

IL COLORE DEL MANTELLO NELLE RAZZE DI CEPPO JACK RUSSELL

S.P. Marelli, M. Polli, M.G. Strillacci, S. Dardano, L. Guidobono Cavalchini

Istituto di Zootecnica, Facoltà di Medicina Veterinaria, Università degli Studi di Milano

Via Celoria 10, 20133 Milano

I soggetti appartenenti alle razze Fox terrier a pelo liscio, Fox terrier a pelo ruvido, Parson Russell terrier e Jack Russell terrier, derivano da un unico ceppo di cani caratterizzati da evidenti pezzature bianche in quanto i primi selezionatori, primo tra tutti il Reverendo John Russell, ritenevano che la colorazione prevalentemente bianca permettesse una maggior visibilità del soggetto durante le battute di caccia in tana (Strom, 1999)

Gli standard delle suddette razze riportano una precisa descrizione dell'estensione della pezzatura bianca del mantello (tab.1). (Mentasti & Stella, 1990; Rossi & Tarasconi, 2002).

<i>Razza Terrier</i>	<i>Standard FCI numero/data/nazionalità</i>	<i>Descrizione del colore</i>
Fox a pelo Ruvido (wire)	N°169 / 28. 11. 2003 / GB	Il bianco predomina con macchie nere, nero-focate o tan. Macchie tigrate, rosse, fegato o blu lavagna sono indesiderabili.
Fox a pelo Liscio (smooth)	N° 12 / 28. 11. 2003 / GB	Il bianco dovrebbe prevalere, completamente bianco, bianco con macchie tan, nero-focate o nere. Macchie tigrate, rosse o fegato sono altamente indesiderabili.
Parson Russell	N°339 / 28. 11. 2003 / GB	Interamente bianco o prevalentemente bianco con macchie tan, limone o nere o ogni combinazione di questi colori, preferibilmente limitate alla testa e/o alla attaccatura della coda.
Jack Russell	N° 345 / 09. 08. 2004 / GB	Il bianco DEVE predominare con macchie nere e/o tan. Le macchie tan possono essere dal tan più chiaro al tan più carico (castagna).

Il colore di ciascuna specie animale dipende dalla selezione naturale che consente ad un determinato essere vivente di adattarsi all'ambiente in cui vive, ne sono un classico esempio le colorazioni mimetiche che permettono di confondersi con l'ambiente in cui si vive, il mimetismo batesiano e mulleriano.

Generalmente si ritiene che il lupo, ma è un'osservazione ampliabile anche agli altri canidi, abbia subito pochi stimoli evolutivi a sviluppare colorazioni particolari.

La forte selezione artificiale esercitata dall'uomo durante il processo di domesticazione e durante la creazione delle diverse razze ha portato alla fissazione di caratteri cromatici che risultano evidentemente svantaggiosi in natura per un predatore: tra questi la presenza di aree bianche molto evidenti.

Il mantello dei cani è costituito da pelo di copertura (funzione protettiva) e sottopelo (funzione termo-isolante). Mentre alcune razze devono essere prive di sottopelo (es: Yorkshire) le quattro razze oggetto del presente lavoro, a prescindere dal tipo di pelo (liscio, ruvido, ruvido senza difese) devono presentare una buona copertura di pelo in quanto funzionale al lavoro in tana.

La colorazione del mantello dipende dalle caratteristiche dei pigmenti contenuti negli strati medullare e corticale del pelo (Willis, 1989).

In accordo con quanto riportato da Willis (1989) è possibile ricondurre tutti i colori pigmentari a due pigmenti chimici: l'emoglobina e le melanine; più specificatamente le melanine sono differenziate in eumelanine (nero-marrone) e feomelanine (giallo-rossastro).

La sintesi dei pigmenti nel pelo dei mammiferi dipende dall'interazione tra la proteina Agouti e il recettore Melanocortina 1 (Berryere, 2005).

I colori del mantello nel cane come in altri mammiferi sono legati alla presenza /assenza dei due tipi di melanina sopra descritti e alle possibili combinazioni tra struttura molecolare e concentrazione degli stessi. Importante è sottolineare il fatto che le melanine non hanno un momento preciso di formazione standardizzabile: si sviluppano infatti durante differenti fasi dello sviluppo fetale e dopo la nascita (Willis, 1989). E' possibile verificare il concetto sopra espresso pensando a soggetti che mantengono pressoché inalterato il colore presentato alla nascita (sviluppo pigmentario precoce) e ad altri che vedono mutare in continuazione il colore del mantello fino alla piena maturità.

Alcune precisazioni per comprendere le basi genetiche dei colori del mantello

Nei mammiferi le cellule sono divise in cellule somatiche e gameti, le prime presentano un assetto cromosomico diploide ($2n$):ogni cellula contiene coppie di cromosomi omologhi dove uno dei due proviene dal padre, l'altro dalla madre. I gameti sono invece l'oocita e lo spermatozoo che presentano un assetto cromosomico dimezzato (apolide n) dalla cui unione ha origine lo zigote (cellula originaria).

