

**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura
Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

NEWSLETTER SUIS 05_2018

**ANALISI DELLA DIVERSITA' GENETICA E SERVIZI PER LA GESTIONE DELLE
RAZZE MINACCIATE**

Premessa

L'attività di conservazione della biodiversità suina è stata intrapresa da ANAS nel 1997 per la razza Cinta senese. Successivamente è stata estesa alle altre razze, con l'approvazione DM n°20871 del 6.3.2001 da parte del Ministero delle Politiche Alimentari e Forestali del Disciplinare e delle Norme Tecniche del Registro Anagrafico. Sulla base di queste norme ANAS ha potuto intraprendere tutte le iniziative necessarie ad individuare i soggetti riconducibili alle singole razze. Nel caso delle razze Cinta Senese, Mora Romagnola e Casertana l'attività condotta ha permesso di interessare tutta la popolazione utile ai fini della conservazione e pertanto è stata interrotta l'iscrizione di soggetti a genealogia sconosciuta, rendendo il registro di razza chiuso.

La disponibilità di una popolazione di soggetti puri con una equilibrata variabilità genetica e con caratteristiche di razza ben definite rappresenta il punto di arrivo del lavoro del Registro anagrafico, ma è anche il punto di partenza per la gestione di programmi di allevamento di suini, le cui carni possano ottenere una adeguata valorizzazione commerciale in un mercato di nicchia per prodotti molto differenziati.

Scopo dell'indagine

L'iniziativa rientra tra le attività del Progetto SUIS "Suinicoltura Italiana Sostenibile", predisposto nell'ambito del PSRN Biodiversità sottomisura 10.2. Essa ha l'intento di indagare la struttura di popolazione delle razze suine autoctone minacciate Apulo Calabrese, Casertana, Cinta senese, Mora romagnola e della razza ricostituita Nero di Parma. La conoscenza della situazione di ogni razza è fondamentale per verificare l'efficacia del programma di conservazione e per l'adozione di nuove misure.

Responsabile dell'informazione:



associazione nazionale allevatori suini

Autorità di Gestione:



ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura

Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

La situazione demografica delle popolazioni indagate è la seguente (dati del Registro anagrafico 2017).

	Scrofe	Verri	Allieve femmine	Allievi maschi
Apulo-Calabrese (CL)	583	83	1.823	1.860
Cinta senese (CS)	897	129	982	379
Casertana (CT)	147	36	367	272
Mora romagnola (MR)	275	64	934	242
Nero di Parma (NP)	120	17	491	31

Descrizione analisi dati

I dati registrati nella banca dati nazionale ANAS sono stati analizzati con il *software* ENDOG (Gutierrez e Goyache, 2005) sviluppato per l'analisi di piccole popolazioni. Questo software, che per il calcolo dell'*inbreeding* utilizza il metodo di Meuwissen e Luo (1992), consente di stimare valori di *inbreeding* individuali attribuendo ai soggetti a genealogia ignota un valore di consanguineità pari a 0.

Sono stati calcolati i coefficienti di consanguineità (F), la parentela media (AR) e alcuni parametri di popolazione.

- *Number of Equivalent Generation* (numero di generazioni equivalenti): fornisce un'indicazione del numero medio di generazioni che separano un individuo dai suoi antenati (Boichard et al, 1996) ed è calcolato sommando le $(1/2)^n$ vie che possono essere tracciate lungo l'albero genealogico considerando tutti i genitori noti;
- *Pedigree Completeness* (completezza del pedigree): rappresenta la quantità di informazione conosciuta presente in un pedigree consente quindi di conoscere la profondità del pedigree ed

Responsabile dell'informazione:



Autorità di Gestione:



**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura
Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

- è ottenuto come rapporto tra la dimensione della reference population con il totale del pedigree (Gutierrez et al, 2003).
- *Reference Population* (popolazione di riferimento): rappresenta il numero complessivo di soggetti presenti nel pedigree con entrambi i genitori conosciuti (Gutierrez e Goyache, 2005);
- *Number of founders* (Numero di fondatori): indica il numero di soggetti con genealogia sconosciuta presenti nel pedigree della razza;
- *Effective number of founders (f_e)*: (Numero effettivo di fondatori): definisce il numero di fondatori che hanno contribuito equamente alla variabilità genetica attuale della razza (Lacy, 1996);
- *Effective number of ancestors (f_a)*: (Numero effettivo di antenati): è un parametro che indica il numero minimo di antenati, fondatori e non, e quindi non necessariamente con genitori sconosciuti, che spiegano completamente la variabilità genetica della razza;
- *Founders/Ancestors Ratio*: fornisce un'indicazione sull'incidenza di eventuali "colli di bottiglia" che hanno colpito la popolazione nel corso del tempo. Minore è questo rapporto e maggiori sono i potenziali eventi di deriva genetica avvenuti nella popolazione.

