati rappresentano un ulteriore punto critico nel contenimento di tali malattie.

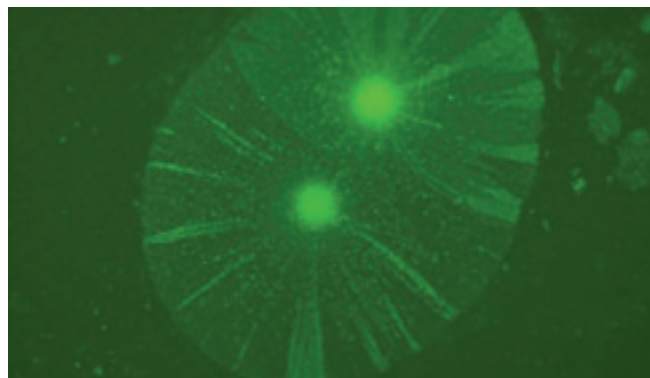
Tutti i soggetti avicoli dei diversi centri di conservazione testati per pullurosi (*Salmonella pullorum* e *Salmonella gallinarum*) tramite metodica sierologica (Siero Agglutinazione Rapida - SAR) sono risultati negativi, dimostrando l'assenza di questi importanti patogeni specie-specifici. Al contrario, dalla ricerca tramite metodica microbiologica da campioni di feci si sono evidenziati due campioni positivi per *Salmonella spp.* (pollo e anatra). La sierotipizzazione dei microrganismi ha consentito di classificarli come salmonelle non specie-specifiche del comparto avicolo.

La valutazione della concentrazione ematica di acido urico nei soggetti di razza Robusta Lionata ha rilevato va-

**Figura 35.** Oocisti di Coccidi al microscopio ottico.



**Figura 36.** Test di Immunofluorescenza indiretta (IFAT) su colonie di *Mycoplasma spp.*



lori nei limiti della norma: tali dati, in associazione all'assenza di lesioni articolari in sede autoptica, evidenziano la corretta gestione alimentare e selezione dei capi.

In un solo insediamento e specificatamente nella razza Polverara si è assistito ad una anomala incidenza di gotta articolare, in particolare durante la stagione riproduttiva 2013. Una volta evidenziata la possibile causa scatenante si è proceduto, durante la stagione 2014, a variare la tipologia di alimentazione diminuendo la quota proteica. Tale semplice intervento ha permesso di ridurre notevolmente le perdite: siamo quindi del parere che anche negli anni seguenti tale protocollo alimentare dovrà essere applicato.

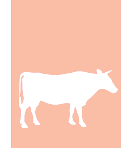
A margine di questa problematica è bene ricordare che le altre razze stabulate nello stesso allevamento ed alimentate con la medesima tipologia di alimento non hanno invece presentato alcuna incidenza di lesioni riferibili ad uricosi anomale, facendo quindi supporre una suscettibilità della razza Polverara ad una alimentazione ricca in proteine.

La problematica sanitaria comune a tutti i centri di conservazione è stata senz'altro quella parassitaria che, seppur contenuta con l'attenta applicazione delle indicazioni profilattiche/terapeutiche, ha presentato in alcuni sporadici casi carattere di recidiva, presumibilmente anche a causa delle particolari condizioni climatiche della primavera-estate 2014 congiuntamente alla tipologia di stabulazione degli animali in *paddocks* esterni.

La valutazione sanitaria delle carcasse, dei pulcini e delle uova scarto schiusa hanno consentito, tramite analisi di seconda istanza (esami microbiologici), la diagnosi di patologie batteriche a carattere setticemico e il loro contenimento tramite la scelta del trattamento farmacologico più idoneo sulla base dei risultati dei test di antibiotico suscettibilità (antibiogramma Kirby-Bauer).

Infine la corretta applicazione dei protocolli di profilassi indiretta (vaccinazione) ha consentito di prevenire l'insorgere di quadri di malattia ascrivibili a *Paramyxoviridae*, *Poxviridae*, *Herpesviridae*.





## 4.7 Prescrizioni

L'AVEPA (Agenzia Veneta per i Pagamenti in Agricoltura) con l'approvazione del progetto Bionet ha individuato delle PRESCRIZIONI generali, valide per tutti i WP e altre specifiche per il WP4 Avicoli. Di seguito vengono elencate le prescrizioni e le soluzioni adottate.

### 1) La commissione, al fine del raggiungimento dell'obiettivo comune dei Sottoprogrammi, prescrive l'effettuazione dell'indagine alimentare, così come prevista dagli istituti agrari partners.

Nell'incontro di WP del 01/10/2013 tutti i partners concordano la metodologia che verrà applicata nell'indagine alimentare 2014 nei vari Centri di Conservazione.

