



**FACOLTÀ DI AGRARIA  
CORSO DI LAUREA IN SCIENZE E TECNOLOGIE ANIMALI**

**ANALISI DEI DATI E VALUTAZIONE MORFOLOGICA  
LINEARE NELLE FATTRICI DI RAZZA AGRICOLA ITALIANA  
DA TPR.**

**ANALYSIS OF TYPE TRADE DATA ON ITALIAN HEAVY  
DRAUGHT HORSE MARES.**

**RELATORE: PROF. MANTOVANI ROBERTO**

**LAUREANDO:**

**CANEVAROLO GIULIA**

**MATRICOLA 594379**

**ANNO ACCADEMICO 2010-2011**

# Caratteristiche

## -CENNI STORICI:

- **1927:** NASCITA DELLA PRIMA GENERAZIONE UFFICIALMENTE CONTROLLATA DI PULEDRI;
- **INIZIO DEGLI ANNI '50:** UFFICIALIZZAZIONE DELLA RAZZA CAITPR E RICONOSCIMENTO DELLO STANDARD DI RAZZA;
- **FINE DEL 1950:** ISTITUZIONE DEL LIBRO GENEALOGICO;
- **SECONDA METÀ DEGLI ANNI '80:** NASCITA DELL'ASSOCIAZIONE NAZIONALE ALLEVATORI DEL CAVALLO AGRICOLO ITALIANO DA TPR.

## -CONSISTENZA DEL CAITPR IN ITALIA:

**6.500 SOGGETTI ISCRITTI PRESENTI IN CIRCA 900 ALLEVAMENTI DISTRIBUITI IN 16 REGIONI ITALIANE (VENETO: CIRCA 1000 CAPI IN 189 ALLEVAMENTI, EMILIA ROMAGNA, UMBRIA, LAZIO CON IL MAGGIOR NUMERO DI ESEMPLARI, ABRUZZO E PUGLIA).**

## -NORME TECNICHE DI SELEZIONE:

**ALTEZZA AL GARRESE: FEMMINE 148-158 CM;  
MASCHI 152-160 CM.**

**PESO: 700 - 900 KG.**

**CIRCONFERENZE: -TORACICA: MINIMO 1,22-1,30 VOLTE  
LA STATURA;  
-STINCO: MINIMO 22,00-22,5 CM**

**MANTELLI: SAURO (CON CODA E CRINIERA CHIARI), UBERO O BAIO  
CON O SENZA MACCHIE A SEDE FISSA, ALTRI MANTELLI NON SONO  
TOLLERATI.**



# Schema di selezione

## - **CARATTERI RILEVATI.**

PER I PULEDRI SOTTO MADRE VENGONO RILEVATI 11 CARATTERI LINEARI.

I CARATTERI RILEVATI A 30 MESI SONO IN TOTALE 14;

## - **SCALA DI RILEVAMENTO:**

BASATA SU 5 CLASSI DI PUNTEGGIO CHE SONO DIVENTATE 9 DAL 2005 CON L'INTRODUZIONE DEI "MEZZI PUNTI" E CHE COMPRENDONO L'1 COME VALORE MINIMO ED IL 5 COME VALORE MASSIMO;

## - **MOMENTI DI RILEVAMENTO:**

- LA PRIMA RILEVAZIONE VIENE EFFETTUATA SOTTO MADRE IN CUI VIENE STABILITO L'ACCESSO AL REGISTRO DEI GIOVANI SOGGETTI.
- LA SECONDA RILEVAZIONE VIENE EFFETTUATA A CIRCA 30 MESI D'ETÀ O OLTRE PER L'ACCESSO AL REGISTRO FATTRICI O STALLONI.



# Caratteri rilevati



ASSOCIAZIONE NAZIONALE ALLEVATORI CAVALLO AGRICOLO ITALIANO DA T.P.R.

