

**La gestione del patrimonio genetico degli
animali negli allevamenti intensivi**

considerazioni di carattere generale

Roma 13 giugno 2024

DOTT. LUIGI TACCHI

Variabilità

- tra le specie
- tra le razze

La diversità genetica degli animali è una ricchezza, assicura la potenzialità di risposta di una specie all'ambiente che cambia.

La variabilità del bestiame è conseguenza dell'interazione tra forze antropiche ed ambientali.
Ha inizio nel Neolitico

Interazione di forze antropiche ed ambientali.

Transumanza come elemento caratterizzante delle società appenniniche.

Un evento capace di attivare forze contrapposte:

- l'isolamento e deriva genetica, in ambito locale (transumanza verticale);
- l'affermazione e la diffusione di un tipo genetico in un vasto territorio (grande transumanza);
- connessioni e legami genetici tra popolazioni.





La formazione di
razze locali
adatte
all'ambiente.

Fattori che hanno condizionato il miglioramento genetico negli ultimi 70 anni

- **1953 WATSON E CRICK:** COMPRESIONE DELLA STRUTTURA MOLECOLARE DEL **DNA**. LA DOPPIA ELICA. **NUCLEOTIDE:** BASE AZOTATA (**A=T C≡G**), ZUCCHERO PENTOSIO E GRUPPO FOSFATO.
- AUMENTO DELLE **CONOSCENZE IN AMBITO SCIENTIFICO** – SEQUENZIAMENTO DEL **GENOMA UMANO** 2001 – 2022, AVVENTO DELLA **GENOMICA**).
- PROGRESSIVA **MESSA A PUNTO DI TECNOLOGIE** ADEGUATE A METTERE IN CAMPO LE CONOSCENZE SCIENTIFICHE. LA GENOTIPIZZAZIONE.
- AUMENTO DELLE CAPACITÀ DI MODIFICARE IN MODO PERMANENTE LE FREQUENZE ALLELICHE DELLE POPOLAZIONI SELEZIONATE. **AFFERMAZIONE RAZZE PIÙ PRODUTTIVE**.
- PRESA DI CONSAPEVOLEZZA DEL VALORE DELLA BIODIVERSITÀ E DELLA SUA EROSIONE (**1992 CONVENZIONE DI RIO**).
- PRESA DI CONSAPEVOLEZZA DEL VALORE DEL BENESSERE ANIMALE E DELLA SOSTENIBILITÀ DELLE PRODUZIONI.
- MODIFICHE DELLE NORME CHE REGOLANO LA RIPRODUZIONE ANIMALE (L. 30/91, **REG UE 2016/1012**, D. LGS 52/2018).
- **FORTE MIGLIORAMENTO DELLE CAPACITÀ PRODUTTIVE** / AUMENTO DEMOGRAFICO MONDIALE E CONSEGUENTE AUMENTO DELLE RICHIESTE DI PRODOTTI ANIMALI.

Patrimonio genetico e sostenibilità

la gestione comporta la progettualità

- **IMPEGNO PER IL MIGLIORAMENTO DELLE PRODUZIONI PER SODDISFARE LE ESIGENZE ATTUALI, ASSICURARE IL BENESSERE ANIMALE**
- **RESPONSABILITÀ VERSO LE GENERAZIONI FUTURE**
MANTENIMENTO DELLA VARIABILITÀ GENETICA
SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE

QUESTO APPROCCIO SI È RAFFORZATO CON IL TEMPO.

Il quadro normativo Reg EU 2016/1012 Regolamento sulla riproduzione degli animali; Il D. lgv. 52/2018.

L'AUTORITÀ COMPETENTE

GLI ENTI SELEZIONATORI

LE RAZZE

I PROGRAMMI GENETICI

I Programmi genetici

«**PROGRAMMA GENETICO**»: UNA SERIE DI AZIONI SISTEMATICHE, TRA CUI LA REGISTRAZIONE, LA SELEZIONE, LA RIPRODUZIONE E LO SCAMBIO DI ANIMALI RIPRODUTTORI E DEL LORO MATERIALE GERMINALE, CONCEPITE E ATTUATE IN MODO TALE DA PRESERVARE O MIGLIORARE LE CARATTERISTICHE FENOTIPICHE E/O GENOTIPICHE DESIDERATE DELLA POPOLAZIONE DI RIPRODUTTORI OGGETTO DEL PROGRAMMA.