Risultati

- Consanguineità e parentela

I valori medi di consanguineità dei soggetti vivi registrati in banca dati (tab. 1) sono quelli attesi per questo tipo di popolazioni che derivano da un ristretto numero di riproduttori. La situazione meno favorevole tra le quattro razze autoctone è quella della Mora romagnola. Mentre i valori più moderati della razza Apulo Calabrese sono da mettere in relazione al fatto che il registro di questa razza è ancora aperto e quindi vengono iscritti soggetti a genealogia ignota, la cui consanguineità viene convenzionalmente considerata pari a zero. Una sottolineatura particolare riguarda la razza ricostituita Nero di Parma. Gli alti valori di consanguineità, superiore a quella tra fratelli pieni o tra padre e figlio, confermano che la popolazione deriva da pochissimi ascendenti ed ha una ridotta variabilità genetica.

Responsabile dell'informazione:



Autorità di Gestione:



**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura
Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

Consanguineità media– soggetti vivi in Banca Dati ANAS

RAZZA	SESSO	N. CAPI	CONSANGUINEITA' MEDIA "F" %
Cinta senese	Femmine	3.846	16,72
	Maschi	855	17,39
Mora romagnola	Femmine	2.210	20,10
	Maschi	223	17,70
Casertana	Femmine	930	17,98
	Maschi	420	17,29
Apulo Calabrese	Femmine	4.233	14,56
	Maschi	2.666	14,43
Nero di Parma	Femmine	1.864	28,98
	Maschi	64	28,48

Oltre ai valori medi è stato verificato l'andamento della parentela e della consanguineità nel corso degli ultimi 18 anni (**Grafici**)

Per le quattro razze autoctone sono evidenti due distinte situazioni, una riguarda le razze Cinta senese e Mora romagnola e l'altra riguarda Apulo Calabrese e Casertana.

Nel primo caso la parentela media è superiore alla consanguineità media. Ciò è dovuto alle pratiche riproduttive adottate all'interno della popolazione. Entrambe le razze sono interessate da frequenti scambi di riproduttori tra allevamenti. Questo spiega il più alto livello di parentela e il contenimento dell'aumento del livello di consanguineità. Nel caso di Apulo Calabrese e Casertana gli scambi di riproduttori sono stati meno frequenti ed intensi e quindi la parentela tra soggetti presenti in allevamenti diversi è contenuta, mentre è aumentata la consanguineità entro allevamento. In questo caso è opportuno favorire lo scambio di riproduttori tra allevamenti.

Responsabile dell'informazione:



Autorità di Gestione:



**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

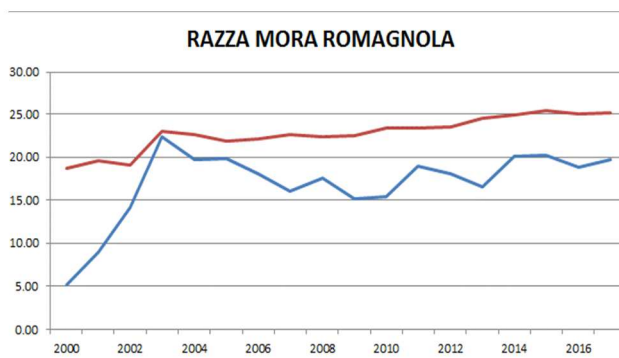
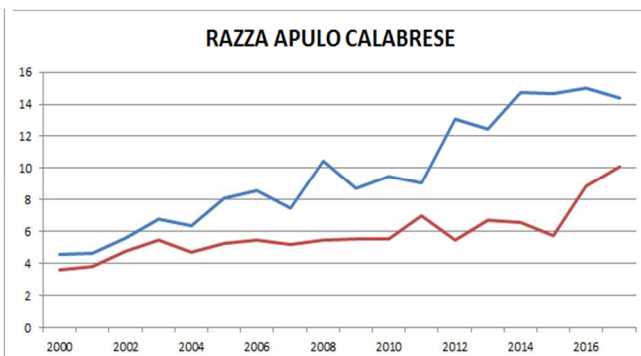
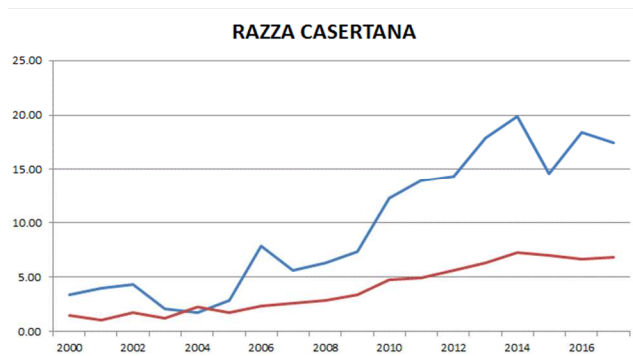
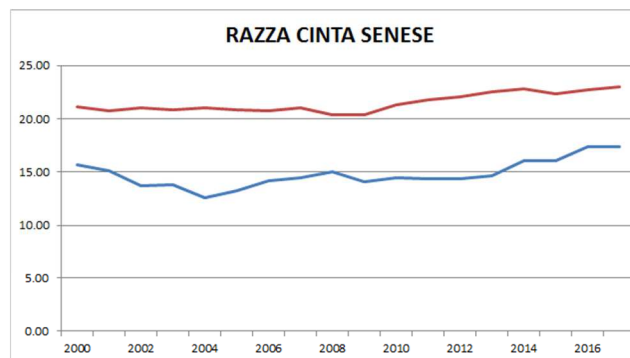
Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura
Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

