

Analisi della variabilità genetica delle risorse avicole locali



Dr. Filippo Cendron

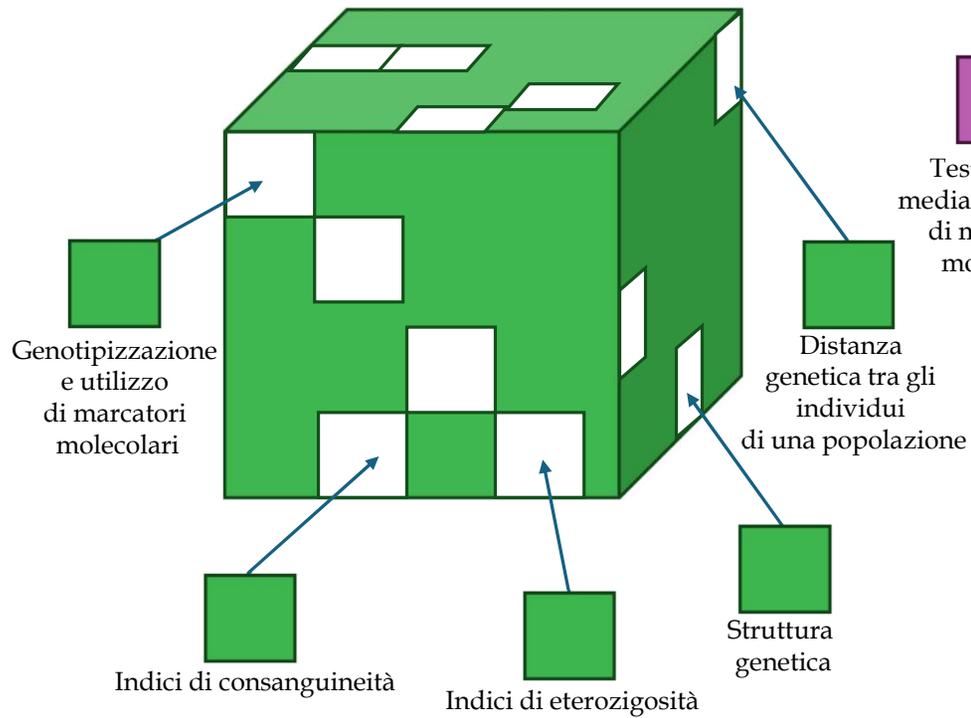
filippo.cendron@unipd.it

Prof. Mauro Penasa

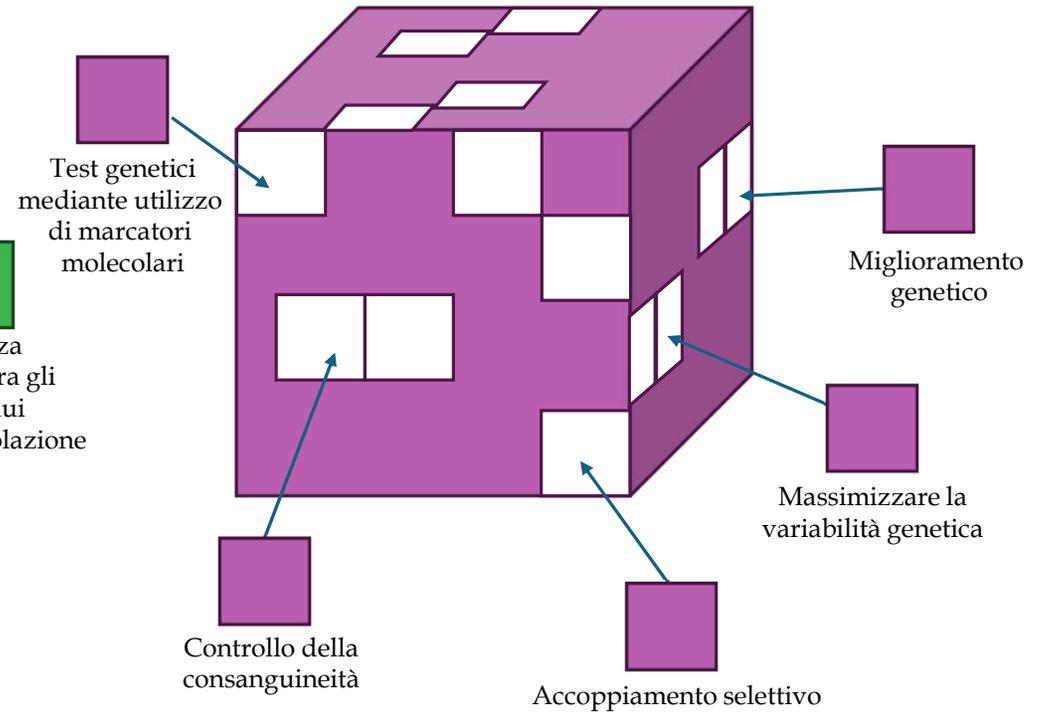
mauro.penasa@unipd.it

Come si attua

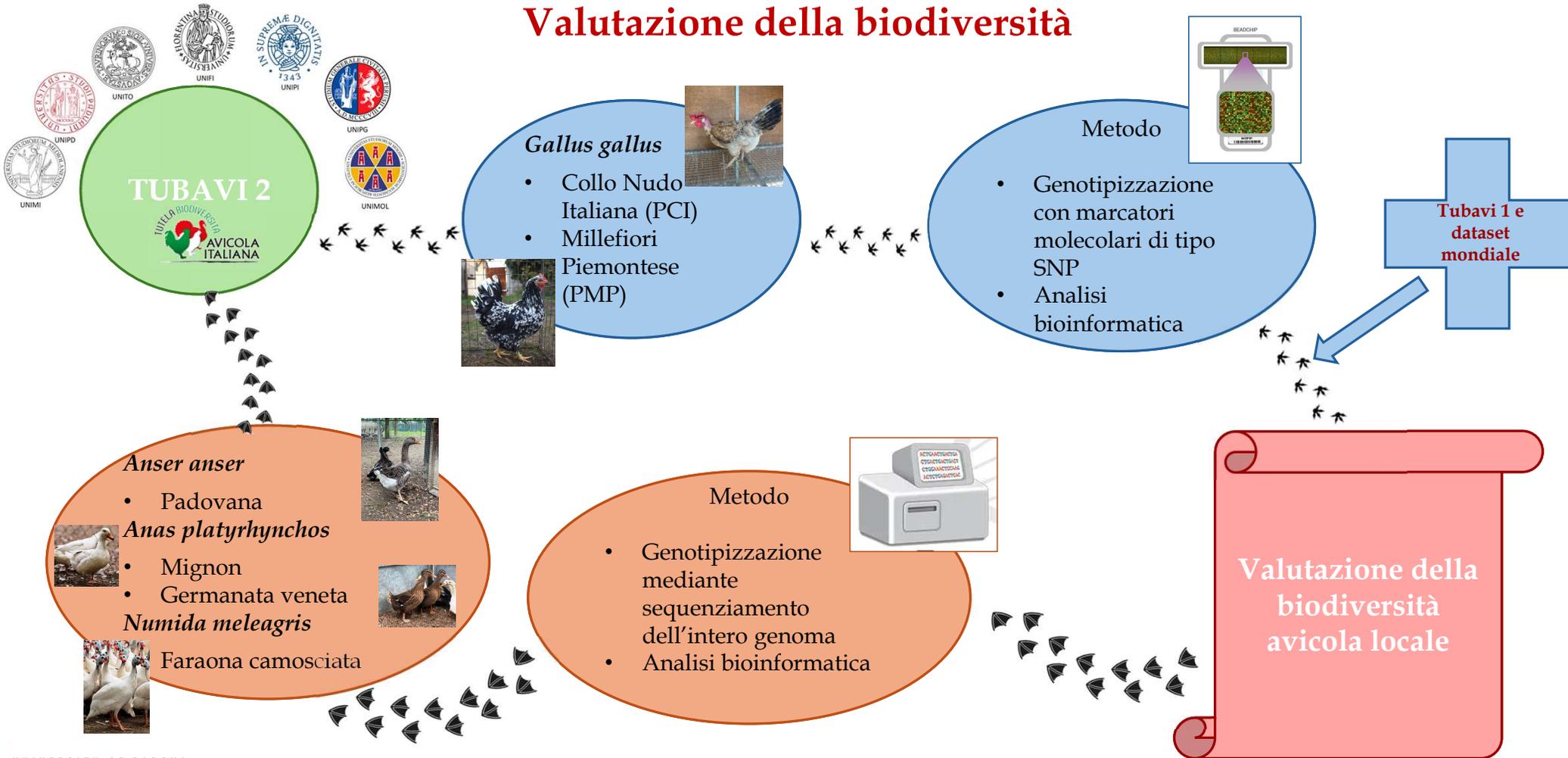
Valutazione della biodiversità



Sviluppo di piani di accoppiamento



Valutazione della biodiversità



Anser anser - (Oca)

Oca Padovana

