

# PERCEZIONE DELL'ALLEVATORE E VALORE DELLA SELEZIONE

Spesso viene contestato il costo del materiale genetico, ma non si considerano i vantaggi offerti dalla ricerca e lo sviluppo di nuove tecnologie come la genomica

di **Francesco Bertacchini**

**A**nalizzando il costo di produzione complessivo, si vede come l'incidenza della rimonta in allevamento abbia un impatto molto basso che oscilla tra l'1 e il 4%

L'autore è Direttore Tecnico Topigs.



**In un chip per il test del DNA il genotipo di 12 animali può essere determinate. Per ogni soggetto sono effettuati 60.000 SNP test.**

massimo a seconda della tipologia di allevamento (ciclo chiuso o ciclo aperto) e delle modalità di approvvigionamento dei riproduttori (autoproduzione con pagamento di royalties, acquisto di GP, scrofette F1 a pesi diversi, ecc). Se volessimo estendere l'analisi, emergerebbe come tali costi siano comunque irrilevanti di fronte ai fatturati che aziende di medie e grandi dimensioni sono in grado di fare.

Eppure, chi conosce il settore, può confermare che a prescindere da quella che possa essere la modalità di rimonta scelta e le dimensioni aziendali, le discussioni con gli allevatori relativamente ai prezzi applicati sono all'ordine del giorno.

Le ragioni sono le più svariate e non si intende entrare nel merito proprio in questa sede, comunque il rischio è sempre quello di banalizzare l'importanza del lavoro genetico che sta dietro la consegna di un riproduttore, sia maschio o femmina, che è tutt'altro che trascurabile.

## Un suino per diverse esigenze

Senza allontanarci dalla realtà italiana, ma cercando di salire qualche gradino più in alto



**L'esistenza di un database centralizzato è di vitale importanza per l'elaborazione dei dati fenotipici provenienti da tutto il mondo.**



Fig. 1

**Il campione di DNA è prelevato attraverso l'applicazione di una marca auricolare all'animale.**

per osservare meglio la situazione, gli anglosassoni userebbero il termine "helicopter view", si direbbe che la finalità dell'allevamento del suino è sempre la stessa, anche se non mancano differenze e sfaccettature. Infatti, se è vero che le produzioni sono destinate al macello per il consumo della carne, si potrà osservare che il peso alla macellazione varia a seconda dei paesi.

La prima e macroscopica differenza a tutti nota riguarda proprio l'Italia che, con i suoi 160-180 kg, rappresenta un unicum a livello mondiale se si esclude la Spagna con la sua produzione di nicchia legata al famoso "jamon iberico" che si ottiene da suini allevati al pascolo e macellati non prima dei 14 mesi di età.

Nel resto del panorama di quello che genericamente viene definito il suino leggero, esistono poi differenze di una certa rilevanza.

Per fare alcuni esempi significativi, si va dagli 80-85 kg del Regno Unito ai 95-100 della Cina, dai 100-105 kg di Spagna e Danimarca ai 115-120 di Olanda e Francia, dai 105-110 kg del Brasile ai 120-125 di Stati Uniti e Canada. In generale, si può affermare che il trend a livello mondiale va verso una crescita del peso di macellazione per una serie di