Il percorso comune dei programmi di selezione delle specie di interesse zootecnico

- **DISPONIBILITÀ DI ADEGUATA VARIABILITÀ GENETICA NELLA RAZZA;**
- **INDIVIDUAZIONE DEGLI OBIETTIVI;**
- **SCELTA DEI CARATTERI DA MISURARE;**
- **DEFINIZIONE DEL PROGRAMMA GENETICO.**

La raccolta dei dati

10

Identificazione e registrazione dei soggetti necessaria:

- per la corretta attribuzione della paternità e della maternità;
- per la corretta rilevazione di fenotipi utili per la valutazione genetica;
- per la corretta attribuzione di indici genetici e genomici.

Dove vengono rilevati i dati:

- negli allevamenti;
- nei centri genetici (per minimizzare la variabilità ambientale).

Il nuovo ambiente di allevamento e la transizione verso la **zootecnia di precisione** facilitano la rilevazione di dati su fenotipi di soggetti prima non disponibili. **sensoristica** e **robotica** gradualmente possono trovare applicazioni anche negli allevamenti estensivi.

Principali fattori che hanno condizionato l'intensità di selezione nella specie bovina e suina

- STIMA DEL VALORE GENETICO DEI RIPRODUTTORI (IN PARTICOLARE DEI MASCHI);
- UTILIZZO DEI MIGLIORI RIPRODUTTORI VALUTATI GENETICAMENTE;
- UTILIZZO DELLA I.A. ALL'INTERNO DI SCHEMI DI SELEZIONE.

Come sono stati scelti i caratteri negli schemi di selezione

- LEGATI AGLI OBIETTIVI;
- MISURABILI;
- EREDITABILI;
- CORRELATI TRA LORO.

La scelta dei caratteri per conseguire gli obiettivi

- I CARATTERI QUALITATIVI;
- I CARATTERI QUANTITATIVI.

La selezione per i caratteri controllati da uno o pochi geni (caratteri qualitativi)

TRA QUESTI VI SONO AD ESEMPIO LA PRESENZA DI CORNA, IL COLORE DEL MANTELLO, IL COLORE DEL GUSCIO DELL'UOVO, RESISTENZA SCRAPIE NEGLI OVINI (ARR), VARIANTI DELLE PROTEINE DEL LATTE.

ESEMPIO LA SELEZIONE PER L'ASSENZA DI CORNA NEI BOVINI (POLLED):

GENE BIALLELICO

P

DOMINANTE ASSENZA DI CORNA

p

RECESSIVO PRESENZA

L'eradicazione di geni recessivi: approccio negli schemi di selezione

ESEMPIO GENE PER LA SENSIBILITÀ ALL'ALOTANO (H) NEI SUINI. IL GENE RESPONSABILE È PLEIOTROPICO (DETERMINA LA SINDROME PSS E CONDIZIONA LA QUALITÀ DELLE CARNI PSE) A PENETRANZA INCOMPLETA.

I SOGGETTI SENSIBILI SONO OMOZIGOTI RECESSIVI 

L'OSSERVAZIONE DEL FENOTIPO (UN TEMPO TEST ALOTANO), RIDUCE LA FREQUENZA DEL GENE MA NON CONSENTE L'ERADICAZIONE.

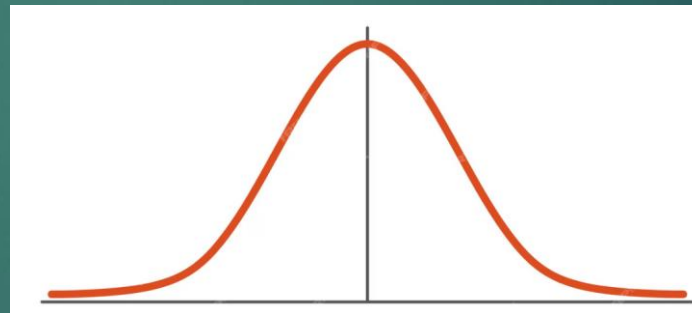
LA SOLUZIONE: ANALISI RYR (ALOTANO).