 **REPUBBLICA ITALIANA**
MINISTERO DELL'INTERNO
CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD
COMUNE / MUNICIPALITY

CA00000XX



COGNOME / SURNAME
Oca

NOME / NAME
Padovana

LUOGO E DATA DI NASCITA
PLACE AND DATE OF BIRTH
Veneto

SESSO
SEX
16 M e 34 F

EMISSIONE / ISSUING

FIRMA DEL TITOLARE
HOLDER SIGNATURE

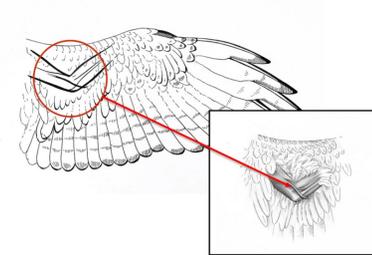
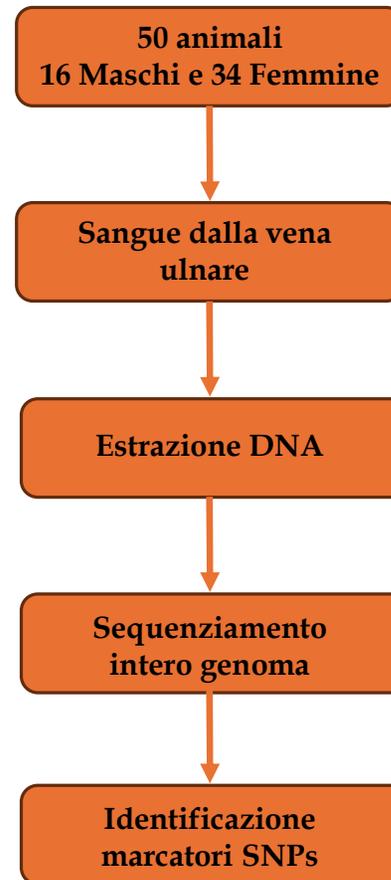
STATURA
HEIGHT
62 cm