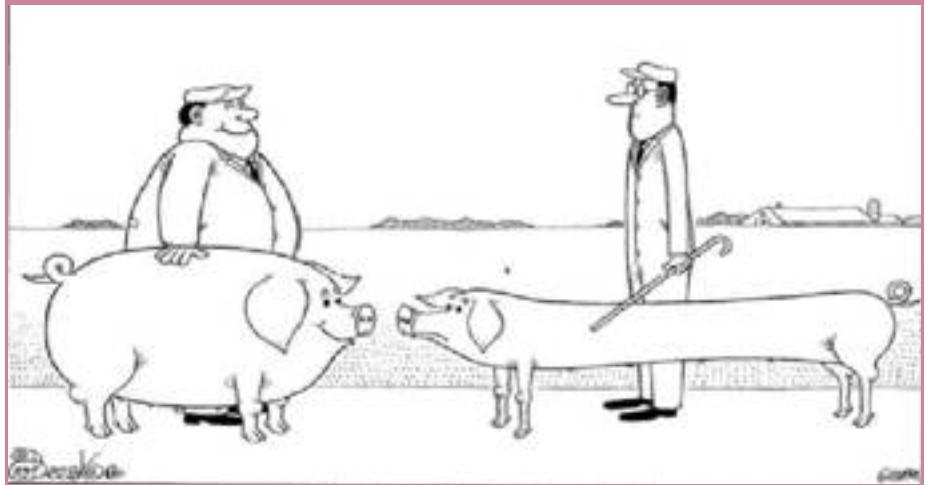
ragioni tra le quali possiamo citare la produzione di più kg di carne/scrofa con abbattimento dei costi fissi, un migliore ammortamento degli oneri di macellazione, ecc.

Queste differenze, già di per sé importanti, trovano ulteriore conferma nel momento in cui si analizza in che modo nei vari paesi la carcassa viene valorizzata. Ancora una volta qualche esempio ci può aiutare per esprimere il concetto: se in Italia i prosciutti sono i tagli di maggior pregio, le costine sono particolarmente apprezzate negli USA, zampetti, orecchie, teste e code sono ricercati in Cina, i lombi un po' ovunque con il risultato che a volte per sdrammatizzare un po', occorrebbero maiali come quelli rappresentati in figura 1.

### Meglio i grandi numeri

Da questa prima analisi consegue che elemento fondamentale per poter selezionare conformemente a quelle che sono le esigenze dei diversi paesi, è quello di avere a disposizione un numero di animali elevatissimo sui quali "lavorare". Infatti, senza voler entrare in dettagli estremamente tecnici e quindi senza introdurre concetti di ereditabilità, progresso genetico, intensità di selezione, ecc., è noto che per selezionare più caratteri contemporaneamente la cui trasmissibilità può essere bassa e, in taluni casi, i caratteri stessi possono essere in antitesi tra loro (correlati negativamente) occorre un grande numero di soggetti le cui performance siano

Fig.1 - Diversi mercati significano diverse tipologie di tagli pregiati



centralizzate a livello di un unico database. Infatti quando il numero di animali che compongono il nucleo di selezione è basso, il miglioramento per alcuni caratteri può essere molto ridotto o addirittura nullo, col risultato che non si riesce ad ottenere alcun progresso genetico. Inoltre, un altro svantaggio che si accompagna con piccoli nuclei di selezione, è rappresentato dal tasso di consanguineità che comporterà nel medio termine un rallentamento eccessivo nel miglioramento genetico a causa della ridotta varianza genetica che si rileva nel nucleo dei riproduttori. Ecco perché un lavoro di selezione così accurato può essere garantito solo da grossi gruppi genetici operativi a livello mondiale i quali possono sostenere gli alti costi coinvol-

ti che sono giustificati solo per programmi genetici di ampio respiro.

### Sfide a livello mondiale

Operare nel campo della genetica significa lavorare con un occhio rivolto al futuro. Dal momento che gli effetti della selezione non sono tangibili nell'immediato e che il genetista si trova a combattere con fattori quali ereditabilità, intervallo di generazione, accuratezza, intensità di selezione, ecc., è molto importante cercare di osservare gli andamenti di mercato e le tendenze, per poter prevedere quelle che saranno le richieste dei prossimi 3, 5, 10 anni.

Quali sono le sfide sulle quali le case produttrici di genetica si stanno concentrando at-

## UN GLOSSARIO PER CAPIRE MEGLIO DI CHE COSA SI TRATTA

**Fenotipo:** il fenotipo è l'insieme delle caratteristiche misurabili e/o osservabili su un soggetto. Il peso dell'animale ad un'età definita, lo spessore del lardo dorsale, il consumo di alimento/giorno, il colore e le caratteristiche della carne, ecc., sono tutti dati fenotipici. Il fenotipo è il risultato dell'interazione tra il genotipo e quello che in termine generico viene chiamato ambiente.

