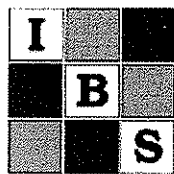


Società Italiana di Biometria



International Biometric Society – Italian Region (RItI)

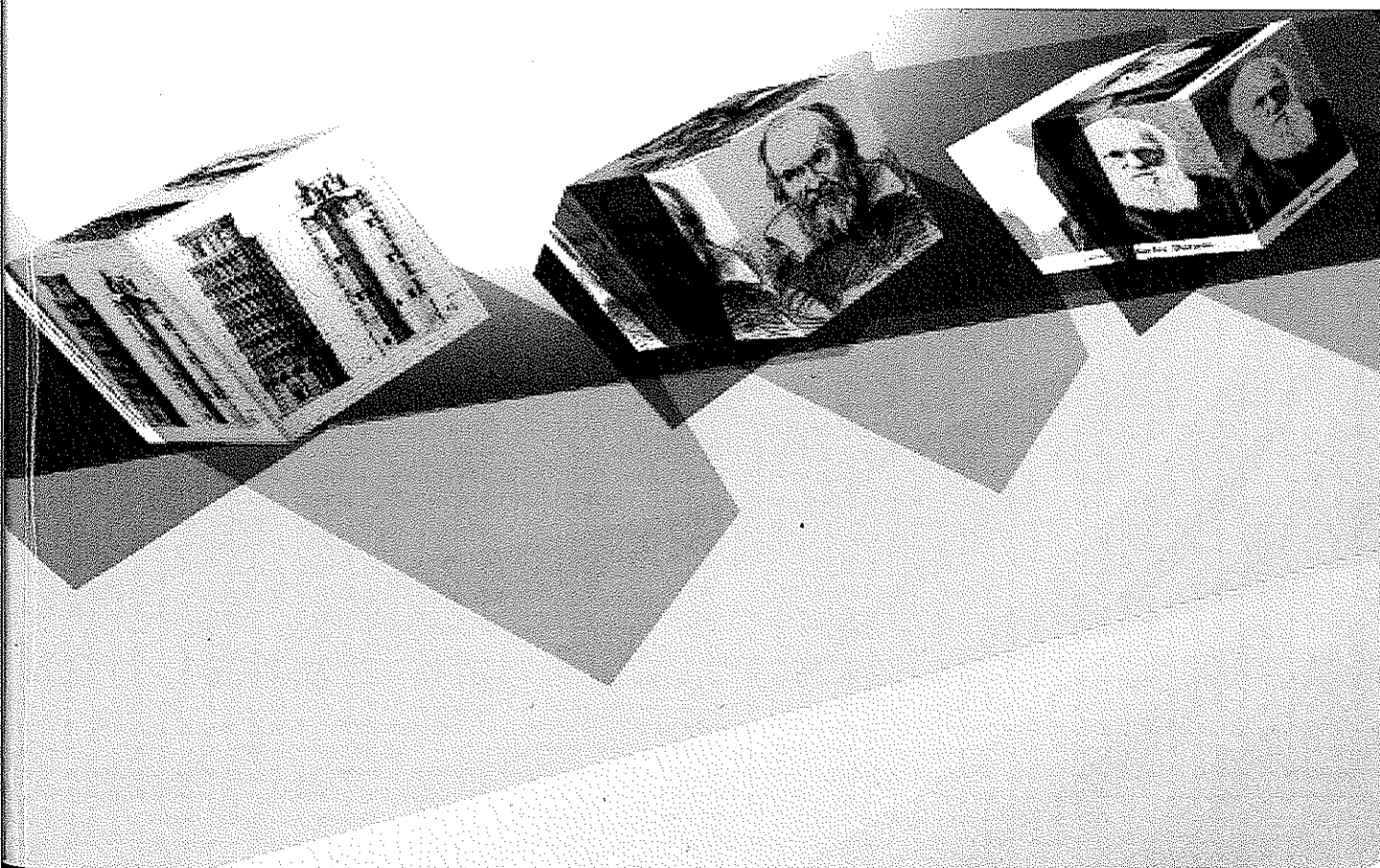
Atti del 6° Congresso Nazionale SIB
Proceedings of the 6° SIB National Congress