CITTADINANZA
NATIONALITY
Italiana

SCADENZA / EXPIRY
Alto rischio

00000

NON VALIDA PER L'ESPATRIO



Indici di diversità genetica

Frequenza dell'allele minimo (MAF)

La frequenza dell'allele meno presente in un determinato locus genetico

Razza	MAF	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Oca Padovana	0,199	0,069

0,50
↑
0,00



Eterozigosità attesa (H_E)

Misura della probabilità che due alleli selezionati a caso siano eterozigoti

Razza	H_E	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Oca Padovana	0,129	0,071

1,00
↑
0,00



Eterozigosità osservata (H_O)

Proporzione di individui in una popolazioni che sono eterozigoti per un locus

Razza	H_O	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Oca Padovana	0,143	0,149

1,00
↑
0,00



Indice di fissazione per l'omozigosità (F_{HOM})

Misura del coefficiente di consanguineità basata sull'eccesso di omozigosità

Razza	F_{HOM}	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Oca Padovana	0,473	0,174

1,00
↑
0,00



Indice di fissazione per le runs of homozygosity (F_{ROH})

Misura la consanguineità sulla base della presenza di lunghi segmenti di omozigosi consecutivi

Razza	F_{ROH}	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Oca Padovana	0,451	0,376

1,00
↑
0,00



CONCLUSIONE

Gli indici indicano una ridotta variabilità genetica in questa razza = perdita di biodiversità

Anser platyrhynchos - (Anatra)

Anatra Germanata veneta

 **REPUBBLICA ITALIANA**
MINISTERO DELL'INTERNO
CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD
COMUNE / MUNICIPALITY

CA00000XX

COGNOME / SURNAME
Anatra

NO ME / NAME
Germanata

LUOGO E DATA DI NASCITA
PLACE AND DATE OF BIRTH
Veneto

SESSO
SEX
13 M e 37 F

EMISSIONE / ISSUING

FIRMA DEL TITOLARE
HOLDERS SIGNATURE

STATURA
HEIGHT
57 cm

CITTADINANZA
NATIONALITY
Italiana

SCADENZA / EXPIRY
A rischio

00000

NON VALIDA PER L'ESPATRIO



50 animali - 13 Maschi e 37 Femmine

Anatra Mignon

 **REPUBBLICA ITALIANA**
MINISTERO DELL'INTERNO
CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD
COMUNE / MUNICIPALITY

CA00000XX

COGNOME / SURNAME
Anatra

NO ME / NAME
Mignon

LUOGO E DATA DI NASCITA
PLACE AND DATE OF BIRTH
Veneto

SESSO
SEX
9 M e 41 F

EMISSIONE / ISSUING

FIRMA DEL TITOLARE
HOLDERS SIGNATURE

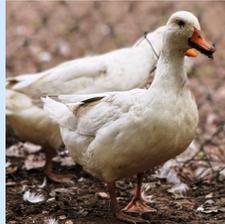
STATURA
HEIGHT
40 cm

CITTADINANZA
NATIONALITY
Italiana

SCADENZA / EXPIRY
A rischio

00000

NON VALIDA PER L'ESPATRIO



50 animali - 9 Maschi e 41 Femmine

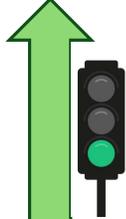
Indici di diversità genetica

La frequenza dell'allele meno presente in un determinato locus genetico

Frequenza dell'allele minimo

Razze	MAF	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Anatra Germanata (GER)	0,192	0,127
Anatra Mignon (MIG)	0,191	0,132

0,50



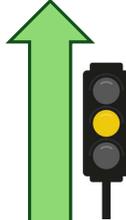
0,00

Misura della probabilità che due alleli selezionati a caso siano eterozigoti

Eterozigosi attesa

Razze	H_e	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Anatra Germanata (GER)	0,268	0,147
Anatra Mignon (MIG)	0,238	0,146

1,00



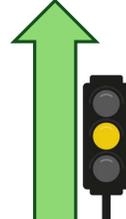
0,00

Proporzione di individui in una popolazione che sono eterozigoti per un locus

Eterozigosi osservata

Razze	H_o	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Anatra Germanata (GER)	0,271	0,261
Anatra Mignon (MIG)	0,244	0,171

1,00



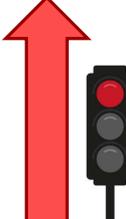
0,00

Misura l'inbreeding sull'eccesso di omozigosi

Indice di fissazione per l'omozigosi

Razze	F_{HOM}	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Anatra Germanata (GER)	0,304	0,183
Anatra Mignon (MIG)	0,368	0,162