Trend consanguineità (F), in blu, e parentela media (AR), in rosso, dal 2000 al 2017

Razze autoctone



Responsabile dell'informazione:



associazione nazionale allevatori suini

Autorità di Gestione:



ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

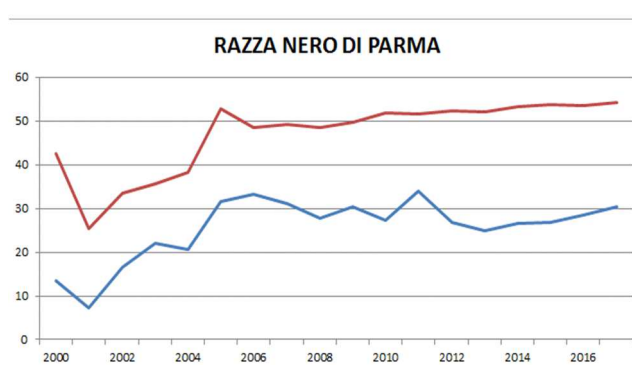
Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura

Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

La situazione del Nero di Parma evidenzia l'altissimo grado di parentela tra gli animali presenti nei diversi allevamenti (superiore al 50%) e comunque l'efficace contenimento a partire dal 2005 di un ulteriore incremento della consanguineità.

Razza ricostituita



- Parametri di popolazione

La tabella 1 riporta i risultati riguardanti i parametri di popolazione.

Tabella 1

RAZZA	N°EQUIVALENT GENERATION	PEDIGREE COMPLETENESS (%)	REFERENCE POPULATION (N°)	NUMBER OF FOUNDERS (N°)	EFFECTIVE NUMBER OF FOUNDERS (fe)	EFFECTIVE NUMBER OF ANCESTORS (fa)	FOUNDERS/ANCESTORS
APULO-CALABRESE	5.16	99.8	334.177	480	14	14	1.00
CASERTANA	5.26	99.5	38.949	125	32	28	1.14
CINTA SENESE	11.87	99.9	683.910	99	12	11	1.09
MORA ROMAGNOLA	8.90	99.8	57.435	54	8	7	1.14
NERO DI PARMA	7.56	99.9	15.072	14	3	3	1.00

Circa il numero di generazioni equivalenti è interessante rilevare che la razza Cinta senese, la cui gestione ANAS è iniziata nel 1997 su dati già disponibili e raccolti dall'allora APA di Siena, presenta

Responsabile dell'informazione:



associazione nazionale allevatori suini

Autorità di Gestione:



ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura
Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

il maggior numero di generazioni (11,87), seguita dalla Mora romagnola (8,90) per la quale è stato possibile utilizzare informazioni raccolte prima del 2001 dall'allora APA di Ravenna.

Le razze oggetto di studio presentano pedigree di dimensioni variabili ma quello che emerge in maniera evidente è l'estrema completezza degli stessi (tutti maggiori al 99%) a conferma dell'efficacia del lavoro svolto in questi anni dal Registro anagrafico ANAS.

La completezza del pedigree riveste un ruolo chiave per la gestione della variabilità genetica di queste razze. La disponibilità di informazioni genealogiche "profonde" consente la stima attendibile della consanguineità dei soggetti e degli accoppiamenti tra soggetti iscritti, col fine di orientare in modo corretto la riproduzione entro allevamento.