- **Incremento ponderale:** partendo da un gruppo abbastanza numeroso di pulcini della stessa razza, pesare gli animali a 1 giorno di vita e poi ogni 30 giorni, fino alla selezione. Da quando si distinguono i maschi dalle femmine, prendere nota del numero identificativo e attribuirne il sesso.
- **Consumi alimentari:** prendere nota della quantità di mangime utilizzato dal gruppo in esame, avendo cura di segnare eventuali decessi. Indicare il tipo di mangime usato e l'età di somministrazione.
- **Tutti gli animali morti durante la prova** vanno inviati all'Istituto Zooprofilattico, indicando chiaramente la prova di "indagine alimentare". Prendere nota di tutti gli eventi eccezionali (temporali, predatori, ecc).

La seconda prescrizione riguarda la realizzazione di una bozza di registro anagrafico.

### 2) La commissione, al fine di uniformare/standardizzare la raccolta dati sui capi in conservazione, anche al fine del successivo riconoscimento del Registro Anagrafico da parte del Ministero Politiche Agricole Alimentari e Forestali (MIPAAF) ai sensi della legge n. 30/1991, prescrive la definizione, in coordinamento con gli altri partners, di un modello di Registro Anagrafico delle razze avicole coerente con le previsioni della legge sopra citata, da sottoporre all'esame della Direzione Agroambientale prima della conclusione delle attività di Programma.

I referenti del programma Bionet WP4 Avicoli collaborano fattivamente con il Ministero, il gruppo Biodiversità e la Regione Veneto nella stesura di una proposta di Registro Anagrafico Avicolo.

In data 1 ottobre 2014 il Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Agroforestali con decreto n. 19536 ha approvato il Disciplinare del Registro Anagrafico delle Razze Avicole Autoctone.

### 3) In riferimento all'obbligo, per tutti gli Enti che realizzano attività di caratterizzazione di animali, di dotarsi di identificativi inamovibili degli animali, vengono concordate numerazione colore delle matricole alari per ogni Centro di Conservazione:

In tutti questi anni di Conservazione delle razze avicole tipiche della Regione Veneto, gli animali sono sempre stati identificati con marca alare inamovibile secondo uno schema molto semplice che già dal colore poteva rilevare l'età dell'animale e poi con la lettura della matricola anche la provenienza.

Programmazione Indagine Alimentare					
Specie	Razze		Indagate 2013		Indagate 2014
POLLO	Padovana	x	Padova		
	Polverara Nera			x	Veneto Agricoltura
	Polverara Bianca			x	Veneto Agricoltura
	Pepoi	x	Feltre		
	Ermellinata di Rovigo	x	Veneto Agricoltura		
	Robusta Lionata	x	Veneto Agricoltura		
	Robusta Maculata	x	Veneto Agricoltura		
	Millefiori di Lonigo			x	Vicenza
FARAONA	Camosciata			x	Veneto Agricoltura
TACCHINO	Comune Bronzato	x	Castelfranco		Castelfranco
	Ermellinato di Ro			x	Castelfranco
ANATRA	Germanata Vta			x	Feltre/Padova
	Mignon			x	Feltre
OCA	Padovana			x	Padova

Programmazione di identificativi inamovibili													
ANNO	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
COLORE	VERDE	ROSSO	GRIGIO	GIALLO	BLU	VERDE	ROSSO	GRIGIO	GIALLO	VERDE	BLU	GRIGIO	GIALLO





4) Altra prescrizione riguardava la registrazione dei capi in riproduzione conservati presso i centri di conservazione e la realizzazione di un modello informatizzato per tutto il settore zootecnico. **La commissione prescrive, nelle more della definizione del modello di cui al punto precedente (Registro Anagrafico) con il coordinamento di Veneto Agricoltura, la registrazione di tutti i capi in riproduzione e conservati presso i Centri di Conservazione e presso gli allevamenti custodi/satelliti/conferenti coinvolti nel Programma. Veneto Agricoltura terrà quindi un elenco aggiornato complessivo, implementato sulla base dei dati che i partner coordinati dovranno obbligatoriamente fornirgli.**

Vengono approvate le schede "COMUNI" che verranno utilizzate in tutti i Centri di Conservazione.