## RILEVAMENTO LINEARE PULEDRI/PULEDRE SOTTO LA MADRE

*data rilevamento:* \_\_\_\_\_ *nome:* \_\_\_\_\_ *sesso:* \_\_\_\_\_ *data nascita* \_\_\_\_\_

*padre* \_\_\_\_\_ matricola  *madre* \_\_\_\_\_ matricola

*tipo di parto:*  0  1  2  3

*tipo di monta:*  N  B  A

• *PROPRIETARIO:* \_\_\_\_\_ codice

• *MANTELLO:* \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

### CONDIZIONI DI MANTENIMENTO DELLA MADRE

MAGRA

MEDIA

BUONA

VALUTAZIONE LINEARE		puledro	madre
1	ESPRESSIONE/DISTINZIONE		
2	NEVRILITA'/MOVIMENTO		
3	SVILUPPO GENERALE		
4	INCIDENZA MASSE MUSCOLARI		
5	INCIDENZA IMPALCATURA SCHELETRICA		
6	PROFONDITA' TORACICA		
7	DIAMETRI ANTERIORI		
8	DIAMETRI POSTERIORI		
9	LUNGHEZZA LINEA DORSO LOMBARE		
10	DIREZIONE LINEA DORSO LOMBARE		
11	FALCIATURA/STANGATURA		
12	MANCINISMO/CAGNOLISMO (ANTERIORE)		
13	MANCINISMO /CAGNOLISMO (POSTERIORE)		
14	GARRETTI VACCINI/APERTI		

### QUALIFICA MORFOLOGICA-SOLO PER I MASCHI

SF  DS  BN  MB  OT  
 sufficiente discreto buono molto B. ottimo

### GIUDIZIO SELETTIVO

C

E

ANNOTAZIONI E/O EVENTUALI MOTIVI DI NON ISCRIZIONE

L' ESPERTO \_\_\_\_\_ codice



# Obiettivi

**IL PRESENTE LAVORO HA INTESO ANALIZZARE:**

- 1. LA DISTRIBUZIONE DEI PUNTEGGI DI TUTTI I 14 CARATTERI MORFOLOGICI LINEARI RILEVATI;**
- 2. LA DISTRIBUZIONE DELL'ETÀ DI VALUTAZIONE DELLE FEMMINE;**
- 3. LA DISTRIBUZIONE DELLE CELLE AMBIENTALI "ALLEVAMENTO-ANNO" IN BASE AL NUMERO DI OSSERVAZIONI;**
- 4. LA DISTRIBUZIONE DELLE RELAZIONI TRA VALUTAZIONI ENTRO CELLA AMBIENTALE E SINGOLO VALUTATORE;**
- 5. LA STIMA DELLA VARIANZA GENETICA ADDITIVA DI CIASCUN CARATTERE IN MODO DA OTTENERE L'EREDITABILITÀ DI TUTTI I 14 CARATTERI MORFOLOGICI LINEARI RILEVATI E PER IL GIUDIZIO FINALE.**



# Materiale e Metodi

**IL DATABASE INIZIALE ERA COSTITUITO DA 6220 SOGGETTI VALUTATI NEL PERIODO 1992-2009 E, MEDIANTE EDITING SUCCESSIVI SONO STATE TRATTENUTE PER ELABORAZIONI 3872 OSSERVAZIONI.**

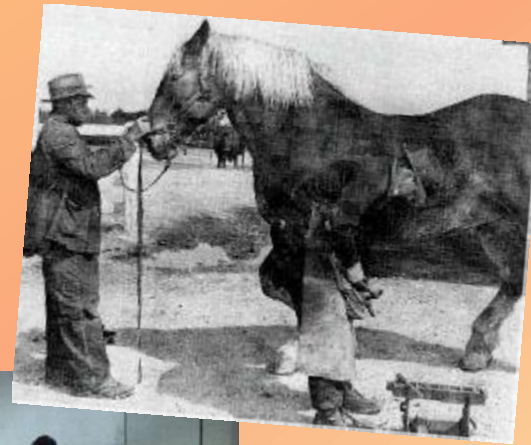
**PER ARRIVARE AL DATASET FINALE CONSIDERATO PER LO STUDIO DELL'EREDITABILITÀ SI È PROCEDUTO CON VARIE ELIMINAZIONI:**