1,00



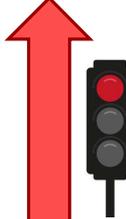
0,00

Misura l'inbreeding sulla base della presenza di lunghi segmenti di omozigosi consecutivi

Indice di fissazione per le runs of homozygosity

Razze	F_{ROH}	
	<i>media</i>	<i>DS</i>
Anatra Germanata (GER)	0,372	0,222
Anatra Mignon (MIG)	0,313	0,125

1,00



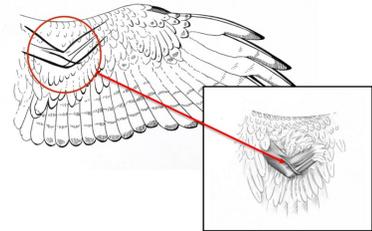
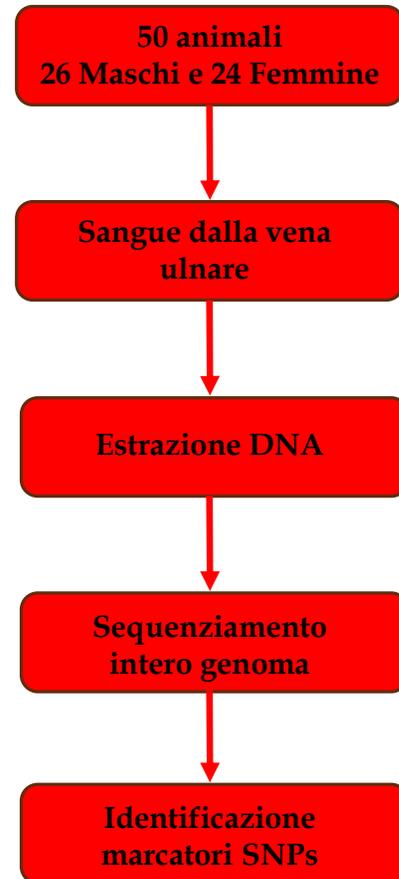
0,00

CONCLUSIONE
 Gli indici indicano una ridotta variabilità genetica in queste razze = ridotta biodiversità

Numida meleagris - (Faraona)

Faraona Camosciata

	REPUBBLICA ITALIANA MINISTERO DELL'INTERNO CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD COMUNE / MUNICIPALITY	CA00000XX
	COGNOME / SURNAME Faraona NOME / NAME Camosciata LUOGO E DATA DI NASCITA PLACE AND DATE OF BIRTH Veneto SESSO SEX 26 M e 24 F EMISSIONE / ISSUING	STATURA HEIGHT 45 cm CITTADINANZA NATIONALITY Italiana SCADENZA / EXPIRY A rischio 00000 NON VALIDA PER L'ESPATRIO



Indici di diversità genetica

Frequenza dell'allele minimo

La frequenza dell'allele meno presente in un determinato locus genetico

Eterozigosità attesa

Misura della probabilità che due alleli selezionati a caso siano eterozigoti

Eterozigosità osservata

Proporzione di individui in una popolazione che sono eterozigoti per un locus

Indice di fissazione per l'omozigosità

Misura del coefficiente di consanguineità basata sull'eccesso di omozigosità

Indice di fissazione per le runs of homozygosity

Misura la consanguineità sulla base della presenza di lunghi segmenti di omozigosi consecutivi

Razza	MAF		0,50 ↑ 0,00
	<i>media</i>	<i>DS</i>	
Faraona Camosciata	0,209	0,159	

Razza	H_E		1,00 ↑ 0,00
	<i>media</i>	<i>DS</i>	
Faraona Camosciata	0,219	0,145	

Razza	H_O		1,00 ↑ 0,00
	<i>media</i>	<i>DS</i>	
Faraona Camosciata	0,221	0,280	

Razza	F_{HOM}		1,00 ↑ 0,00
	<i>media</i>	<i>DS</i>	
Faraona Camosciata	0,528	0,098	

Razza	F_{ROH}		1,00 ↑ 0,00
	<i>media</i>	<i>DS</i>	
Faraona Camosciata	0,536	0,138	



CONCLUSIONE

Gli indici indicano una bassa variabilità genetica in questa razza, con conseguente perdita di biodiversità.

Gallus gallus - (Pollo)

Collo Nudo Italiana

 **REPUBBLICA ITALIANA**
MINISTERO DELL'INTERNO
CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD
COMUNE / MUNICIPALITY

CA00000XX

COGNOME / SURNAME
Pollo

NAME / NAME
Collo nudo italiana

LUOGO E DATA DI NASCITA
PLACE AND DATE OF BIRTH
Veneto

SESSO
SEX
22 M e 26 F

EMISSIONE / ISSUING

FIRMA DEL TITOLARE
HOLDERS SIGNATURE

STATURA
HEIGHT
38 cm

CITTADINANZA
NATIONALITY
Italiana

SCADENZA / EXPIRY
Alto rischio

00000

NON VALIDA PER L'ESPATRIO



48 animali - 22 Maschi e 26 Femmine

Millefiori Piemontese

 **REPUBBLICA ITALIANA**
MINISTERO DELL'INTERNO
CARTA DI IDENTITÀ / IDENTITY CARD
COMUNE / MUNICIPALITY

CA00000XX

COGNOME / SURNAME
Pollo

NAME / NAME
Millefiori piemontese

LUOGO E DATA DI NASCITA
PLACE AND DATE OF BIRTH
Piemonte

SESSO
SEX
24 M e 24 F

EMISSIONE / ISSUING

FIRMA DEL TITOLARE
HOLDERS SIGNATURE

STATURA
HEIGHT
N.D.