**Figura 37.** Pesatura pulcino.



BANCA DATI REGIONALE								
Specie	Razza	Centro di Conservazione	Codice aziendale	Matricola		Sesso	Data di Nascita	Progetto
				numero	colore			

DEPOSIZIONE						
Centro di Conservazione	Razza	Data	n. Femmine Presenti	n. Uova Deposte	% di Deposizione	Varie: morti, eventi, ecc

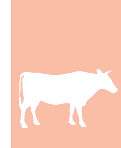
SELEZIONE										
Specie	Razza	Centro di Conservazione	Codice aziendale	Matricola		Sesso	Famiglia	Data di Nascita	Data di Selezione	Peso
				num	colore					

SCHEDA INCUBAZIONE																		
Centro di Conservazione	Incubazione			Speratura						Schiusa						Matricola		
	data	razza	n° uova	data	n. feconde	%	n. infeconde	%	n. morte	%	data	n. morti gusc.	%	n. nati	% su uova incub	% su feconde	numero	colore

ACCOPIAMENTI																	
razza	famiglia			Matricole padri													







## 5. CONCLUSIONI

Il progetto BIONET – WP4 vede la collaborazione tra diversi enti che già avevano partecipato in passato a programmi di conservazione di razze avicole locali. Con BIONET proseguono azioni volte alla conservazione, caratterizzazione e valorizzazione dei soggetti presenti nei vari centri di conservazione.

L'analisi della biodiversità per i tacchini ha gettato per la prima volta luce sulle interrelazioni tra le razze venete ed, entro razza, tra i soggetti mantenuti nei diversi centri di conservazione.

L'analisi ha evidenziato una situazione di rischio di erosione genetica per quanto riguarda il tacchino Ermellino di Rovigo, che presenta bassi valori di diversità genetica ed alti valori di consanguineità.

È quindi necessario adottare misure correttive al progetto, che prendano in considerazione strategie legate all'immissione di nuovi soggetti non imparentati e il loro utilizzo mirato come riproduttori. Da valutare successivamente anche la possibilità operativa di creare un maggior numero di famiglie in modo garantire l'accoppiamento e riproduzione di una quota maggiore di soggetti maschi.

Nel complesso le due razze di anatra venete coinvolte nel progetto Bionet hanno evidenziato valori di diversità genetica soddisfacenti, in linea con quanto riportato in letteratura su altre razze locali appartenenti alla stessa specie. Questo dimostra il buon lavoro effettuato a livello gestionale sul piano di conservazione. Come atteso, lo scambio dei riproduttori avvenuto nell'ultimo

decennio tra i diversi centri di conservazione, ha portato ad una netta omogeneità genetica dei soggetti, ma la selezione fenotipica effettuata per garantire il mantenimento delle caratteristiche definite dallo standard di razza non sembra aver agito come fattore limitante al mantenimento della loro biodiversità.

Per quanto riguarda la razza di Oca Padovana, il piccolo gruppo analizzato è composto da soggetti che mostrano un alto grado di parentela e a modesti valori di eterozigosità e diversità allelica. La priorità per una corretta conservazione dovrà nel prossimo anno essere necessariamente orientata al reperimento dall'esterno di un maggior numero di soggetti riproduttori e successivamente all'incremento della consistenza della popolazione.

La caratterizzazione dello stato sanitario delle razze afferenti al progetto BIONET WP4 ha contribuito all'obiettivo primario di salvaguardia della popolazione avicola, *in primis* tramite prevenzione, monitoraggio e trattamento dei patogeni a trasmissione verticale.

La consulenza sanitaria (profilassi vaccinale) e le misure di contenimento (protocolli terapeutici e gestionali) hanno consentito la creazione di gruppi di riproduttori/progenie con *status* sanitario noto, contenendo i tassi di mortalità e conseguentemente promuovendo il benessere animale.

In aggiunta, la formazione sul campo e le attività pratiche con gli studenti hanno favorito la conoscenza degli aspetti sanitari e del benessere animale (appropriata manipolazione degli animali) promuovendo un maggior grado di conoscenza dell'allevamento avicolo e delle sue problematiche.

Contatti e riferimenti			
Ente	Sede	Referente	Attività
Veneto Agricoltura	Azienda "Sasse Rami" Ceregnano (RO)	Maristella Baruchello	Centro di Conservazione.
Università di Padova – DAFNAE	Agripolis – Legnaro (PD)	Martino Cassandro Chiara Rizzi	Caratterizzazione genetica e valutazione qualità della carne.
Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie.	Legnaro (PD)	Salvatore Catania	Aspetti sanitari dei gruppi avicoli
I.I.S "Duca degli Abruzzi"	Padova	Gabriele Baldan	Centro di Conservazione
ISISS " Domenico Sartor"	Castelfranco Veneto (TV)	Andrea Toresan	Centro di Conservazione
	San Gaetano di Montebelluna (TV)	Daniele Carnio Franco Pivotti	
I.I.S "Antonio Della Lucia"	Feltre (BL)	Luca Fontanive Giovanni Bertoni	Centro di Conservazione
Provincia di Vicenza	Azienda "La Decima" Montebelluna (VI)	Marco Parise	Centro di Conservazione