**La Statistica nelle Scienze della Vita
e dell'Ambiente**

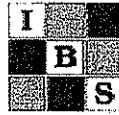
Statistics in Life and Environment Sciences

20-22 Giugno 2007

Pisa



Società Italiana di Biometria



International Biometric Society – Italian region (RItI)

**Atti del 6° Congresso Nazionale della Società
Italiana di Biometria**

*Proceedings of the 6° National Congress of
Italian Biometric Society*

20-22 Giugno 2007 - Pisa

Sessioni Plenarie e Specializzate
Plenary and Specialized Sessions

In collaborazione con:

Supported by

ISTITUTO DI FISIOLOGIA CLINICA

CNR-PISA

Studio della reattività del pastore tedesco: valutazione della predittività di test comportamentali tra cuccioli e adulti.

Cristian Ricci⁽¹⁾, Elena Spada⁽¹⁾, Fabio Luzi⁽²⁾, Silvano Milani⁽¹⁾

⁽¹⁾ Istituto di Statistica Medica e Biometria G.A. Maccacaro – Facoltà di Medicina e Chirurgia, Università degli Studi di Milano

⁽²⁾ Istituto di Zootecnica – Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano

Riassunto.

L'obiettivo di questo studio è l'analisi dell'evoluzione dei caratteri comportamentali del cane dallo stato di cucciolo all'età adulta. A tal fine, in un gruppo di 32 cani, si è rilevata una serie di comportamenti quali la posizione delle orecchie e della coda, il ringhio, il tempo di gioco e di esplorazione in 6 test comportamentali (caratterizzati da un totale di 98 item) ripetuti a differenti età, tra i 5 e i 9 mesi. Di questi 32 cani, 17 sono stati selezionati per continuare il programma di addestramento presso un'unità cinofila della G.d.F. e sottoposti agli stessi test a 24 mesi di età. Per valutare in che misura le differenze nell'evoluzione del comportamento dipendano dal sesso e possano prevedere la destinazione (elezione o ricasazione) del cane, il profilo di reattività, espresso dai punteggi ottenuti in ciascuno degli item dei test, è stato interpolato con un modello lineare per misure ripetute avente come covariate sesso e destinazione. L'evoluzione complessiva delle variabili comportamentali in relazione a dette covariate è stata descritta per mezzo di un'analisi fattoriale. Dai risultati appare che il comportamento dei cuccioli evolve con l'età, soprattutto nello sviluppo della capacità attentiva e della sicurezza di sé. Tale evoluzione presenta differenze tra maschi e femmine e tra il gruppo di elezione e l'altro gruppo, benché la selezione dei cuccioli avviati al successivo programma di addestramento non sia basata sull'esito dei test comportamentali.

Introduzione ed obiettivi

Molti autori hanno valutato la reattività dei cuccioli allo scopo di evidenziare precocemente i comportamenti patologici nell'apprendimento che si possono manifestare nell'adulto¹. Ciò è soprattutto importante per i cani destinati all'addestramento a compiti particolari². Scopo di questo studio è l'analisi dell'evoluzione dei caratteri comportamentali del cane dallo stato di cucciolo all'età adulta, con particolare interesse rivolto sia agli aspetti predittivi^{1,2}, sia alle eventuali differenze dovute al sesso e determinanti la destinazione.

Materiali e metodi.

La reattività di 32 cani è stata valutata tramite 6 test comportamentali (caratterizzati da 98 items complessivamente) a 5, 7 e 9 mesi di vita. Tra questi 32 cani, 17 (gruppo di elezione) sono stati selezionati per continuare il programma di addestramento presso un'unità cinofila della G.d.F. e sottoposti agli stessi test a 24 mesi. I test usati nella valutazione della reattività riguardano [a] la tendenza esplorativa (test del tunnel), [b] l'aggressività in relazione agli atteggiamenti di sfida, protezione del territorio e del cibo (test del contatto oculare, test della ciotola), [c] l'attitudine al gioco e al riporto (test del riporto), [d] la capacità di risolvere problemi (test del problem solving). Per tale valutazione si sono rilevati comportamenti quali la posizione delle orecchie e della coda, il tempo di gioco e di esplorazione³. Per ogni test, i comportamenti sono stati ordinati rispetto alla reattività, e i ranghi normalizzati (normit) così ottenuti sono stati usati come punteggi. Si è eseguita imputazione dei dati mancanti (missing = 0.46%) con il metodo EM (Expectation Maximization)⁴ e si sono considerati soltanto i 57 item riferiti a comportamenti variati fra i 5 mesi e l'età adulta.

