

L' OUT-CROSS E' PERICOLOSO?

by C.A. Sharp, March/April 2005 *Australian Shepherd Journal*

Traduzione dall'inglese di Marula Furlan con il permesso dell'Autore

Tradizionalmente gli allevatori hanno sempre ritenuto che l'out-cross fosse necessario solo occasionalmente perchè causa della diluizione/perdita delle qualità di una linea é causa di disastri. Numerose sono le storie riguardanti accoppiamenti disastrosi a causa dell'out-cross. Ma è veramente colpa dell'out-cross?

COS'E' UN OUT-CROSS?

Prima di decidere se andare in out-cross sia o no una buona idea, dobbiamo capire di cosa stiamo parlando. Inteso in senso generico, un out-cross è l'accoppiamento tra due animali della stessa razza non imparentati. Praticamente ogni cane in ogni razza è, nella migliore delle ipotesi, imparentato con tutti gli altri soggetti se da un controllo superficiale si passa ad un controllo specifico alcune generazioni più indietro nel pedigree.

Quando una persona o un allevatore esegue un controllo di pedigree per studiare un ipotetico futuro accoppiamento e non riscontra nomi comuni nelle generazioni passate confrontando la genealogia di maschio e femmina, la cucciolata che risulterà da questo accoppiamento si presume sia un out-cross. In ogni caso, senza una buona conoscenza della storia dei pedigree della razza in oggetto, un apparente out-cross potrebbe non essere quello che sembra.

In alcune razze mediamente diffuse come può essere l'Australian Shepherd è facilmente possibile che due soggetti senza apparenti predecessori comuni fino alla terza/quinta generazione, siano in realtà fortemente imparentati. La media del COI (coefficiente di inbreeding) calcolato sulle dieci generazioni di una razza come l'Australian Shepherd si aggira sul valore del 14%, valore leggermente più alto del risultato dell'accoppiamento tra due mezzi fratelli con nulla in comune oltre ad uno stesso genitore. Il COI è calcolato sulla base dello studio di 10 generazioni perché prenderne in considerazione meno non rappresenterebbe un'accurata analisi del background per quanto riguarda lo studio dell'inbreeding. Un buon numero di Aussies sono strettamente imparentati, sebbene sia possibile trovarne alcuni con differenti pedigree.

Il modo migliore per accertarsi che un accoppiamento sia o no un out-cross è calcolare il COI dei futuri genitori e della probabile cucciolata. Se il risultato del COI dell'accoppiamento è basso (sotto il 6.25%) o almeno più basso del COI del genitore con valore minore, in questo caso si può parlare di out-cross.

Ecco alcuni esempi:

◆ Cucciolata A:

Il maschio ha un COI del 16.4%; la femmina ha un COI dell'11.3%. Il loro pedigree non ha predecessori comuni nelle ultime 5 generazioni. Il COI della cucciolata sarà 13.0%, dovuto al fatto che i due soggetti hanno linee in comune nelle generazioni antecedenti la quinta. Questa cucciolata NON è un out-cross.

◆ Cucciolata B:

Sia il maschio che la femmina hanno lo stesso bisnonno. Il COI del maschio è 9% e quello della femmina è 6.3%. Se escludiamo il bisnonno, nel resto del loro pedigree non appare nulla in comune. Il COI che risulta da questo accoppiamento è 1.8% di cui la metà viene dal bisnonno comune. Questa cucciolata E' un out-cross.

◆ Cucciolata C:

Sia il maschio che la femmina provengono da una selezione in linebreed di due diverse linee di sangue con un COI rispettivamente del 25% e del 37%. L'accoppiamento tra questi due soggetti avrà un COI del 2.3%. Nonostante siano sostanzialmente due soggetti provenienti da una selezione in inbreed, non presentano predecessori comuni. Questa cucciolata E' un out-cross.

◆ Cucciolata D:

Il COI del maschio è 1.3% e quello della femmina è del 6.9%. il COI della cucciolata relative all'accoppiamento di questi due soggetti equivale al 13.2%. il padre del maschio e la madre della femmina provengono dalla stessa linea di sangue. Questa cucciolata NON è un out-cross.