## 6. BIBLIOGRAFIA

- Aldrovandi U., *Ornithologiae*, Bononiae: apud Io.Bapt. Bellagamba, 1600.
- AA.VV. *Alla gran corte della Gallina Padovana*, Terraferma, 2004, Vicenza.
- G. Baldan (a cura di), *La Padovana dal gran ciuffo, la Polverara e la Germanata veneta - due razze di pollo e una di anatra in conservazione e caratterizzazione*, Agrifoglio anno IV, 11, 2009, ISI Duca degli Abruzzi, Padova.
- Baumung, R., H. Simianer, and I. Hoffman. 2004. Genetic diversity studies in farm animals—A survey. *J. Anim. Breed. Genet.* 121:361–373.
- Unaitalia. 2014. <http://www.unaitalia.com>
- Cheng, H. H., I. Levin, R. Vallejo, H. Khatib, J. B. Dodgson, L. B. Crittenden, and J. Hillel. 1995. Development of a genetic map of the chicken with markers of high utility. *Poult. Sci.* 74:1855–1874.
- Dalvit, C., M. De Marchi, E. Zanetti, and M. Cassandro. 2009. Genetic variation and population structure of Italian native sheep breeds undergoing in situ conservation. *J. Anim. Sci.* 87:3837–3844.
- De Marchi, M., C. Dalvit, C. Targhetta, M. Cassandro. 2005. Assessing genetic variability in two ancient chicken breeds of Padova area. *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, 4(Suppl. 3):151-153.
- De Marchi, M., C. Dalvit, C. Targhetta, M. Cassandro. 2006. Assessing genetic diversity in indigenous Veneto chicken breeds using AFLP markers. *ANIMAL GENETICS*, 37( 2):101-105.
- De Marchi, M., M. Cassandro, C. Targhetta, M. Baruchello, and D. R. Notter. 2006. Conservation of poultry genetic resource in the Veneto region of Italy. *Anim. Genet. Res. Inf.* 37:63–74.
- Hillel, J., M. A. M. Groenen, M. Tixier Boichard, A. B. Korol, L. David, V. M. Kirzhner, T. Burke, A. Barre Dirie, R. P. M. A. Crooijmans, K. Elo, M. W. Feldman, P. J. Freidlin, A. Mäki-Tanila, M. Oortwijn, P. Thomson, A. Vignal, K. Wimmers, and S. Weigend. 2003. Biodiversity of 52 chicken populations assessed by microsatellite typing of DNA pools. *Genet. Sel. Evol.* 35:533–557.
- Muchadeyi, F. C., H. Eding, C. B. A. Wollny, E. Groeneveld, S. M. Makuza, R. Shamseldin, H. Simianer, and S. Weigend. 2007. Absence of population substructuring in Zimbabwe chicken ecotypes inferred using microsatellite analysis. *Anim. Genet.* 38:332–339.
- Ozdemir, D., E.D. Ozdemir, M. De Marchi, M. Cassandro. 2013. Conservation of local Turkish and Italian chicken breeds: a case study. *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, 12(2):e49, DOI:10.4081/ijas.2013.e49.
- Soattin, M., G. Barcaccia, C. Dalvit, M. Cassandro. 2009. Genomic DNA fingerprinting of indigenous chicken breeds with molecular markers designed on interspersed repeats. *HEREDITAS*, 146(5): 183-197.
- Takahashi, H., K. Nirasawa, Y. Nagamine, M. Tsudzuki, and Y. Yamamoto. 1998. Genetic relationships among Japanese native breeds of chicken based on microsatellite DNA polymorphisms. *J. Hered.* 89:543–546.
- Targhetta, C., C. Dalvit, M. Baruchello, and M. Cassandro. 2005. Application of AFLP molecular markers to genetic characterization of duck (*Anas platyrhynchos*), turkey (*Meleagris gallopavo*) and helmeted guinea fowl (*Numida meleagris*) Veneto breeds. *Ital. J. Anim. Sci.* 4:109–111.
- Targhetta, C., C. Dalvit, M. Baruchello, M. Cassandro. 2005. Application of AFLP molecular markers to genetic characterisation of duck (*Anas platyrhynchos*), turkey (*Meleagris gallopavo*) and helmeted guinea fowl (*Numida meleagris*) Veneto breeds. *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, 4( Suppl. 2):109-111. Full Text
- Zanetti, E., M. De Marchi, C. Dalvit, M. Cassandro. 2010. Genetic characterization of local Italian breeds of chickens undergoing in situ conservation. *POULTRY SCIENCE*, 89(3):420-427.
- Zanetti, E., M. Gervaso, C. Dalvit, M. Cassandro. 2007. Genetic diversity in some local chicken breeds using microsatellite markers. *ITALIAN JOURNAL OF ANIMAL SCIENCE*, 6(suppl.1):225-227.
- Zanetti, E.; M. De Marchi, M. Abbadì, M. Cassandro. 2011. Variation of genetic diversity over time in local Italian chicken breeds undergoing in situ conservation. *POULTRY SCIENCE*, 90(10): 2195-2201.