Due animali che danno origine al medesimo dato fenotipico (es. accrescimento in test di 900 g/d) non necessariamente hanno lo stesso genotipo e, allo stesso modo, due soggetti con stesso genotipo possono originare un dato fenotipico diverso.

**Genotipo:** si riferisce all'insieme dei geni (corredo genetico) che compongono il Dna di un organismo. Rappresenta la possibilità di realizzarsi di una particolare caratteristica fenotipica, lo sviluppo di questo potenziale dipende dalle interazione tra geni, dalle influenze ambientali e da eventi casuali che si verificano durante lo sviluppo.

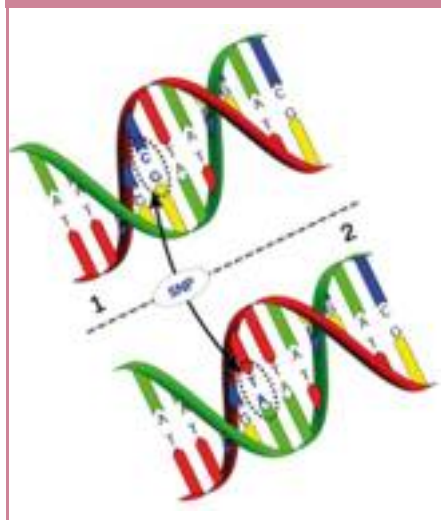
**Marcatore genetico:** è un frammento di Dna che si associa ad una parte specifica di un genoma. Un marcatore genetico può essere costituito da una breve sequenza di Dna, come la sequenza che circonda un polimorfismo a singolo nucleotide (Snp) o da una sequenza lunga come i microsatelliti. I marcatori genetici permettono di seguire la trasmissione di un segmento di cromosoma da un genitore ai propri discendenti e possono essere usati per studiare la relazione tra una malattia ereditaria e la sua causa genetica, per valutare l'effetto sulle performance zootecniche, ecc.

tualmente?

Sicuramente un filone di ricerca è conseguenza del trend di crescita della popolazione mondiale. Dai 7 miliardi di oggi con una progressione attuale di circa 200.000 unità al giorno, si prevede che entro il 2050 saremo almeno 9 miliardi. Quindi anche se si stima che il ritmo di crescita rallenterà lievemente, una delle maggiori preoccupazioni è quella di trovare le risorse per sfamare la popolazione mondiale. L'allevamento in genere, è senz'altro in prima linea visto che l'aumento demografico insieme all'incremento del benessere nei paesi più popolosi, porterà ad una maggiore richiesta di carne nei prossimi 20 anni del 40% circa.

Il tutto si traduce nella ricerca di una migliore efficienza alimentare degli animali che non significa soltanto incrementare la loro capacità di trasformare mangime in carne, ma anche cercare di rendere i suini buoni utilizzatori di sottoprodotti. Negli anni '50-'60 quando l'allevamento intensivo è nato in Italia, il suino era notoriamente allevato nei caseifici in quanto era utilizzatore per eccellenza del sottoprodotto (lo siero) che derivava dalla produzione del formaggio. Oggi, il panorama è cambiato fortemente e ci si trova ad avere a che fare con aumento

**Fig. 2 - Rappresentazione schematica del cosiddetto SNP (il tratto di DNA varia per 1 solo allele).**



### Alimenti utilizzati (in %) nella dieta del suino in Europa, USA e Olanda

	USA	Europa	NL
Cereali	75	48	19
Sottoprodotti oleaginose	15	25	32
Sottoprodotti alimetari	2	14	32
Grassi e oli	3	2	4
Altro	5	11	13

demografico e bioenergie, fattori che competono con il suino nell'utilizzo dei cereali. Ecco che la selezione si sta indirizzando in tal senso nel favorire quei soggetti in grado di sfruttare nel modo più efficiente possibile i sottoprodotti della trasformazione del mais in etanolo (i famosi DDGS), dell'industria alimentare, delle distillerie, birrifici, ecc.