Ora che abbiamo stabilito cosa sia o non sia un out-cross, abbiamo la necessità di esaminare quanto l'out-cross sia utile alla selezione.

Giochiamo con i numeri

Per chi apprezza la complessità della matematica, di seguito sono riportate alcune formule concernenti la discussione sul linebreed vs out-cross e il loro rispettivo impatto sulla produzione, all'interno della selezione, di tratti non desiderati.

Un'ottima spiegazione del Coefficiente di Inbreeding di Wright (COI), può essere trovata in "Wills, Genetic of the Dog (Howell 1989), pg 320-5". Una discussione relativa alla "Hardy-Weinberg equilibrium formula" può essere trovata in "Ackerman, The Genetic Connection (AAHA 1999), pg 18"

Secondo la legge di Hardy-Weinberg, il possibile genotipo per un gene con alleli "A" e "a", dove "p" è la frequenza di "A" e "q" è la frequenza di "a" nella popolazione:

AA p^2

Aa $2pq$

aa q^2

Se ti riferisci al COI, rappresentato qui

QUANTO E' UTILE?

C'è una grossa fetta di allevatori che considera l'out-cross una strategia non attuabile e che debba essere presa in considerazione occasionalmente all'interno di un programma in line-breed e comunque rischiosa.

Questa supposizione NON è supportata dalla scienza della genetica o dalle analisi matematiche (vedi tabella a lato), perché allora questa credenza è così diffusa?

In larga parte è dovuto al fatto che si suppone che la selezione in line-breed sia superiore in quanto permette di concentrare i geni desiderati ed eliminare quelli indesiderati. La selezione in line-breed è decisamente utile ed effettiva allo scopo di fissare tratti che generalmente osservati o misurati. Un tratto è geneticamente "fissato" quanto è facilmente riscontrabile all'interno di una popolazione, come ad esempio il colore nero negli Schipperkes. Se la selezione in line-breed non permettesse effettivamente questo, non avremmo un numero così nutrito di razze canine.

Tratti geneticamente complessi possono essere difficili da fissare, e una diligente selezione di questi tratti in parecchie generazioni può significativamente aumentare la loro frequenza nella popolazione in cui si sta lavorando in questo senso. L'abilità alla conduzione (herding ability) è un tratto genetico complesso che coinvolge multipli geni e l'ambiente.

Nelle linee di sangue dove generazione dopo generazione, la selezione di un alto livello di abilità alla conduzione è stata forte, alcuni riproduttori possono produrre cuccioli che non hanno questa abilità.

Il successo della selezione in line-breed come tecnica per produrre consistentemente tratti desiderabili ha avvallato il mito che i tratti indesiderabili potessero essere totalmente sradicati da una linea o da una razza. Sebbene la frequenza di un tratto indesiderato (che può anche essere un fattore estetico come il colore o un problema di salute come l'epilessia) possa essere ridotta attraverso una diligente selezione in questo senso, in parecchi casi non sarà completamente possibile eliminarlo completamente, a meno che questo tratto non sia riconducibile ad un singolo gene dominante.

Se ciò fosse stato possibile molti di questi tratti sarebbero stati estirpati già da tanto tempo.

Se il tratto è controllato da un singolo gene di carattere recessivo, con attenzione e perseveranza nella selezione, si potrà eventualmente ridurre la sua frequenza a livelli bassi.

Il tratto non si manifesterà frequentemente ma di tanto in tanto.

In razze rare, attraverso un processo detto di "deriva genetica", si potrebbe arrivare alla eliminazione del tratto, semplicemente come conseguenza della limitata popolazione che faciliterebbe l'eliminazione dalla riproduzione, del gene indesiderato.

dalla lettera "F", avrai:

$$AA \quad p \times p \times (1 - F) + p \times F = p \times p + p \times q \times F$$

$$Aa \quad 2 \times p \times q \times (1 - F) = 2 \times p \times q - 2 \times p \times q \times F$$

$$aa \quad q \times q \times (1 - F) + q \times F = q \times q + p \times q \times F$$

Come il COI aumenta, la proporzione di eterozigoti(Aa) diminuisce mentre gli omozigoti(AA e aa) aumentano. Se aa è il genotipo per un tratto non desiderato, il numero di cani che esibiscono questo tratto aumenterà per via dell'inbreeding. Più alto è il COI più sarà riscontrata la presenza di tratti non desiderati.