- **SOGGETTI CON PADRE E MADRE SCONOSCIUTI;**
- **VALUTATORI CON MENO DI DIECI OSSERVAZIONI;**
- **RECORD CON SCHEDA INCOMPLETA;**
- **SOGGETTI CON DATA DI NASCITA INCOMPLETA;**
- **SOGGETTI SENZA CODIFICA AZIENDALE;**
- **SOGGETTI AVENTI UN'ETÀ DI VALUTAZIONE MOLTO DIVERSA DA QUELLA STANDARD DEI TRENTA MESI ;**
- **AZIENDE NON RAGGRUPPABILI IN ALCUN MODO;**
- **OSSERVAZIONI INSERITE IN GRUPPI CON UNA SINGOLA OSSERVAZIONE O PIÙ VALUTAZIONI APPARTENENTI ALLO STESSO PADRE ENTRO ALLEVAMENTO (605);**
- **OSSERVAZIONI CHE, ENTRO UNA CELLA AMBIENTALE FATTA DI DUE OSSERVAZIONI, NON APPARTENESSERO ALLO STESSO VALUTATORE (681 OSSERVAZIONI -> TRATTENUTE 3191 PER LO STUDIO DELL'EREDITABILITÀ).**



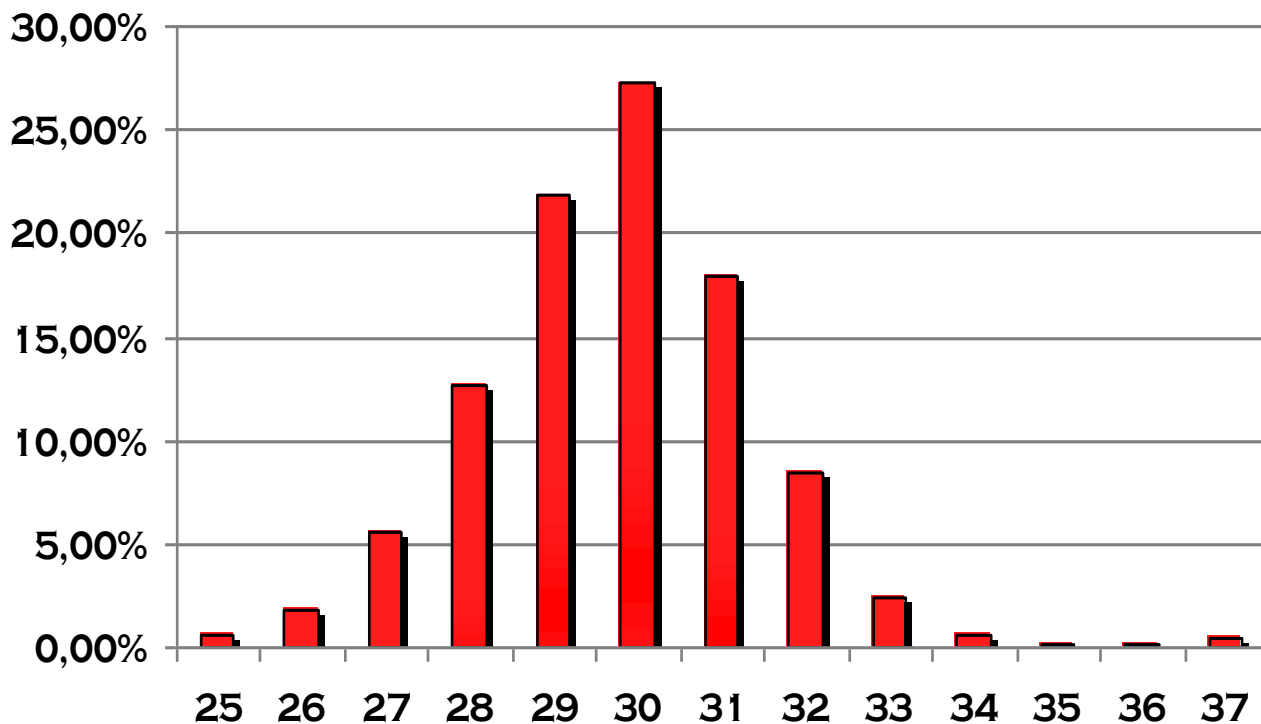
# Analisi effettuate

1. ANALISI DI DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA DELLE ETÀ DI VALUTAZIONE E PER LA MODELLIZZAZIONE DEI RILIEVI MORFOLOGICI;
2. DISTRIBUZIONI DI FREQUENZA DELLE 5 O 9 CLASSI DI PUNTEGGIO PER I DUE PERIODI 1992-2004 E 2005-2009;
3. STUDIO DELLE DIMENSIONI CELLE AMBIENTALI ALLEVAMENTO-ANNO;
4. RELAZIONI TRA CELLE AMBIENTALI E VALUTATORE;
5. ANALISI DELLA VARIANZA DEI FATTORI FISSI E E STIMA DELLE EREDITABILITÀ DEI CARATTERI LINEARI.