CITTADINANZA
NATIONALITY
Italiana

SCADENZA / EXPIRY
Alto rischio

00000

NON VALIDA PER L'ESPATRIO



48 animali - 24 Maschi e 24 Femmine

Indici di diversità genetica

La frequenza dell'allele meno presente in un determinato locus genetico

Frequenza dell'allele minimo

Razze	MAF		0,50
	<i>media</i>	<i>DS</i>	
Collo Nudo Italiana (PCI)	0,311	0,170	↑ 0,00
Millefiori Piemontese (PMP)	0,245	0,200	

Misura della probabilità che due alleli selezionati a caso siano eterozigoti

Eterozigotità attesa

Razze	H_e		1,00
	<i>Media</i>	<i>DS</i>	
Collo Nudo Italiana (PCI)	0,484	0,107	↑ 0,00
Millefiori Piemontese (PMP)	0,383	0,112	

Proporzione di individui in una popolazione che sono eterozigoti per un locus

Eterozigotità osservata

Razze	H_o		1,00
	<i>Media</i>	<i>DS</i>	
Collo Nudo Italiana (PCI)	0,469	0,128	↑ 0,00
Millefiori Piemontese (PMP)	0,428	0,149	

Misura l'inbreeding sull'eccesso di omozigotità

Indice di fissazione per l'omozigotità

Razze	F_{HOM}		1,00
	<i>media</i>	<i>DS</i>	
Collo Nudo Italiana (PCI)	0,001	0,069	↑ 0,00
Millefiori Piemontese (PMP)	0,148	0,405	

Misura la consanguineità sulla base della presenza di lunghi segmenti di omozigosi consecutivi

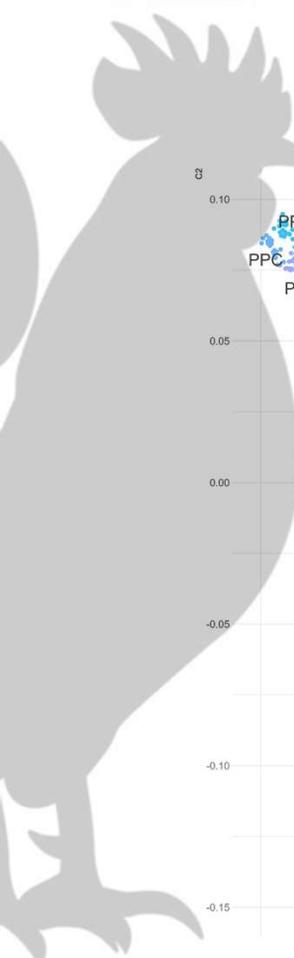
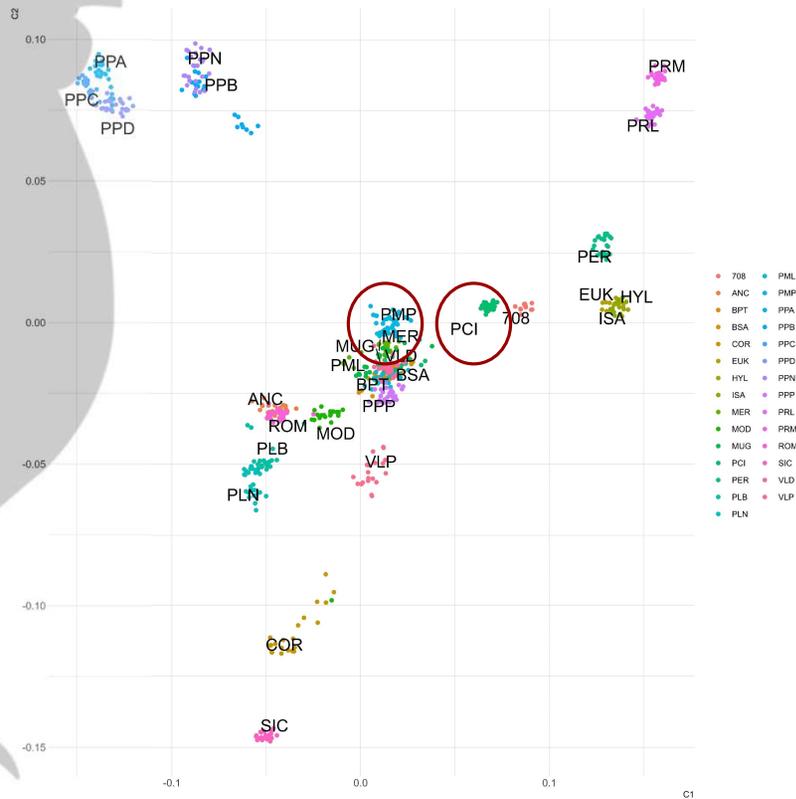
Indice di fissazione per le runs of homozygosity