Per una veloce lettura:

Falconer & Mackay, *Introduction to Quantitative Genetics* (Longman 1997), p 62

Hartl, *A Primer of Population Genetics* (Sinauer 1988), p. 54

The author would like to thank James Seltzer, PhD, mathematician and Dalmatian breeder, for his assistance with this sidebar.

Tuttavia, in razze molto numerose ciò sarebbe del tutto improbabile.

La riduzione della frequenza di geni indesiderati, passa obbligatoriamente per l'eliminazione dei portatori dal programma di selezione, sia che l'accoppiamento avvenga tra genitori che non hanno antenati in comune (outcross), sia che i genitori abbiano antenati comuni (inbreeding).

Come detto prima per l'abilità alla conduzione, i tratti desiderati con una trasmissione complessa, possono essere fissati l'interno di una popolazione. La totale eliminazione di suddetti tratti è viceversa impossibile al di fuori di una ristretta popolazione. La displasia dell'anca è un facile esempio: la chiave per ridurre la frequenza dell'incidenza di questa malattia è una diligente e consistente selezione.

Per quanto un tratto come la displasia non sia facile da eliminare, è comunque possibile "pulire" una linea attraverso l'eliminazione di alcune porzioni del puzzle genetico che la produce. Una linea singola è spesso una piccola porzione di un insieme che equivale alla razza. Ecco come funziona: se il BINGO rappresenta la combinazione dei geni necessari per produrre la displasia, una combinazione di line-breeding e diligente "selezione negativa" può produrre la perdita di uno o più fattori che determinano il manifestarsi della malattia. Questa linea quindi non produrrà mai quel tratto per tutto il tempo che resterà "chiusa".

MA E' UN CANE COSI' BELLO...

Un serio impedimento alla significativa riduzione della frequenza di tratti non desiderati è l'insieme di priorità che ogni allevatore stabilisce per il proprio programma di allevamento: quali tratti sono di vitale importanza, quali sono tollerabili, quali sono inaccettabili. È impossibile ottenere ogni caratteristica di un programma di selezione ricercata e auspicata in una singola cucciolata, quindi gli allevatori tendono ad "aggiustare il tiro" di cucciolata in cucciolata cambiando di volta in volta le priorità. Questo può interferire con il lavoro di eliminazione dei tratti indesiderati, perché se la maggior parte degli allevatori non concordano nel considerare quello specifico tratto intollerabile, questo continuerà a manifestarsi.

Se anche la frequenza del gene fosse significativamente ridotta nel tempo, basterebbe un unico soggetto famoso e/o popolare che sia portatore di un particolare tratto a rendere lo stesso comunque in quanto ci sarebbe la tendenza di selezionare in line breed sulla stessa linea, su di lui o sui suoi parenti stretti. Troppo spesso si sente dire: "ma è un cane così bello!" anche se lo stesso cane ha prodotto difetti seri o gravi problemi di salute.

La complessità delle priorità di un allevatore non è la sola ragione per cui un tratto genetico non desiderato persiste all'interno di una popolazione. La maggior parte degli allevatori non è consapevole della presenza di questi geni nella linea di sangue fino a che questi non si manifestano nella cucciolata. I tempi dei grossi allevamenti con un meticoloso registro di dati relativi ai soggetti prodotti di generazione in generazione è scomparso da tempo. La maggior parte degli allevatori oggi ha pochi soggetti e regolarmente hanno bisogno di utilizzare e/o acquisire soggetti esterni da altri allevamenti. Fino a quando ognuno non scoprirà le proprie carte sul tavolo, la selezione in line-breeding non potrà essere effettiva in termini di pulizia dei tratti indesiderati.