Tabella 1. Score medi (\pm errore standard) ai vari test a 5 e a 9 mesi di età, per genere e destinazione. Le ultime due colonne riportano le probabilità sotto ipotesi di interazione lineare nulla "età \times genere" e "età \times destinazione".

	età mesi	genere		destinazione		P _{gen}	P _{dest}
		maschi	femmine	elezione	ricusazione		
TEST DEL RIPORTO							
<i>scelta della direzione</i>	5	0.336 \pm .165	-0.146 \pm .159	0.079 \pm .159	0.111 \pm .165	.091	.742
- <i>persona ignota</i>	9	-0.467 \pm .165	-0.392 \pm .159	-0.392 \pm .159	-0.467 \pm .165		
<i>durata esplorazione</i>	5	0.433 \pm .143	0.071 \pm .138	0.253 \pm .138	0.251 \pm .143	.005	.014
- <i>persona nota</i>	9	-0.090 \pm .143	0.365 \pm .138	-0.220 \pm .138	0.494 \pm .143		
<i>durata esecuzione</i>	5	-0.098 \pm .134	-0.125 \pm .129	-0.095 \pm .129	-0.128 \pm .134	.766	.016
- <i>persona nota</i>	9	-0.083 \pm .134	-0.402 \pm .129	0.285 \pm .129	-0.400 \pm .134		
<i>nr. uscite tunnel</i>	5	0.222 \pm .175	-0.409 \pm .169	0.006 \pm .169	-0.193 \pm .175	.024	.352
- <i>persona ignota</i>	9	-0.224 \pm .175	-0.055 \pm .169	-0.202 \pm .169	-0.078 \pm .175		
<i>tempo gioco</i>	5	0.275 \pm .181	0.451 \pm .174	0.074 \pm .174	0.652 \pm .181	.502	.008
- <i>persona nota</i>	9	-0.110 \pm .181	-0.174 \pm .174	0.058 \pm .174	-0.343 \pm .181		
<i>tempo gioco</i>	5	0.450 \pm .206	0.605 \pm .198	0.406 \pm .198	0.648 \pm .206	.130	.097
- <i>persona ignota</i>	9	0.201 \pm .206	-0.264 \pm .198	0.187 \pm .198	-0.251 \pm .206		
TEST DEL TUNNEL							
<i>scelta della direzione</i>	5	0.266 \pm .122	0.378 \pm .117	0.114 \pm .117	0.530 \pm .122	.640	.086
- <i>persona ignota</i>	9	-0.571 \pm .122	-0.571 \pm .117	-0.571 \pm .117	-0.571 \pm .122		
<i>tempo di latenza</i>	5	0.052 \pm .092	0.097 \pm .088	0.246 \pm .088	-0.096 \pm .092	.804	.063
- <i>persona nota in divisa</i>	9	-0.096 \pm .092	-0.096 \pm .088	-0.096 \pm .088	-0.096 \pm .092		
<i>posizione coda</i>	5	-0.150 \pm .132	-0.186 \pm .127	0.153 \pm .127	-0.488 \pm .132	.613	.003
- <i>persona ignota in divisa</i>	9	-0.321 \pm .132	-0.488 \pm .127	-0.488 \pm .127	-0.321 \pm .132		
<i>durata esecuzione</i>	5	0.424 \pm .175	0.063 \pm .168	0.579 \pm .168	-0.092 \pm .175	.074	.000
- <i>persona nota in divisa</i>	9	-0.308 \pm .175	-0.045 \pm .168	-0.580 \pm .168	0.226 \pm .175		
<i>durata esecuzione</i>	5	0.685 \pm .182	-0.102 \pm .176	0.503 \pm .176	0.080 \pm .182	.004	.001
- <i>persona nota</i>	9	-0.512 \pm .182	-0.213 \pm .176	-0.801 \pm .176	0.076 \pm .182		
<i>durata esecuzione</i>	5	0.621 \pm .147	-0.132 \pm .142	0.621 \pm .142	-0.131 \pm .147	.007	.000
- <i>persona ignota in divisa</i>	9	-0.424 \pm .147	-0.376 \pm .142	-0.734 \pm .142	-0.067 \pm .147		
<i>durata esecuzione</i>	5	0.491 \pm .215	0.105 \pm .207	0.624 \pm .207	-0.027 \pm .215	.529	.011