## DISTRIBUZIONE DELLA VALUTAZIONE PER ETÀ

DISTRIB. FREQUENZA ETÀ VALUTAZIONE



LA MAGGIOR PARTE DELLE VALUTAZIONI, COME CI SI POTEVA ASPETTARE, È SITUATA AI 30 MESI, MA UN BUON NUMERO DI SOGGETTI, IL 93,82%, PRESENTA UN'ETÀ DI VALUTAZIONE TRA I 27 E I 32.



# PERCENTUALI PER CLASSE DI PUNTEGGIO 1992-2004

Carattere	Classe di Punteggio				
	1	2	3	4	5
<b>Ideale</b>	<b>6%</b>	<b>24%</b>	<b>39%</b>	<b>24%</b>	<b>6%</b>
<b>Espressione/Distinzione</b>	0,28%	27,24%	55,78%	16,15%	0,56%
<b>Nevrità/Movimento</b>	0,09%	8,94%	66,02%	23,88%	1,06%
<b>Sviluppo generale</b>	0,25%	19,13%	55,19%	23,45%	1,99%
<b>Incidenza Masse Muscolari</b>	0,00%	9,35%	65,40%	24,50%	0,75%
<b>Incidenza Impalc. Schletrica</b>	0,09%	20,34%	74,53%	4,94%	0,09%
<b>Profondità Torace</b>	0,00%	2,52%	46,43%	49,19%	1,86%
<b>Diametri Anteriori</b>	0,37%	30,40%	55,62%	12,98%	0,62%
<b>Diametri Posteriori</b>	0,00%	5,68%	59,25%	33,63%	1,43%
<b>Lungh. Linea Dorso-Lombare</b>	0,00%	1,86%	60,84%	37,08%	0,22%
<b>Direz. Linea Dorsale</b>	0,00%	0,12%	26,15%	73,35%	0,37%
<b>Falciatura/Stangatura</b>	0,00%	0,81%	54,78%	43,88%	0,53%
<b>Mancinismo/cagnolismo Ant.</b>	0,06%	6,74%	62,95%	29,78%	0,47%
<b>Mancinismo/cagnolismo Pos.</b>	0,03%	12,36%	77,64%	9,91%	0,06%
<b>Vaccinismo/Garr. Aperti</b>	0,06%	17,20%	81,68%	1,06%	0,00%

• PER GLI ULTIMI TRE CARATTERI RILEVATI ESISTE UNA GRANDE PERCENTUALE DI SOGGETTI AVENTI UN PUNTEGGIO PARI A 3(NORMALITÀ).

• PER GLI ALTRI 11 CARATTERI LA RIPARTIZIONE È PIÙ DOSATA, ANCHE SE ANCORA LA MAGGIOR PARTE È CONCENTRATA NELLA CLASSE CENTRALE 3.