Razze	F_{ROH}		1,00
	<i>media</i>	<i>DS</i>	
Collo Nudo Italiana (PCI)	0,003	0,003	↑ 0,00
Millefiori Piemontese (PMP)	0,016	0,008	

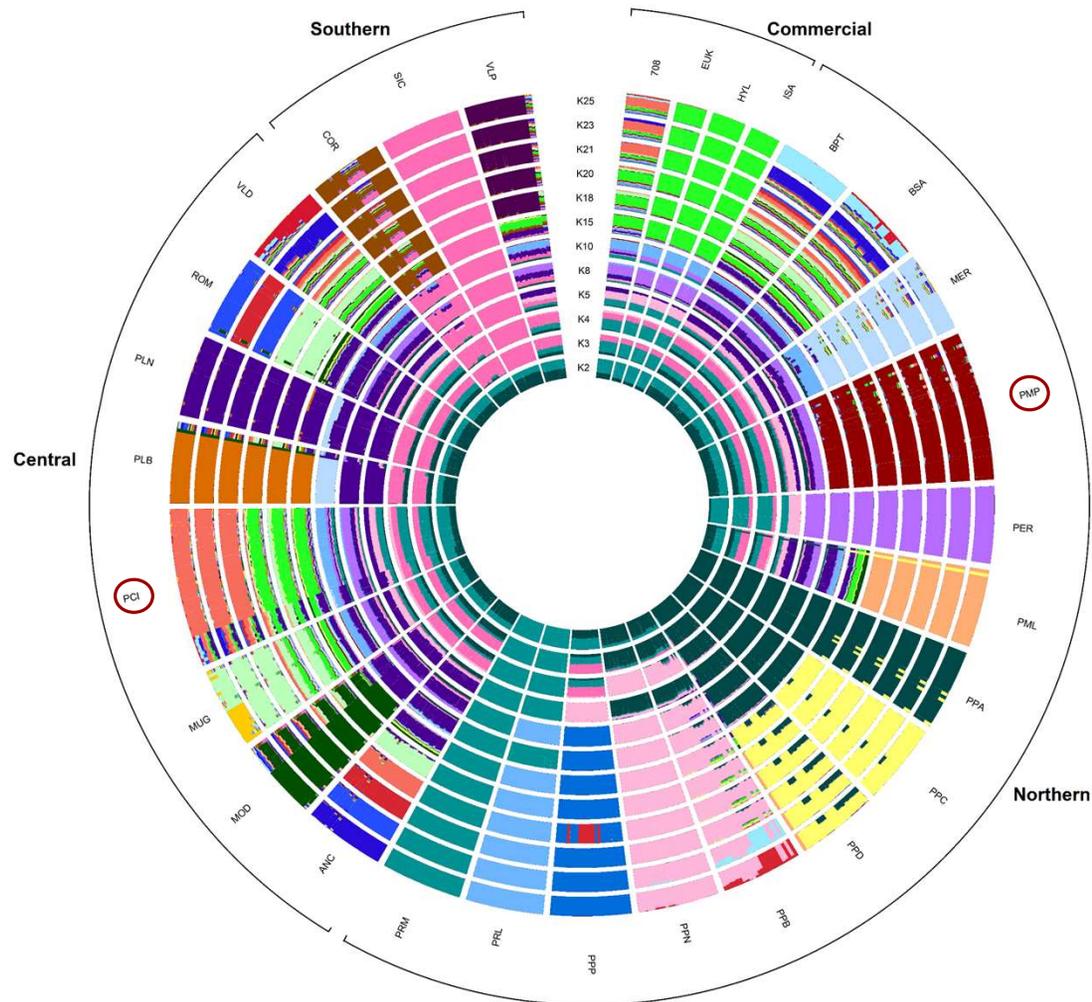


CONCLUSIONE
 Gli indici indicano una buona variabilità genetica in queste razze, rappresentativa di un'elevata biodiversità