- <i>persona ignota</i>	9	-0.348 \pm .215	-0.466 \pm .207	-0.638 \pm .207	-0.177 \pm .215		
<i>durata esplorazione</i>	5	0.150 \pm .138	-0.138 \pm .133	0.036 \pm .133	-0.024 \pm .138	.061	.044
- <i>persona nota</i>	9	-0.079 \pm .138	0.150 \pm .133	-0.214 \pm .133	0.284 \pm .138		
TEST DEL CONTATTO OCULARE							
<i>nr. ringhi</i>	5	0.197 \pm .078	0.016 \pm .075	0.175 \pm .075	0.038 \pm .078	.088	.745
- <i>persona ignota</i>	9	-0.082 \pm .078	0.005 \pm .075	0.005 \pm .075	-0.082 \pm .078		
<i>durata ringhio</i>	5	0.185 \pm .074	0.010 \pm .071	0.164 \pm .071	0.030 \pm .074	.056	.858
- <i>persona ignota</i>	9	-0.082 \pm .074	0.026 \pm .071	0.026 \pm .071	-0.082 \pm .074		
<i>nr. sguardi attenti</i>	5	0.178 \pm .156	-0.332 \pm .150	-0.048 \pm .150	-0.106 \pm .156	.005	.660
- <i>persona ignota</i>	9	0.311 \pm .156	0.700 \pm .150	0.467 \pm .150	0.544 \pm .156		
<i>durata sguardi attenti</i>	5	-0.084 \pm .162	-0.357 \pm .156	-0.208 \pm .156	-0.232 \pm .162	.062	.612
- <i>persona ignota</i>	9	0.249 \pm .162	0.581 \pm .156	0.346 \pm .156	0.484 \pm .162		
<i>posizione coda</i>	5	-0.170 \pm .196	0.508 \pm .188	0.111 \pm .188	0.227 \pm .196	.075	.157
- <i>persona ignota</i>	9	-0.038 \pm .196	-0.057 \pm .188	-0.381 \pm .188	0.286 \pm .196		
<i>nr. distoglimenti sguardo</i>	5	1.072 \pm .154	0.513 \pm .148	0.818 \pm .148	0.767 \pm .154	.272	.084
- <i>persona ignota</i>	9	0.158 \pm .154	-0.067 \pm .148	0.337 \pm .148	-0.245 \pm .154		
TEST DELLA CIOTOLA							
<i>posizione coda</i>	5	0.265 \pm .176	0.033 \pm .169	0.568 \pm .169	-0.269 \pm .176	.493	.035
- <i>persona nota</i>	9	-0.226 \pm .176	-0.220 \pm .169	-0.178 \pm .169	-0.268 \pm .176		
TEST DEL SUONO							
<i>posizione coda</i>	5	0.186 \pm .180	0.539 \pm .173	0.657 \pm .173	0.068 \pm .180	.144	.036
- <i>persona nota</i>	9	-0.521 \pm .180	-0.691 \pm .173	-0.691 \pm .173	-0.521 \pm .180		
PROBLEM SOLVING							
<i>nr. di graffi a lastra trasparente davanti alla ciotola</i>	5	0.466 \pm .112	0.011 \pm .108	0.558 \pm .108	-0.082 \pm .112	.016	.016
	9	-0.082 \pm .112	0.011 \pm .108	0.011 \pm .108	-0.082 \pm .112		

Per valutare se, e in che misura, le differenze nell'evoluzione del comportamento dipendano dal sesso e possano prevedere la destinazione del cane (elezione o ricusazione), il profilo di

reattività, espresso dai punteggi ottenuti in ciascuno degli item dei test, è stato interpolato con un modello lineare univariato per misure ripetute avente come covariate sesso e destinazione. L'evoluzione complessiva delle variabili comportamentali in relazione a tali covariate è stata descritta con l'analisi fattoriale (via rotazione rigida varimax applicata alle prime 3 componenti principali) della matrice di correlazione tra le differenze di punteggio osservate tra 9 e 5 mesi, limitatamente agli item risultati significativi all'analisi univariata.

