

La genetica dei colori

written by Rivista di Agraria.org | 25 marzo 2006

di Daria Carnicella

Tutti i colori nei mammiferi sono determinati da un solo pigmento: MELANINA. La melanina viene prodotta in due forme diverse:

FEOMELANINA: granuli di forma sferoidale; con l'aumentare del diametro danno colorazione che varia dal crema pallido al giallo, al fulvo, fino al mogano intenso (tipico dei setter irlandesi).

EUMELANINA: prodotta da un ulteriore addensamento dei granuli; pigmentazione tanto più scura quanto più grossi e addensati sono i granuli. Massima espressione è data dal colore nero, ma può anche essere marrone o blu (ai nostri occhi grigio).

Il mantello bianco, invece, non è un colore, bensì un non-colore perché costituito da peli che non contengono pigmento.

Metabolismo della melanina (semplificato)

Eumelanina e **Feomelanina**, nelle innumerevoli possibilità di combinarsi tra loro o con parti apigmentate, creano la **molteplicità dei mantelli canini**.

Nel **lupo** e nei **canidi selvatici** eumelanina e feomelanina sono entrambe presenti, mescolate in una combinazione di peli chiari, scuri, zonati e con varie concentrazioni di pigmento.

Il risultato è il tipico **mantello "agouti" o grigio lupo**, scomparso in quasi tutti i cani domestici, salvo in un numero limitato di razze (Alaskan Malamute, Elghund, rari Pastori Tedeschi, ecc.).

Il **pelo agouti** è caratterizzato dalla presenza in alcune **sedi fisse** della sola **feomelanina** (garretti, parte interna degli arti, lati del muso, pasticche sopra gli occhi, triangoli al petto, perineo e parte inferiore della coda).

Sul resto del corpo vi sono peli con **punta nera** e **banda feomelaninica gialla**. Il **sottopelo** è generalmente grigio, di intensità diversa da soggetto a soggetto. Un'altra caratteristica del mantello agouti è la diversa intensità della feomelanina sulle varie parti del corpo: varia dal quasi bianco ai lati del muso al rosso carico dei peli sul dorso.

Le **mutazioni** che hanno modificato il mantello lupino, determinando le innumerevoli **espressioni cromatiche del cane**, sono classificabili in:

- mutazioni che regolano una **diversa distribuzione sul corpo di eumelanina e feomelanina** (non agouti, aumento delle zone focate, inibizione dell'eumelanina, inibizione della feomelanina, tigrature, carbonature, maschera nera).
- mutazioni che **diluiscono la eumelanina**: grigio, argento, marrone, blu (quest'ultimo produce effetti anche sulla feomelanina).
- mutazioni che **diluiscono la feomelanina** (rosso, crema, bianco latte).
- mutazioni che **inibiscono tutte le melanine** (pezzato, roano, merle).



Locus Agouti

A Produce mantello **nero** (o le sue possibili varianti marrone o blu), senza alcuna sfumatura rossa o marche focate. È l'allele **dominante** della serie.

a^y Produce mantello prevalentemente **rosso**, a volte con punte dei peli nere o singoli peli interamente neri e vibrisse generalmente nere. L'espressione dell'allele è interessata da almeno un altro gene (dominante ed esposto all'azione di geni modificatori) che determina vari livelli di "carbonatura". Razze: Alani fulvi, Boxer fulvi, Pastori Scozzesi.

a^t Produce mantello **nero focato** (o **marrone focato** o **blu focato**) presente nelle razze Dobermann, Rottweiler, Beauceron, Bassotto, e molte altre. Anche i **mantelli tricolori**, come il Collie o i Bovari Svizzeri, sono prodotti da “at” con l’aggiunta del bianco, dato da un altro gene.



Cucciola Rottweiler a 6 mesi – proprietà di Luca Dioguardi
(foto www.difossombrone.it)

a^w Produce il mantello **color lupo** tipico di molte razze nordiche. Ogni singolo pelo è colorato a bande alternate chiare e scure

a^s Produce il mantello **fulvo con sella nera**, in inglese “saddle-tan”, presente nell’Airedale Terrier, in alcuni Beagle ecc.

a E’ responsabile del **nero recessivo**. Elimina le focature evidenziando un fenotipo indistinguibile da quello causato da “A”. Mutazione rarissima, riscontrata in due razze: Pastore Tedesco e Shetland (non riconosciuto).

Secondo le ultime teorie l’allele A appartiene ad un’altra serie allelica (K, da black**K**).



Cuccioli di Beagle

Locus Extension

Locus Estension: produce la proteina **MC1R**, cioè il **RECETTORE DELL’ORMONE CHE STIMOLA IL MELANOCITA**. Proteina situata sulla superficie del melanocita.

Controlla i livelli di **TIROSINASI** prodotta (alti livelli = allele normale **E**: eumelanina; bassi livelli = allele mutato **e**: feomelanina). Si lega con l’ormone **MSH** (= che stimola il melanocita) e aumenta il livello di tirosinasi (produzione di eumelanina)

Codifica per MC1R (= MELANOCORTIN 1 RECEPTOR = ormone che stimola il melanocita).