Se la catena della informazioni si spezza in qualunque dei tratti della collaborazione tra allevatori, chiunque può produrre un accoppiamento disastroso indipendentemente che sia una scelta in line-breed o che sia in out-cross. Quando questo accade in un accoppiamento in out-cross, le persone tendono ad assumere che la causa sia lo stesso out-cross. Questa opinione prevale perché da entrambe le parti (proprietario del maschio e proprietario della femmina) si assume che i problemi provengano dall'altro soggetto.

In verità è importante che entrambi accettino il fatto che quel particolare tratto indesiderato apparso può presentarsi ancora.

Attualmente ci sono maggiori rischi di produrre tratti indesiderati attraverso una selezione in line-breed che in out-cross. Se un determinato gene si presenta, il gene è per forza presente nella linea. Continuare una selezione in line-breeding inevitabilmente permetterà al tratto di ripresentarsi. Il COI può essere d'aiuto in questo senso. Il COI è la misura di quanto alto è il rischio che si presenti una coppia di geni caratteristica di una determinata linea di sangue. Più alto è il COI più alta è la probabilità che tratti desiderati e tratti indesiderati si presentino.

Il COI è la dimostrazione matematica del motivo per cui le persone utilizzano una selezione in line-breed. Più stretto è il line-breed più alta è la presenza di tratti desiderabili che vengono riprodotti. Sfortunatamente è lo stesso per quanto riguarda i tratti indesiderati. Non esiste cane al mondo che non abbia anche solo una minima presenza di tratti indesiderati.

ACCOPPIAMENTO BEN ASSORTITO

Troppo spesso le persone equiparano un out-cross con l'accoppiamento di due soggetti che non hanno nulla in comune. Certamente, se c'è una forte disparità di tratti tra i due soggetti, l'allevatore non potrà pretendere di produrre soggetti di accettabile qualità. Negli Australian, molto significativo è ciò che è accaduto dall'aver preso soggetti provenienti da linee da show (che erano prevalentemente originarie dalla linea di Flintridge degli anni '60 e i primi anni '70) ed averli accoppiati con cani da lavoro il cui background proveniva principalmente dalla vecchia linea Woods. Questi cani era differenti in struttura, pelo, colore e comportamento. Le loro cucciolate inevitabilmente non piacevano ai proprietari di nessuno dei due genitori; per la loro significativa differenza hanno prodotto una cucciolata con pochissima omogeneità. E q perché la cucciolata fosse un out-cross, ma perché i due individui utilizzati per l'accoppiamento, erano evidentemente incompatibili.

Perché un out-cross sia utile, deve essere utilizzato in un accoppiamento ben assortito. Deve permettere all'allevatore di mantenere i tratti desiderabili e allo stesso tempo ridurre il rischio di produrre tratti indesiderati.

Un accoppiamento ben assortito equivale alla selezione di due soggetti basata sul fenotipo (quello che vedi o sai riguardante ai soggetti e alle loro famiglie) piuttosto che sullo studio del pedigree. Perché sia un tentativo di accoppiamento di successo, l'allevatore deve avere una chiara idea dei tratti che vuole mantenere e di quelli che vuole eliminare, allo stesso modo di quanto potenzialmente i soggetti possono portare questi tratti e/o geni. I riproduttori devono essere valutati sulla base di quello che hanno prodotto e sulla base del fenotipo prodotto dai membri delle loro famiglie estese, compresi soggetti provenienti e riprodotti da fratelli pieni e mezzi fratelli, più genitori e nonni discendenti. Se in questa famiglia un buon numero di soggetti manifesta i tratti desiderati e non manifesta i tratti indesiderati (i tratti cioè che l'allevatore vuole togliere dalla linea), l'accoppiamento ha forti possibilità di successo indipendentemente dai pedigree coinvolti.

Il rischio del manifestarsi di tratti indesiderati, come i problemi di salute, è fortemente ridotto dando la preferenza ad un soggetto adatto che sia imparentato il meno possibile con la linea del soggetto con il quale andiamo ad accoppiarlo.

L'out-cross è pericoloso? Non lo è se è fatto con adeguati soggetti attraverso una conoscenza dei tratti, desiderati e indesiderati, presenti nei background delle famiglie in entrambi i lati dell'equazione.