Risultati.

La tabella 1 riporta i punteggi medi (media±errore standard) ottenuti dai 32 cuccioli ai test comportamentali eseguiti a 5 e a 9 mesi di età, per genere e destinazione, limitatamente agli item per i quali almeno uno dei test di interazione lineare "età×genere" e "età×destinazione" era significativo ($p<0.10$). All'aumentare dell'età del cucciolo si osserva:

- a. riduzione dei tempi dedicati all'esplorazione e al gioco nei test del riporto e del tunnel;
- b. aumentata sicurezza al test del riporto (scelta della direzione), al test del tunnel (scelta della direzione, tempo di latenza, posizione della coda), ai test del suono e della ciotola;
- c. riduzione dell'aggressività e aumento dell'attenzione (test del contatto oculare);
- d. miglioramento al test del problem solving.

In particolare, al crescere dell'età, i tempi di esplorazione nel test del tunnel si riducono di più nei maschi, e i tempi impiegati nell'attività esplorativa e nel test di riporto si riducono in maggior misura nel gruppo di elezione.

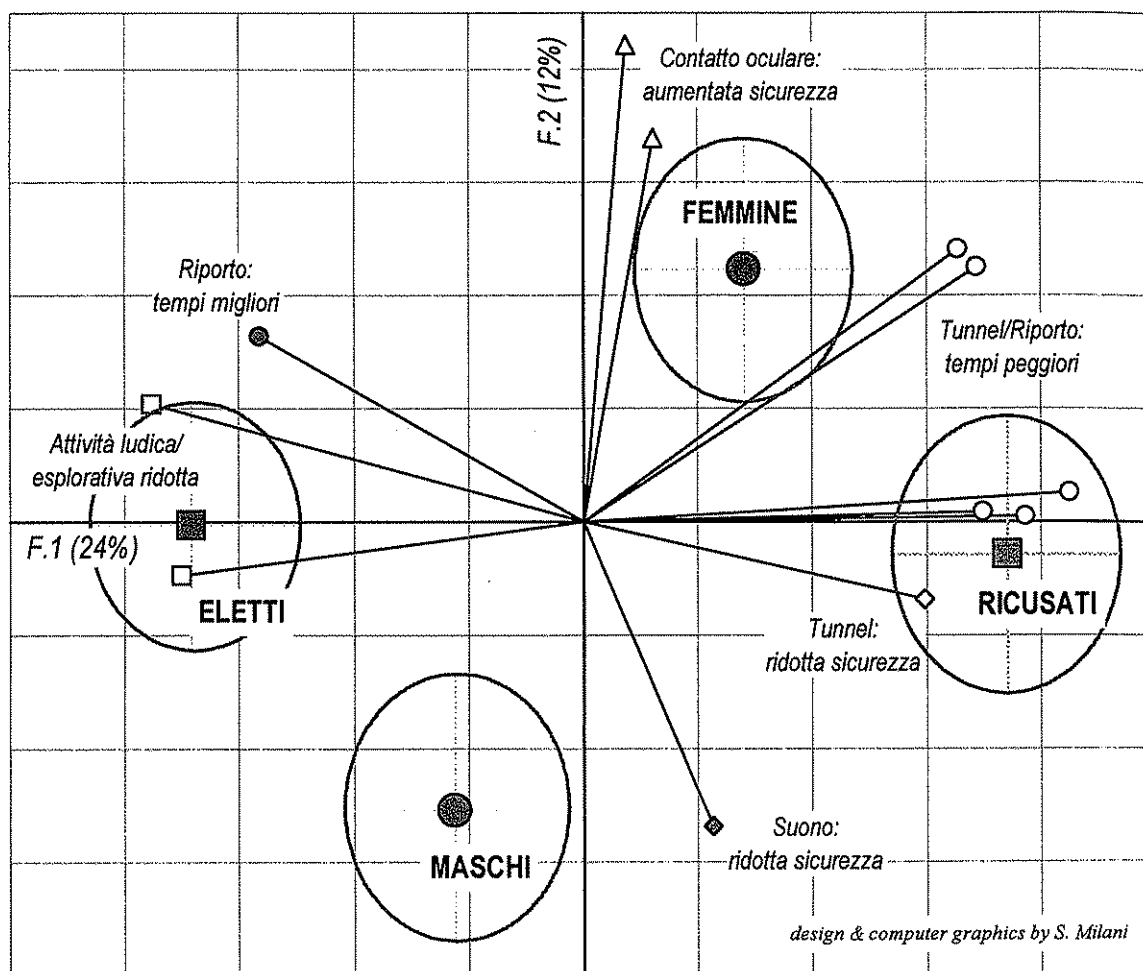
I risultati dell'analisi fattoriale riportati in figura 1, e che riguardano le variazioni comportamentali osservate tra i 5 e i 9 mesi, mostrano un primo asse (che spiega il 24% della varianza totale) associato positivamente al minor incremento delle performance al test del tunnel e del riporto, e negativamente alla maggior riduzione dell'attività ludica ed esplorativa. Tale asse differenzia ($p<0.001$) il gruppo di elezione da quello di ricasazione. Il secondo asse fattoriale (che spiega il 12%) è associato positivamente al maggior aumento della sicurezza al test del contatto oculare e alla maggior riduzione dei tempi di esecuzione del test del riporto, e negativamente al minor incremento della sicurezza al test del suono: tale asse differenzia ($p<0.01$) le femmine dai maschi che migliorano in maggior misura il loro grado di sicurezza.