I caratteri quantitativi

ASPETTI COMUNI AI CARATTERI QUANTITATIVI:

- PRESENTANO UNA VARIABILITÀ FENOTIPICA DI TIPO CONTINUO;

DISTRIBUZIONE NORMALE



- SONO SOTTO IL CONTROLLO DI MOLTI GENI.

Ereditabilità dei caratteri

QUOTA PARTE DELLA VARIABILITÀ
FENOTIPICA COSTITUITA DALLA
VARIABILITÀ GENETICA ADDITIVA.

DA 0 A 1

Il miglioramento genetico

IL PROGRESSO GENETICO PUÒ ESSERE MISURATO

Variabilità genetica x Intensità di selezione x Accuratezza

Progresso genetico =

Intervallo tra le generazioni

Il ruolo della genomica

Le caratteristiche degli animali, le loro produzioni, la loro capacità di riprodursi, crescere, adattarsi all'ambiente, hanno una base genetica.

Grazie alla genomica è possibile associare una funzione ad una specifica regione genomica. Occorre misurare molti fenotipi.

SNP

Single Nucleotide Polymorphisms

Applicazione:

rilevare associazioni significative tra marcatori molecolari SNPs, individuati tramite genotipizzazione e regioni genomiche coinvolte nell'espressione dei fenotipi ricercati.

I genomi di riferimento

Sono ottenuti sequenziando il geneoma di una specie e sono in continuo perfezionamento. Frutto del lavoro di molti gruppi di ricerca di molti stati.

Sono disponibili su portali che forniscono l'accesso alle informazioni genomiche delle singole specie.

La selezione genomica

CONSENTE DI ANALIZZARE CON UN **CHIP SNP** IL SINGOLO SOGGETTO E DI ASSEGNARE UN VALORE GENETICO A CIASCUN CARATTERE SELEZIONATO A SOGGETTI GIOVANI. VELOCIZZA IL PROGREGGIO GENETICO ACCORCIANDO L'INTERVALLO TRA LE GENERAZIONI. NON SI DEVE ASPETTARE L'ESPRESSIONE FENOTIPICA DEL CARATTERE SELEZIONATO MA SI INDAGA IL GENOMA. ES. INDICE LONGEVITÀ.

Selezione genomica e valutazione delle femmine

CONSENTE DI ASSEGNARE UN VALORE GENETICO A CIASCUN CARATTERE SELEZIONATO ALLE FEMMINE GIÀ NELLE PRIME FASI DI VITA.

È UNO STRUMENTO UTILE PER:

- SCEGLIERE LA RIMONTA;
- PIANIFICARE GLI ACCOPPIAMENTI UTILI PER CONSEGUIRE GLI OBIETTIVI.

Gli obiettivi di selezione nelle prime fasi di attuazione degli schemi di selezione

LA SELEZIONE INDIRIZZATA PREVALENTEMENTE PER AUMENTARE LE PRODUZIONI TENENDO CONTO DELLA SPECIFICITÀ DELLE PRODUZIONI NAZIONALI (PRODOTTI TIPICI, DOP IN PARTICOLARE).

- BOVINI, CAPRINI ED OVINI DA LATTE: QUANTITÀ DI LATTE PRODOTTO.
- BOVINI DA CARNE E SUINI QUANTITÀ DI CARNE PRODOTTA, EFFICIENZA ALIMENTARE, QUANTITÀ DI GRASSO.