# PERCENTUALI PER CLASSE DI PUNTEGGIO 2005-2009

CARATTERE	CLASSE DI PUNTEGGIO								
	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
<b>IDEALE</b>	<b>3%</b>	<b>7%</b>	<b>12%</b>	<b>17%</b>	<b>20%</b>	<b>17%</b>	<b>12%</b>	<b>7%</b>	<b>3%</b>
ESPRESSIONE/DISTINZIONE	0,00%	0,00%	5,15%	12,38%	44,97%	21,37%	13,99%	1,38%	0,77%
NEVRILITÀ/MOVIMENTO	0,00%	0,00%	0,15%	1,08%	40,20%	30,28%	24,75%	2,77%	0,77%
SVILUPPO GENERALE	0,00%	0,00%	9,30%	8,61%	39,28%	15,68%	23,06%	2,54%	1,54%
INCIDENZA MASSE MUSCOLARI	0,00%	0,15%	1,23%	5,07%	39,51%	32,67%	20,83%	0,46%	0,08%
INCIDENZA IMPALC. SCHLETRICA	0,00%	0,00%	3,84%	14,22%	79,94%	1,61%	0,38%	0,00%	0,00%
PROFONDITÀ TORACE	0,00%	0,00%	0,00%	1,00%	29,29%	31,90%	34,67%	2,84%	0,31%
DIAMETRI ANTERIORI	0,00%	0,15%	13,45%	21,14%	40,58%	14,99%	8,99%	0,46%	0,23%
DIAMETRI POSTERIORI	0,00%	0,00%	1,69%	5,76%	37,28%	26,83%	26,67%	1,15%	0,61%
LUNGH. LINEA DORSO- LOMBARE	0,00%	0,00%	0,23%	1,61%	64,10%	25,13%	8,69%	0,15%	0,08%
DIREZ. LINEA DORSALE	0,00%	0,00%	0,46%	2,92%	96,16%	0,38%	0,08%	0,00%	0,00%
FALCIATURA/STANGATURA	0,00%	0,00%	9,61%	33,67%	56,34%	0,23%	0,08%	0,08%	0,00%
MANCINISMO/CAGNOLISMO ANT.	0,00%	0,00%	1,69%	4,23%	67,87%	14,83%	11,30%	0,08%	0,00%
MANCINISMO/CAGNOLISMO POS.	0,00%	0,00%	2,69%	7,23%	78,71%	6,00%	5,38%	0,00%	0,00%
VACCINISMO/GARR. APERTI	0,00%	0,00%	2,23%	7,30%	89,01%	1,15%	0,31%	0,00%	0,00%

# PERCENTUALE DI SOGGETTI SECONDO GIUDIZIO FINALE

	SF	DS	BN	MB	OT
GIUDIZIO FINALE	28,54%	44,19%	23,51%	3,57%	0,19%

LA VALUTAZIONE  
MAGGIORMENTE PRESENTE È  
QUELLA CHE RIGUARDA LA  
CLASSE “DISCRETO”, MENTRE  
SI RILEVA UN ANDAMENTO  
DECRESCENTE NELLE CLASSI  
ESTREME.



# DISTRIBUZIONE DELLE OSSERVAZIONI PER DIVERSE TIPOLOGIE DI CELLE AMBIENTALI

DISTRIB. DATI	OBS	INCID.	NUMERO	OBS ENTRO AMBIENTE-ANNO
ALLEV.-ANNO	1021	26,4%	342	3,0
GRUPPO ALLEV.-ANNO	2851	73,6%	536	5,3
TOTALE	3872	100,0%	878	4,4

**GLI ALLEVAMENTI ANNO SONO CONSIDERATI  
COME UN'UNICA CELLA AMBIENTALE QUANDO  
SONO PRESENTI ALMENO 2 SOGGETTI FIGLI DI  
STALLONI DIVERSI.**

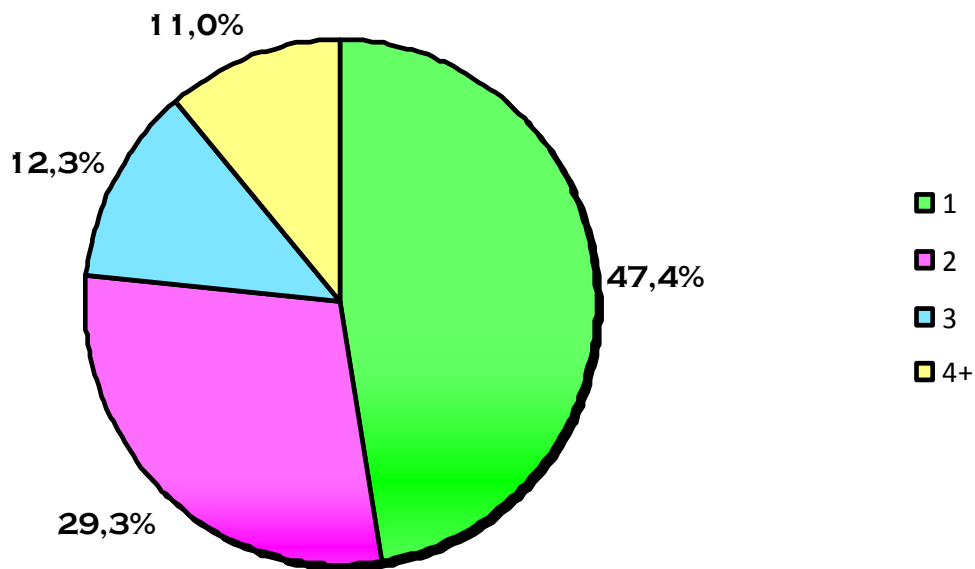
**I GRUPPI DI ALLEVAMENTO SONO SINGOLI  
ALLEVAMENTI CHE NON POSSONO ESSERE  
CONSIDERATI SINGOLARMENTE E SONO  
RAGGRUPPATI SECONDO I SEGUENTI CRITERI:**