A 9 mesi le performance sono leggermente migliori nel gruppo di elezione (soprattutto al test del tunnel) e nei maschi (soprattutto al test del riporto). Tra i 9 e i 24 mesi si sono osservati l'ulteriore miglioramento delle capacità attentive e l'ulteriore riduzione del tempo passato in attività ludiche ed esplorative. A 24 mesi tutti, o quasi tutti, i cani hanno ottenuto il punteggio massimo nella maggior parte dei test, con una performance al test del problem solving leggermente inferiore nei maschi.

Discussione e conclusioni.

Il comportamento dei cuccioli evolve in misura notevole con l'età, soprattutto nello sviluppo della capacità attentiva e della sicurezza di sé. Tale evoluzione presenta differenze tra maschi e femmine e tra il gruppo di elezione e l'altro gruppo, benché la selezione dei cuccioli avviati al successivo programma di addestramento non sia basata sull'esito dei test comportamentali. L'uso di questi test a fini predittivi è reso difficoltoso sia perché l'interpretazione di molti degli item rilevati è incerta, sia perché parte delle risposte ai test non varia con l'età, sia, infine, perché molti di questi test non consentono di individuare differenze comportamentali tra soggetti adulti.

Figura 1. Variazioni comportamentali osservate in 32 cuccioli tra 5 e 9 mesi. I segmenti uscenti dall'origine sono relativi agli item maggiormente associati agli assi fattoriali. Gli angoli formati da ogni segmento con l'uno o l'altro asse fattoriale rappresenta la correlazione tra l'item e il fattore. I simboli circondati da ellissi rappresentano i centroidi (\pm errore standard) relativi al sesso (cerchi) e alla destinazione (quadrati).



Bibliografia

1. Borg van der J, Netto W and Planta D (1991) Behavioural testing of dogs in animal shelters to predict problem behaviour. *Applied Animal Behaviour Science* 32: 2-3, 237-251.
2. Goddard M and Beilharz R (1986) Early prediction of adult behaviour in potential guide dogs. *Applied Animal Behaviour Science* 15: 3, 247-260.
3. Netto W and Planta D (1997) Behavioural testing for aggression in the domestic dog. *Applied Animal Behaviour Science* 52:3/4, 243-263.
4. Arthur Dempster, Nan Laird, and Donald Rubin. (1977) Maximum likelihood from incomplete data via the EM algorithm". *Journal of the Royal Statistical Society, Series B*, 39(1):1-38