Relazione genetica con le altre razze italiane



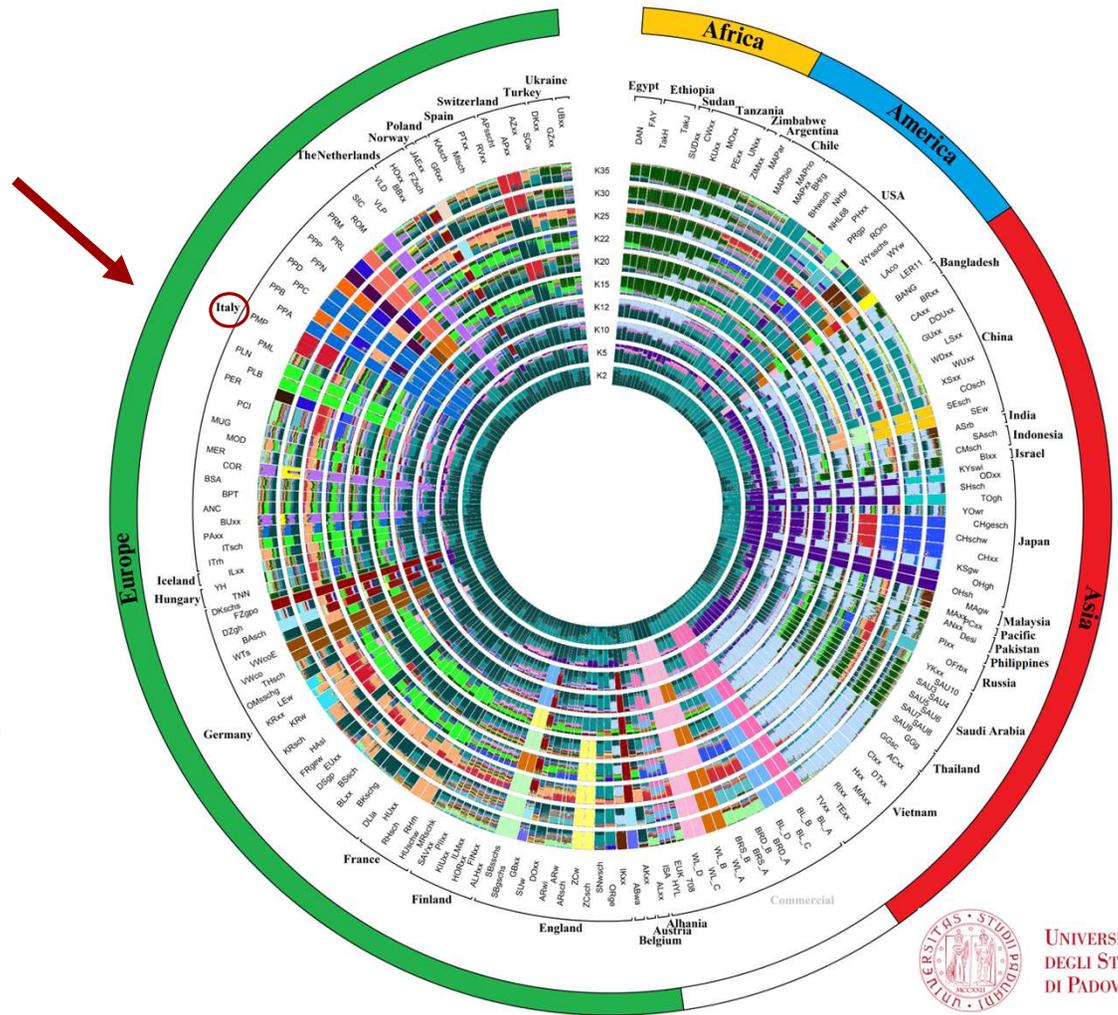
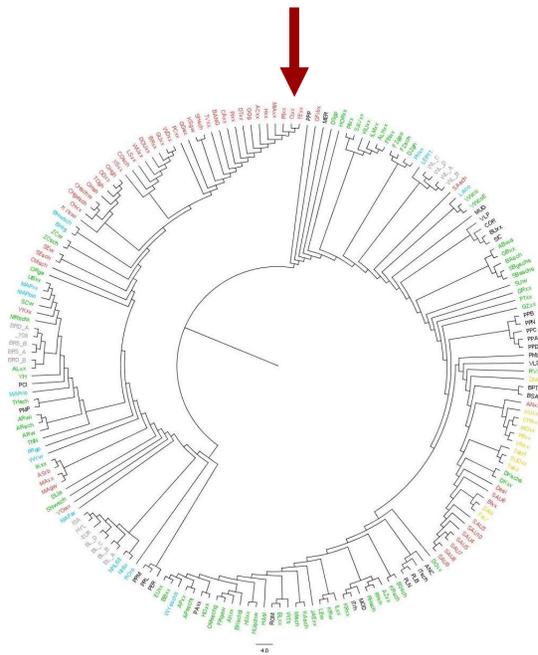
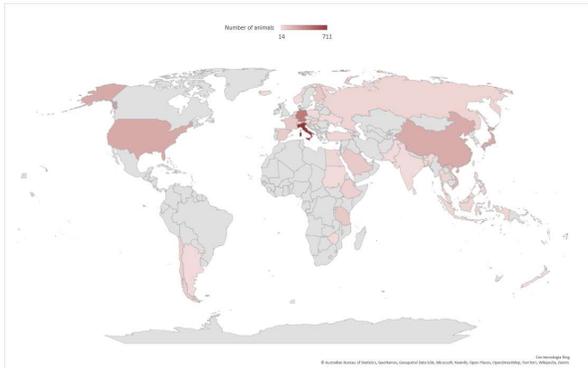
Struttura genetica comparata con le razze italiane