- PROVINCIA;**
- TIPO DI STABULAZIONE;**
- TIPO DI PRODUZIONE;**
- TIPO DI PROFILASSI;**
- STATO DI MANTENIMENTO MEDIO DELLE FATTRICI  
AZIENDALI.**



# DISTRIBUZIONE DELLE CELLE AMBIENTALI IN BASE AL NUMERO DI VALUTATORI

**INCID. VALUTATORI ENTRO AMBIENTE  
ALLEVAM-ANNO (AGA)**



LE VALUTAZIONI REALIZZATE DAL SINGOLO VALUTATORE SONO DA OTTIMALI, IN QUANTO IL SINGOLO ESPERTO OPERA LA PROPRIA VALUTAZIONE SU PIÙ SOGGETTI MANTENENDO SEMPRE UN CRITERIO DI UNIFORMITÀ DI VALUTAZIONE.

PER LE VALUTAZIONI MULTIPLE SI CREA UN PROBLEMA DI SOGGETTIVITÀ DOVUTA ALL'ESPERTO.

DUE VALUTAZIONI PER SOGGETTI PROVENIENTI DA STALLONI DIVERSI ENTRAMBE EFFETTUATE DA DUE DISTINTI VALUTATORI, POSSONO GENERARE DIFFERENZE DOVUTE AL VALUTATORE.

# ANALISI DELLA VARIANZA SUI FATTORI FISSI

CARATTERE	AMB. ALLEVAM. ANNO - VALUTATORE	ETÀ VALUT.	VAR. ERRORE	R <sup>2</sup>
ESPRESSIONE/DISTINZIONE	2.08***	1.11	0,339	0,396
NEVRILITÀ/MOVIMENTO	2.68***	1.31	0,238	0,460
SVILUPPO GENERALE	2.85***	3.97***	0,349	0,473
INCIDENZA MASSE MUSCOLARI	2.31***	4.10***	0,234	0,425
INCIDENZA IMPALC. SCHLETRICA	1.6***	3.64***	0,169	0,340
PROFONDITÀ TORACE	2.69***	2.21**	0,206	0,464
DIAMETRI ANTERIORI	2.55***	2.70**	0,296	0,445
DIAMETRI POSTERIORI	2.45***	5.24***	0,237	0,439
LUNGH. LINEA DORSO-LOMBARE	1.90***	1.21	0,194	0,374
DIREZ. LINEA DORSALE	2.3***	0.50	0,124	0,421
FALCIATURA/STANGATURA	2.41***	1.55	0,185	0,434
MANCINISMO/CAGNOLISMO ANT.	1.5***	1.95*	0,249	0,321
MANCINISMO/CAGNOLISMO POS.	1.66***	1.01	0,159	0,341
VACCINISMO/GARR. APERTI	1.66***	0.90	0,105	0,343
GIUDIZIO FINALE	2.92***	4.29***	0,434	0,479

- LA CELLA AMBIENTALE RISULTA LA PIÙ IMPORTANTE FONTE DI VARIAZIONE, CON ELEVATA SIGNIFICATIVITÀ STATISTICA.
- L'ETÀ DI VALUTAZIONE HA MANIFESTATO SIGNIFICATIVITÀ STATISTICA SOLO PER I CARATTERI DIMENSIONALI E PER IL GIUDIZIO FINALE.
- L'R<sup>2</sup> È RISULTATO PIUTTOSTO ELEVATO PER TUTTI I CARATTERI, INDICANDO COME BUONA PARTE DELLA VARIABILITÀ TOTALE SIA ASSORBITA DAI FATTORI FISSI DEL MODELLO.