CON IL PASSARE DEL TEMPO ED IL PROGREDIRE DELLE CONOSCENZE

Nuovi obiettivi e di conseguenza nuovi indici (considerazioni di carattere generale):

- qualità delle produzioni (es. per la produzione del latte i kg di proteine, le % di proteine e grasso, calo di salagione);
- efficienza riproduttiva (facilità al parto, numero di nati, numero svezzati, gemellarità, peso alla nascita);
- funzionalità:
- efficienza di conversione degli alimenti;
- velocità di accrescimento;
- caratteristiche della carne e delle carcasse (spessore e localizzazione del grasso, GIV);
- resistenza e robustezza (alle malattie enteriche, polmonari, agli stress ambientali, salute degli animali.....);
- sopravvivenza nelle prime fasi di vita (es colostro);
- longevità;
- morfologia (es. mammella, arti);
- tolleranza al caldo;
- docilità;
- benessere;
- riduzione dell'impatto ambientale.

**Gli obiettivi e gli indici
di selezione si
affinano**

Ed altri

N.B. quadro riepilogativo comprensivo di obiettivi ed indici di diverse razze bovine e suine. È possibile selezionare per la duplice attitudine in modo sostenibile (il progetto Dual Breeding).

Gli obiettivi di selezione mutano con il progredire delle conoscenze

MIGLIORAMENTO QUALITATIVO, QUANTITATIVO, DEL BENESSERE ANIMALE, DELLA LONGEVITÀ, DELLA RESISTENZA ALLE MALATTIE DEI CAMBIAMENTI CLIMATICI.

OBIETTIVI POSSIBILI GRAZIE AL MIGLIORAMENTO DELLE CONOSCENZE, ALL'UTILIZZO DI INDICI GENOMICI, AL MIGLIORAMENTO DELL'ACCURATEZZA DI SELEZIONE ED ALLA RIDUZIONE DELL'INTERVALLO TRA LE GENERAZIONI.

FAO Innovations in cryoconservation of animal genetic resources 2023

PRIORITA' STRATEGICHE DEL PIANO GLOBALE D'AZIONE:

9) STABILIRE O RAFFORZARE I PROGRAMMI DI
CONSERVAZIONE *EX SITU*;

11) ESORTARE I PAESI A SVILUPPARE APPROCCI E
NORME TECNICHE PER LA CONSERVAZIONE.



FAO Innovations in cryoconservation of animal genetic resources 2023

LA GESTIONE *EX SITU*.

CRIOCONSERVAZIONE E BANCA GENETICA:
STRUMENTI POTENTI DEI GOVERNI PER GESTIRE LA
DIVERSITA' GENETICA A BREVE E LUNGO
TERMINE.



Crioconservazione e Gestione delle popolazioni in vivo

RISPETTO ALLE PRECEDENTI LINEE GUIDA VI È UN
MAGGIORE APPREZZAMENTO DELLE
OPPORTUNITÀ DI UTILIZZO ATTIVO DEL
MATERIALE CRIOCONSERVATO PER:
MIGLIORARE LA GESTIONE DELLE POPOLAZIONI
IN VIVO.

Obiettivi della crioconservazione

1. RICOSTRUIRE UNA RAZZA ESTINTA;
2. SOSTEGNO ALLA CONSERVAZIONE *IN VIVO*;
3. SVILUPPO DI NUOVE LINEE O RAZZE;
4. MIGLIORE GESTIONE DELLE RAZZE NON A RISCHIO;
5. RICERCA.

Gestione sostenibile del patrimonio genetico animale

ELEMENTI CHIAVE:

- APPROFONDIMENTO DELLE CONOSCENZE DELLE RELAZIONI FENOTIPO/GENOTIPO;
- OBIETTIVI DI SELEZIONE CHE CONSIDERINO LA SOSTENIBILITÀ;
- TRASFERIMENTO DELLE INNOVAZIONI SCIENTIFICHE NEI PROGRAMMI GENETICI PER UN USO SOSTENIBILE DELLE RISORSE GENETICHE;
- GESTIONE DELLA VARIABILITÀ GENETICA ASSICURANDO LA SUA DISPONIBILITÀ ALLE GENERAZIONI FUTURE ANCHE GRAZIE ALLA CRIOCONSERVAZIONE.

GRAZIE PER L'ATTENZIONE