In tabella 1 si mostra come in alcuni paesi l'utilizzo di sottoprodotti nell'alimentazione dei suini stia assumendo un ruolo importante destinato ad allargarsi in generale anche a causa delle continue e forti oscillazioni, con trend al rialzo, che si sono sperimentate negli ultimi anni su cereali e soia che compongono tuttora la grande maggioranza della dieta dei suini.

#### Innovazione nelle scrofe

Altra frontiera riguarda la castrazione chirurgica che a livello europeo (salvo determinate produzioni come ad esempio quelle italiane che, avvenendo in circostanze particolari, possono beneficiare di una deroga) dovrebbe essere bandita dal 1° Gennaio 2018. Anche in questo caso lo sforzo delle case genetiche è quello di selezionare cercando di ridurre androsterone e scatola che, con l'indolo, rappresentano gli elementi principali che concorrono a originare il fenomeno del cosiddetto odore del verro.

La selezione per animali socialmente intelligenti è rivolta alla riduzione della competizione e dell'aggressività nei gruppi al fine di favorire quei soggetti più tranquilli e che, proprio per il temperamento più "docile" e meno rissoso, sono in grado di crescere di più esprimendo al meglio il loro potenziale genetico.

Altro argomento di cui si sta parlando e per il

quale si attendono ripercussioni pratiche nei prossimi anni, è rappresentato dalla selezione rivolta alla riduzione di antibiotici e più nello specifico di suini più resistenti a patologie come diarree e PRRS.

Sul fronte scrofe obiettivi innovativi, anche se su di essi già da qualche tempo si sta operando, sono rappresentati dal peso alla nascita, omogeneità delle covate, nonché dalla robustezza delle scrofe per le quali si cerca di ridurre il tasso di perdite e riforme precoci.

#### Ultima frontiera: selezione genomica

Un aspetto che sicuramente finirà per discriminare tra aziende genetiche è rappresentato dal fatto di possedere e sviluppare la selezione genomica con progressi ancora difficili da immaginare. La selezione genomica è affare serio e di seguito cercheremo di spiegare in termini comprensibili di cosa si tratta.

La prima frontiera della selezione genomica sono stati i cosiddetti markers genetici applicati già da alcuni anni in suinocoltura, ma con risultati modesti se comparati con gli altissimi costi di determinazione di ciascun marker. La vera svolta nei confronti questo tipo di selezione, è arrivata con l'introduzione della tecnologia SNP chip (60 k HD), la quale ha abbassato fortemente i costi di determinazione del singolo marker genetico passando da 3 €/marker a 0,0025 €/marker attuali e, nell'immediato futuro, si attendono ulteriori abbattimenti dei costi.

Questa tecnologia si basa sull'esistenza all'interno delle popolazioni dei cosiddetti Polimorfismi a Singolo Nucleotide (in inglese,

*Single Nucleotide Polymorphism* - SNP) che altro non sono che semplici variazioni del materiale genico a carico di un singolo nucleotide, tale per cui l'allele polimorfico risulta presente nella popolazione in una proporzione superiore all'1% (vedi figura 2). Al di sotto di tale soglia si è soliti parlare di mutazione.

### Accuratezza dei valori

L'asse portante della selezione attuale, è rappresentato dal cosiddetto BLUP (Best Linear Unbiased Prediction) in cui si cerca di stimare il valore genetico di un animale attraverso la valutazione fenotipica dei caratteri di interesse. L'insieme dei fenotipi è associato al pedigree dell'animale e, a sua volta, per ogni singolo soggetto viene mantenuta traccia delle correlazioni di parentela tra l'animale in questione e gli altri che appartengono a quella determinata familiarità. Con il sistema BLUP alla nascita due fratelli pieni si considerano uguali da un punto di vista dell'indice genetico pur sapendo che il corredo cromosomico sarà diverso in base alla ricombinazione genica che è intervenuta all'atto della fecondazione. Per caratteri che non riguardino le performance proprie (intendendo con queste ultime quelle che potranno essere determinate durante e/o alla fine del periodo di testaggio), occorrono in genere periodi lunghi prima di differenziare il valore genetico di due fratelli.