I cromosomi sono costituiti da un filamento di DNA e proteine strutturali, le proteine strutturali e gli enzimi che catalizzano le reazioni fisiologiche sono sintetizzate a partire da sezioni di questi filamenti che prendono il nome di geni. Le varianti di uno stesso gene si chiamano **alleli** (Pagnacco, 2004)

Di ogni gene sono sempre disponibili due copie collocate geograficamente nella stessa porzione dei due cromosomi omologhi (locus), la copia dei caratteri può comportarsi in maniera differente: se un

allele anche quando presente in singola dose manifesterà il suo carattere (fenotipo = ciò che vedo) verrà considerato **dominante**, l'allele portato dal cromosoma omologo, il cui fenotipo non si vede, sarà classificato come **recessivo**. Quest'ultimo per manifestare il carattere dovrà essere presente in doppia dose (aa, omozigote). Conseguentemente l'allele dominante (A) per manifestarsi potrà essere presente in dose singola (Aa, eterozigote) o doppia (AA, omozigote). Il rapporto Dominanza/Recessività non sempre è applicabile, infatti nel caso in cui un allele presente con un suo omologo dia origine ad un fenotipo intermedio si parlerà di **dominanza incompleta**.

Viene utilizzato il termine di **epistasi** quando si è in presenza di interazione di geni presenti su due loci diversi: il fenotipo dipenderà quindi da due loci.

Un'ulteriore precisazione è necessaria al fine di comprendere al meglio l'ereditarietà dei colori del mantello, è il concetto dell'allelia multipla secondo il quale in una popolazione spesso si possono trovare allo stesso locus molte forme alleliche (A, a^y, a^w, a^s, a^t).

Tab. 2: Loci e alleli della pigmentazione dei mantelli (Willis, 1989): gli alleli per ciascun locus elencati in ordine di dominanza.

LOCUS	ALLELI	FENOTIPO
A	A	Nero dominante
	a ^y	Giallo dominante (fulvo, golden sable)
	a ^g	Agouti (grigio lupo, per alcuni autori a ^w)
	a ^s	Sella nera (o marrone) con estese aree tan (fulve) su cranio e arti
	a ^t	Nero (o marrone) focato, focature tan a livello distale degli arti, sopracilia e specchio perineale.
B	B	Nero (il soggetto può sintetizzare il pigmento nero)
	b	Cioccolato, fegato, rosso (il soggetto non può sintetizzare il pigmento nero, le mucose e il tartufo risultano fegato e spesso gli occhi ambra)
C	C	Fattore di colore, permette la sintesi delle melanine
	c ^{ch}	Cincillà, inibisce la sintesi delle feomelanine, c ^{ch} c ^{ch} con a ^y a ^y = bianco
	c ^d	? bianco con mucose pigmentate
	c ^b	Mantello cornaz, grigio pallido con occhi blu
	c	Albinismo, mucose rosa e occhi rossi (unico pigmento emoglobina)
D	D	Pigmentazione intensa
	d	Diluizione del colore (nero=>blu, marrone=>lilac/isabella)
E	E ^m	Superestensione del pigmento scuro con maschera
	E	Estensione del pigmento senza maschera
	e ^{br}	Tigratura
	e	Restrizione del pigmento (non è visibile pigmento nero a livello di pelo)
G	G	Ingrigimento
	g	Non c'è ingrimento
M	M	Distribuzione del colore merle
	m	Colore determinato da altri loci (non merle)
S	S	Colore solido (senza pezzature)
	s ⁱ	Irish: Pezzatura irlandese (bianco limitato, circa 1/3)
	s ^p	Piebald: pezzatura (bianco circa 1/2)

	s^w	White: massima estensione delle aree bianche con ridotte aree colorate
T	T	Ticking: punteggiatura-moschettatura
	t	Aree bianche prive di moschettatura

Willis afferma che la base genetica del colore nelle due razze Fox è la medesima: omozigosi per BB, CC, DD, gg, mm. Considerando il fenotipo marrone (bb) con focature descritto da Little (1957) molto raro, secondo lo standard in vigore i soggetti con genotipo bb sono fuori standard.

Le colorazioni tipiche sono determinate dal fenotipo $a^s a^s$, $a^s a^t$, $a^t a^t$ per quanto riguarda il locus Agouti, con le classiche aree bianche date dalla combinazione di alleli $s^p s^p$, $s^p s^w$, $s^w s^w$; dove l'ultimo genotipo caratterizza la massima estensione del bianco limitando il colore a piccole macchie generalmente a livello del cranio. La maggior parte dei soggetti ha genotipo EE per l'estensione del colore, ma essendo presenti soggetti con mantello bicolore bianco fulvo si potrebbe supporre l'esistenza di genotipi ee anche se è più probabile che tali soggetti siano $a^y a^y$.