# EREDITABILITÀ DEI CARATTERI MORFOLOGICI LINEARI RILEVATI SU FATTRICI DI RAZZA CAITPR A 30 MESI

CARATTERE	VAR. GEN. ADDITIVA	VAR. RESIDUA	EREDITABILITÀ
ESPRESSIONE/DISTINZIONE	0,0914	0,2535	26,5%
NEVRILITÀ/MOVIMENTO	0,0443	0,1980	18,3%
SVILUPPO GENERALE	0,1454	0,2158	40,3%
INCIDENZA MASSE MUSCOLARI	0,0574	0,1812	24,1%
INCIDENZA IMPALC. SCHLETRICA	0,0338	0,1375	19,7%
PROFONDITÀ TORACE	0,0503	0,1600	23,9%
DIAMETRI ANTERIORI	0,1089	0,1970	35,6%
DIAMETRI POSTERIORI	0,0652	0,1770	26,9%
LUNGH. LINEA DORSO-LOMBARE	0,0207	0,1750	10,6%
DIREZ. LINEA DORSALE	0,0249	0,1015	19,7%
FALCIATURA/STANGATURA	0,0219	0,1646	11,7%
MANCINISMO/CAGNOLISMO ANT.	0,0216	0,2283	8,6%
MANCINISMO/CAGNOLISMO POS.	0,0228	0,1374	14,2%
VACCINISMO/GARR. APERTI	0,0043	0,1014	4,1%
GIUDIZIO FINALE	0,1895	0,2608	42,1%

**PREVALENZA DI CARATTERI A EREDITABILITÀ MEDIO-ALTA.**

**SOLO 3 CARATTERI HANNO ESIBITO UN VALORE DI EREDITABILITÀ BASSO.**

**IL GIUDIZIO FINALE È IL CARATTERE A PIÙ ALTA EREDITABILITÀ.**

# Conclusioni

**IN SPECIFICO DAL LAVORO È EMERSO CHE:**

- **LA DISTRIBUZIONE DEI PUNTEGGI PER LA MAGGIOR PARTE DEI CARATTERI HA UNA DISTRIBUZIONE NORMALE, ANCHE SE ALCUNI CARATTERI PRESENTANO POCA VARIABILITÀ.**
- **L'ETÀ DI VALUTAZIONE EFFETTIVA NON SEMPRE COINCIDE CON QUELLA TEORICA.**
- **MOLTE OSSERVAZIONI SI COLLOCANO IN CELLE AMBIENTALI CON SCARSA NUMEROSITÀ. AL FINE DI NON PERDERE OSSERVAZIONI, È NECESSARIO RICORRERE ALL'ACCORPAMENTO DI MOLTI ALLEVAMENTI IN GRUPPI DI MAGGIORI DIMENSIONI.**
- **È NECESSARIO EFFETTUARE UNA SUDDIVISIONE DELLE CELLE AMBIENTALI IN RELAZIONE AL VALUTATORE AL FINE DI NON INCORRERE IN DISTORSIONI NELL'ANALISI GENETICA LEGATE ALLA SOGGETTIVITÀ DI VALUTAZIONE DELL'ESPERTO DI RAZZA.**
- **MOLTI DEI CARATTERI VALUTATI E, SOPRATTUTTO, IL GIUDIZIO FINALE, HANNO PRESENTATO UN VALORE DI EREDITABILITÀ MEDIO, QUINDI DI BUON AUSPICIO PER FUTURE VALUTAZIONI GENETICHE E SELEZIONE DEI RIPRODUTTORI BASATE SUI RILIEVI MORFOLOGICI A 30 MESI.**





# Ringraziamenti



**SI RINGRAZIA :**

**L'ANACAITPR PER AVER CONCESSO IL DATABASE DELLE  
VALUTAZIONI LINEARI A 30 MESI EFFETTUATE DAL 1992 AL 2009**