Così, per intervenire sul valore genetico della prolificità di due verri fratelli pieni, occorreranno circa 700 giorni quando inizieranno ad arrivare i dati di parto delle rispettive figlie. L'obiettivo principale della selezione genomica è quello di accrescere l'accuratezza dei valori genetici stimati (EBV). Maggiore accuratezza significa infatti, progresso genetico accelerato. Inoltre si prevede che la selezione genomica avrà un forte impatto su:

- caratteri "raccolti" tardi nella vita dell'animale,
- caratteri a bassa ereditabilità,
- caratteri prevalentemente legati al verro o alla scrofa,
- caratteri per cui la cui selezione è particolarmente costosa o con fenotipi non ben definiti.



**La pesatura dei suinetti è un parametro che se rilevato consente di selezionare a favore di sopravvivenza e omogeneità del peso alla nascita.**

### Un ampio database

La selezione genomica si basa sulla creazione di una cosiddetta popolazione di riferimento o "training population" che comprende un ampio numero di animali ( $\geq 1500$ ) dei quali sono noti i dati fenotipici e per i quali attraverso l'utilizzo dei marcatori SNP (60.000 e oltre per ciascun soggetto) si conosce il genotipo. Il genotipo si determina attraverso l'acquisizione di un campione di tessuto dall'orecchio del suino nel momento in cui si applica la marca auricolare. Questo frammento di tessuto è inserito all'interno di una mini provetta marcata con un codice a barre per l'identificazione. Le provette sono analizzate automaticamente utilizzando un micro-chip che è in grado di analizzare 60.000 sequenze semplici di DNA (dette anche SNP) per ogni suino fino ad un massimo di 12 per ciascun micro-chip. Basandosi sui dati fenotipici e sul genotipo degli animali della "training population" il corredo genetico desiderato per un determinato carattere può essere determinato. L'obiettivo per ogni casa genetica sarà quello di genotipizzare ogni anno un numero significativo di verri e scrofette per ciascuna linea in selezione. A questo punto il fattore limitante per le aziende sarà la capacità di avere a disposizione questa ampia popolazione con dati fenotipici attendibili

al fine di poter stabilire la correlazione tra i fenotipi stessi ed il genotipo degli animali. Ecco perché per fare selezione ad alto livello non si può rinunciare ad avere un ampio database. Non meno importante dei dati numerici, è la considerazione che questi dati siano raccolti in diversi paesi, con diverse condizioni ambientali, sanitarie, climatiche e manageriali in genere. Infatti, siccome il trend relativo ai costi di genotipizzazione è in calo, il vero fattore limitante sarà rappresentato dal poter contare su dati fenotipici numerosi e al tempo stesso altamente affidabili.

### La selezione genomica step by step

La selezione genomica si basa dunque sulla creazione di una popolazione della quale si conoscono i dati fenotipici (per i diversi caratteri in selezione) e il genotipo grazie a un altissimo numero di marcatori (SNP).

Per trovare gli animali che saranno i riproduttori più idonei per la creazione della generazione successiva, si dovrà procedere a "genotipizzare" (ricavare il genotipo) dei soggetti candidati per tale scopo. Si stima poi l'indice genetico (sul valore genomico) dei giovani candidati comparando il loro corredo genetico con il corredo genetico desiderato dei suini con i dati fenotipici ottimali. Individuati quali sono i riproduttori col corredo genetico desiderato, questi saranno selezionati per produrre la prossima generazione. Questa disponibilità di "precoci" ed accurati valori genetici incrementa il progresso genetico. Secondo quanto dichiarato dai ricercatori l'utilizzo della selezione genomica sarà in grado di aumentare il progresso genetico sulle linee femminili (notoriamente selezionati per caratteri a bassa ereditabilità) di almeno il 30%.

La creazione della popolazione training per determinare il genotipo ottimale che porta ad ottenere le migliori performance dovrà essere ripetuto nel tempo poiché il corredo genomico degli animali tende a cambiare nel tempo a causa della selezione.

*L'autore ringrazia Topigs per la gentile concessione delle immagini.*