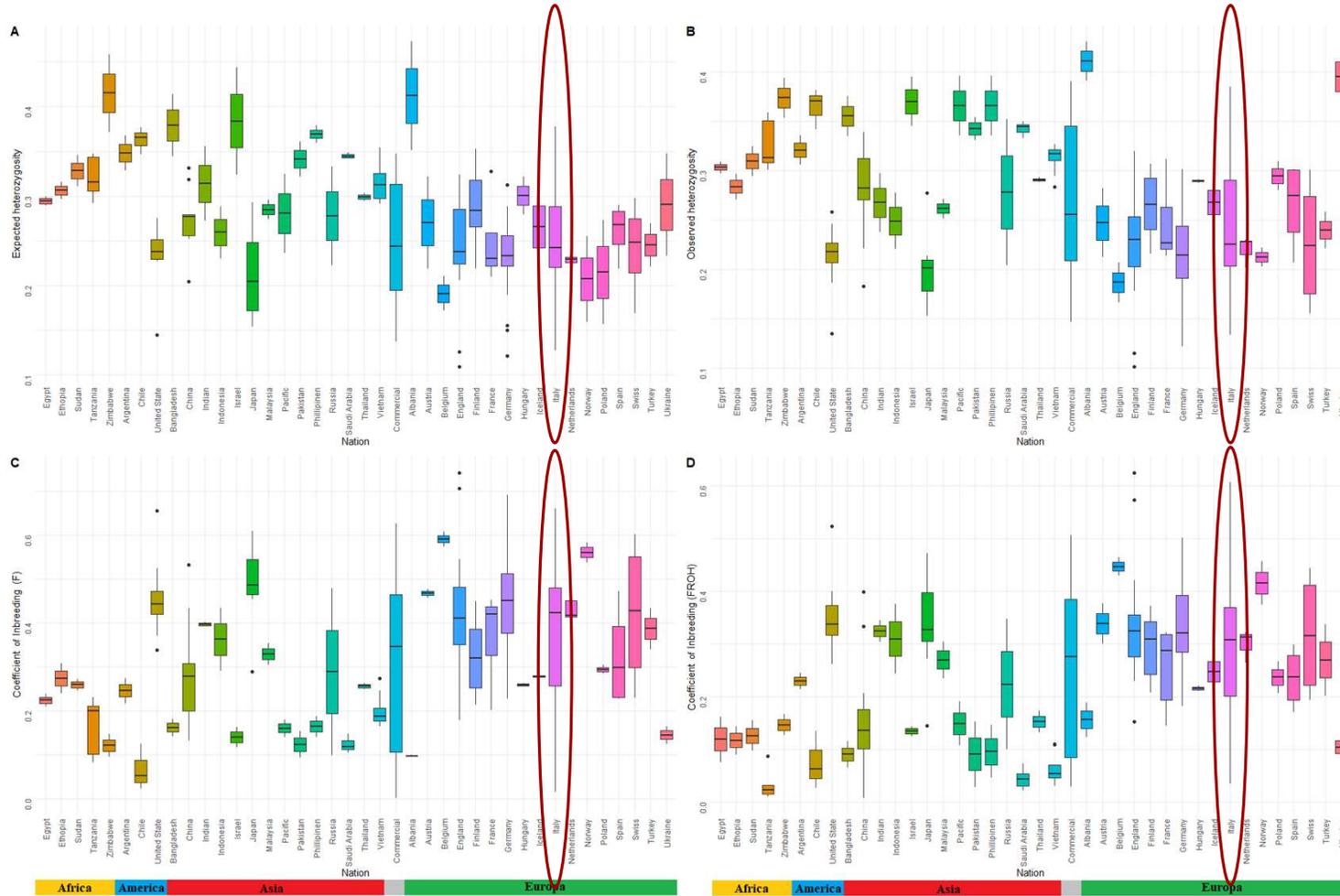
- PMP ha un background genetico unico.
- PCI presenta una sottopopolazione geneticamente molto differente.



Struttura genetica comparata con le razze a livello mondiale



Struttura genetica comparata con le razze a livello mondiale



Eterozigotità buona

Omozigotità elevata



Conclusioni

Anser anser - (Oca)

- **Bassa variabilità genetica** → Biodiversità ridotta
- **Non ci sono sottogruppi** nella popolazione considerata per l'analisi → Popolazione omogenea

Anas platyrhynchos - (Anatra)

- Due razze **molto diverse** tra loro con una **ridotta variabilità genetica** → Biodiversità parzialmente mantenuta
- **Alcuni animali si distaccano** dal gruppo rappresentante la popolazione → Errore sperimentale o variabilità elevata?

Numida meleagris - (Faraona)

- **Ridotta variabilità genetica** → Biodiversità in pericolo
- Presenti due sottopopolazioni → Sottopopolazione data dai centri di conservazione?

Gallus gallus - (Pollo)

- Le razze **Collo Nudo Italiana** e **Millefiori Piemontese** dimostrano una **buona diversità genetica** → Biodiversità mantenuta
- Gli **animali di entrambe le razze** formano gruppi geneticamente **molto raccolti** → Popolazione omogenea
- La razza **Collo Nudo Italiana** ha evidenziato la presenza di una **sottopopolazione** → Qual è quella originale?
- La **biodiversità avicola italiana**, in generale, ha dimostrato un discreto **livello di variabilità genetica** ma risente di una **forte consanguineità** → La conservazione può migliorare questi aspetti

Dr. Filippo Cendron

*Dipartimento di Agronomia,
Animali, Alimenti,
Risorse naturali e Ambiente –
DAFNAE – Università di Padova*
filippo.cendron@unipd.it

Prof. Mauro Penasa

*Dipartimento di Agronomia,
Animali, Alimenti,
Risorse naturali e Ambiente –
DAFNAE – Università di Padova*
mauro.penasa@unipd.it

Prof. Martino Cassandro

*Dipartimento di Agronomia,
Animali, Alimenti,
Risorse naturali e Ambiente –
DAFNAE – Università di Padova*
martino.cassandro@unipd.it