E' possibile che soggetti che risultano tan e bianco siano in realtà $a^s a^s$ (focati con sella nera) con un'area bianca che copre le zone dorsali pigmentate di nero, facendo risultare il soggetto bicolore.

A tale proposito è importante sottolineare come spesso i cuccioli di Fox a pelo ruvido presentino una maschera nera che ricopre il cranio e le orecchie che risultano bordate di tan, col passare del tempo questa area perde la colorazione nera diventando tan. L'estensione del nero resta limitata al dorso e alla groppa, tipica espressione del genotipo $a^s a^s$ e $a^t a^t$. Le osservazioni sopra riportate sono estensibili anche a Parson e Jack supponendo un frequente genotipo per il locus S $s^w s^w$.

Nel caso di Parson e Jack, razze in cui il bianco è invasivo, accade spesso che cuccioli registrati come tricolori in età adulta si presentino bicolori con testa tan, la registrazione è indiscutibilmente corretta in quanto tiene fortuitamente conto del genotipo del soggetto.

L'espressione dei geni del bianco è condizionata da geni modificatori che ne condizionano la maggiore o minore espressione (Willis, 1989), altri geni modificatori influenzano l'intensità del pigmento feomelanico (giallo, fulvo, rosso) (Berryere, 2005).

I soggetti completamente bianchi in queste razze sono dovuti ad una super pezzatura (alleli del locus Piebald-S).

La pigmentazione delle mucose è influenzata dall'origine genetica della colorazione dei mantelli: nelle razze oggetto di studio, essendo coinvolti gli alleli del locus S della pezzatura, è possibile che vi siano aree depigmentate o solo leggermente pigmentate a livello di cute e quindi di mucose. I soggetti bianchi con pezzatura superestesa accoppiati a soggetti con aree colorate estese danno origine a cuccioli pezzati (Ruvinsky & Sampson, 2001).

Essendo il colore uno dei pochi caratteri "misurabili", derivanti da esigenze funzionali descritti nello standard delle quattro razze, è importante tenerne conto tra gli obiettivi di selezione. Le

quattro razze hanno caratteristiche differenti come evoluzione cromatica, mentre la popolazione di fox a pelo liscio e Parson mantiene una certa variabilità cromatica essendo presenti sui ring soggetti con estensione della pezzatura bianca variabile. Nel Fox a pelo ruvido si vedono molti soggetti con aree bianche al limite minimo dello standard. Il bianco in questa razza deve rendere il soggetto molto visibile, pertanto la pezzatura bianca, superiore al 50% della superficie totale del mantello deve essere chiaramente evidente.

Nella selezione del Jack Russell si sta andando verso soggetti sempre più bianchi con aree colorate sempre più limitate nonostante lo standard riporti solo che il bianco deve essere il colore predominante. Bisogna però fare molta attenzione poiché la selezione di soggetti sempre più bianchi (legati al locus S) può portare con sé la comparsa di disfunzioni del sistema uditivo legate all'estensione della pezzatura bianca (Strain, 2004).

La conoscenza della ereditarietà genetica dei caratteri oggetto di selezione risulta essere un passaggio indispensabile nello stabilire obiettivi di selezione che permettano di allevare soggetti sani, attinenti allo standard e con determinate caratteristiche comportamentali.

Bibliografia:

- Berryere, T.G., Kerns, J.A., Barsh, G.S., Schmutz, S.M., 2005; Association of agouti allele with fawn or sable coat colour in domestic dogs. *Mammalian Genome*, 16:262-272.
- Little, C.C., 1979. The inheritance of coat color in dogs. Howell Book House, New York, U.S.A.
- Mentasti, G., Stella, L., 1990. I terriers. Nuova Cinofilia, Ed. Olimpia, Firenze, Italia.
- Pagnacco, G., 2004. Genetica animale applicata. Casa Editrice Ambrosiana, Milano.
- Rossi, V., Tarasconi, F., 2002. Jack russell terrier, Ed. Olimpia, Firenze, Italia.
- Sponenberg, D.P., Rothshild, M.F., 2001. Genetics of coat colour and Hair Texture, in *The genetic of the dog*, Ruvinsky, A & Sampson, J ed.. CABI Publishing, Wallingford, Oxon, UK. pp 61-85.
- Strain, G.M., 2004; Deafness prevalence and pigmentation and gender association in dog breeds at risk. *The Veterinary Journal*, 167: 23-32.
- Strom, M., 1999; *The ultimate Jack Russell Terrier*, Ringpress book Ltd, Dorking, Surrey, UK
- Willis, M.B., 1989. *Genetics of the dog*. Howell Book House, New York, U.S.A. pp 63-101

Siti consultati:

www.fci.be : Federazione Cinologica Internazionale