E^m Maschera nera. Visibile solo su mantelli a base fulva, focata o tigrata

E^{br} o **e^{br}** Tigratura Attribuzione a serie allelica non certa. Produce striature nere sul mantello fulvo In presenza di “bb”: tigrature marroni. In presenza di “dd”: tigrature blu. In mantelli focati: visibile solo su focature fulve.

E Permette la completa espressione del locus “A” agouti. Sembra recessivo rispetto a “E^m” e “E^{br}”.

e Fulvo recessivo. Interagisce con “A” impedendo la formazione di eumelanine. Responsabile del colore di Setter irlandesi, Labrador gialli, Golden Retriever, alcuni Cocker inglesi fulvi ecc.

Locus Agouti: codifica per una piccola proteina che impedisce il legame **MC1R-MSH**, producendo un pattern rosso che copre il nero solido.

NB: I melanociti della pelle sono diversi da quelli del pelo; ad esempio, non sono regolati dall’MSH e non usano il sistema MC1R/agouti.

Locus Albino – Ha effetto prevalentemente sul pigmento fulvo (feomelanine)

C Permette al colore di manifestarsi completamente
cch Chinchilla o silver, depigmenta parzialmente la feomelanina (pigmento rosso).

c^e detto anche: **c^b** Diluizione estrema del fulvo. In molte razze dal mantello bianco (= fulvo totalmente depigmentato) Es. West Highland White Terrier. Colore degli occhi e della pelle normalmente pigmentato

c^p Platino: molto simile all'allele albino "c", Permette solo una minima espressione del pigmento. Probabilmente causa il mantello bianco "sporco" di alcuni dobermann americani, con occhi azzurro pallido e pelle rosa.

Locus diluizione - Agisce su entrambi i pigmenti (eumelanina e feomelanine)

D Dominante: normale espressione del pigmento

d recessivo, diluisce:

- mantello nero in blu,, otticamente grigio (Alano blu);
- mantello marrone in lilla (Weimaraner);
- mantello fulvo in crema.

Ha effetto anche sulla pelle del naso, dei polpastrelli, delle rime palpebrali e sul colore degli occhi.

In molte razze può causare problemi di pelle e pelo (alopecia da colore diluito).

Locus Brown - Codifica per TYRP1 (tyrosinase related protein I) **Questo locus agisce principalmente sul pigmento nero "eumelanine."**

B È l'allele dominante della serie. Permette all'eumelanina di manifestarsi (**nero intenso**).

b Recessivo, modifica il nero in **marrone**. Colore degli occhi spesso più chiaro

Rime palpebrali, naso e polpastrelli marroni e non neri. Nessuno o scarso effetto su feomelanina (fulvo)

Locus grigio E' ritenuto da alcuni anche causa dell'ingrigimento del muso in cani di una certa età, o del mantello nero bluastro senza presenza di peli bianchi, non dovuto alla diluizione del colore.

G Con l'avanzare dell'età il mantello si ingrigisce progressivamente per la comparsa di peli bianchi mescolati a quelli pigmentati (Kerry Blue Terrier, Barbone).

I cuccioli nascono pigmentati ma già dalla nascita possono cominciare ad ingrigire

g Non causa ingrigimento con il progredire dell'età

Locus Merle

M BIANCO DOMINANTE

m Non diluito.

M è considerato **codominante** al suo allele "m".

Se eterozigote, M causa un'interessante **diluizione a chiazze alternate**. Più riscontrabile su eumelanina (il nero diventa grigio, il marrone diventa rossastro).

Negli omozigoti **MM** il mantello è completamente (o quasi) bianco. MM associato a problemi di **sordità, cecità o mancanza del bulbo oculare**, sterilità. **MM** sembra essere letale in utero per il 50%.

Occhi: azzurri o parzialmente azzurri.

Razze: Alano, Border Collie, Australian Shepherd, Shetland, Collie, Bassotto ecc.

Locus Harlequin

H Nell'**Alano**: esiste un locus "H" (harlequin), che si esprime solo in presenza di "M"

Allele "H", letale in omozigosi (100%), in eterozigosi e in presenza di M produce il **mantello arlecchino (fondo bianco, macchie nere)**.

Sembra presente solo nella razza Alano Tedesco (e forse nell'ormai estinto Harlequin Pinscher). Si esprime solo se è presente il gene "M" merle

Cambia il mantello a fondo grigio chiazzato di nero in fondo bianco chiazzato di nero (mantello arlecchino). Se omozigote, è letale in utero al 100 %

h Recessivo. Responsabile del normale colore merle (fondo grigio, chiazzato di nero)

Questo locus, di recente scoperto, spiega il “mistero” del mantello grigio porcellanato (o merle) sempre presente nelle cucciolate di arlecchini.

Infatti tutti gli Alani in grado di trasmettere il gene “H”, sono eterozigoti “Hh” e trasmettono a metà della progenie l’allele recessivo, responsabile dell’indesiderato mantello merle a fondo grigio, non riconosciuto dallo standard di razza.

Daria Carnicella è laureata in Medicina Veterinaria presso l’Università di Bari, dove lavora con il ruolo di Dottorando di ricerca presso di Sanità e Benessere degli Animali. E’ abilitata all’esercizio della libera professione di Medico Veterinario. [Curriculum vitae >>>](#)