Un altro parametro che permette di valutare il livello informativo dei pedigree registrati è la dimensione della "Reference Population". Si tratta della numerosità degli individui con entrambi i genitori noti. E' un indicatore della completezza del pedigree di ciascuna razza. I dati riportati per razza risentono della dimensione di ognuna di esse e confermano il buon livello raggiunto.

Il numero di fondatori è coerente con gli altri parametri di razza. La razza "Apulo-Calabrese", il cui registro è aperto all'iscrizione di soggetti privi di genealogia, è quella con il maggior numero di individui con entrambi i genitori sconosciuti.

Per tutte le razze è possibile riscontrare valori di numerosità esigui osservando il numero effettivo di fondatori (f_e), si tratta dei soggetti in grado di spiegare equamente la variabilità genetica della razza. La Casertana è quella che, pur avendo una dimensione contenuta, ha il maggior numero di fondatori effettivi (n. 32). La variabilità genetica della Cinta Senese che pur presenta una discreta consistenza è riconducibile a soli 12 fondatori e quella della Mora romagnola a 8. La situazione è assolutamente estrema per il Nero di Parma la cui variabilità genetica deriva da solo 3 fondatori.

Infine, per tutte le razze esaminate il numero effettivo di fondatori è prossimo o uguale al numero di ascendenti (fondatori e non), in grado di spiegare la variabilità genetica della razza (*effective number of ancestors*). Il rapporto pari a 1,00 (f_e / f_a) nella razza Nero di Parma e nella Apulo Calabrese e molto prossimo a 1,00 nelle altre è un evidente indicatore del fenomeno dei così detti "colli di bottiglia" e quindi di deriva genetica avvenuta negli anni.

Responsabile dell'informazione:



associazione nazionale allevatori suini

Autorità di Gestione:



ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali

**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura
Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

Nuovi servizi per la gestione della riproduzione delle razze

Quanto sopra descritto evidenzia la necessità di attuare iniziative per controllare e contenere la consanguineità per assicurare la sostenibilità della conservazione di queste piccole popolazioni.

E' stato messo a punto un nuovo servizio per gli allevatori che si aggiunge a quanto già disponibile sul portale WEB ANAS circa il calcolo *on line* della consanguineità.

Il nuovo servizio permette l'individuazione per ogni allevamento di verri, il cui utilizzo consente di contenere la consanguineità media dell'allevamento.

Gli elenchi dei verri consigliati per allevamento vengono predisposti, considerando le informazioni genealogiche delle scrofe in allevamento e quelle di maschi presenti nei vari allevamenti che partecipano al programma di conservazione della razza.

La scelta si basa sul calcolo della consanguineità attesa dall'accoppiamento tra ogni maschio ed ogni femmina del campione esaminato.

Ad ogni allevamento vengono fornite le informazioni circa la consanguineità media della razza e del proprio allevamento, la lista dei verri proposti con l'indicazione dell'allevamento di origine e la consanguineità media attesa dall'uso dei predetti verri.

Inoltre, per facilitare lo scambio dei verri idonei ANAS ha predisposto sul proprio portale WEB una bacheca virtuale "scambio riproduttori" (<http://www.anas.it/cgi-bin/exe/scambior.exe?trans=B0>) sulla quale possono essere riportate le informazioni di maschi disponibili.

Conclusioni

I risultati dell'indagine evidenziano come la gestione delle razze suine autoctone condotta da ANAS, con il fondamentale contributo degli allevatori, abbia contribuito alla salvaguardia di questa importante biodiversità. Tale percorso potrà essere ulteriormente rafforzato utilizzando anche le informazioni genomiche che ANAS sta raccogliendo nell'ambito del progetto SUIS. Infatti, il progetto SUIS prevede un'intensa attività di caratterizzazione fenotipica e genomica di queste razze e la messa a punto del calcolo della consanguineità genomica. Si tratta di azioni che

Responsabile dell'informazione:



Autorità di Gestione:



**FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI**

Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2

Sostegno per la conservazione, l'uso e lo sviluppo sostenibili delle risorse genetiche in agricoltura

Attività di caratterizzazione delle risorse genetiche animali di interesse zootecnico e salvaguardia della biodiversità

PROGETTO SUIS – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE

dovrebbero rendere più efficace la tutela della biodiversità e la sostenibilità economica di queste tipologie di allevamento fortemente radicato con le tradizioni territoriali.

Il nuovo servizio di individuazione dei verri per la rimonta aziendale, sopra descritto, costituisce un importante sostegno tecnico per gli allevatori e rappresenta uno dei primi risultati applicativi delle azioni del progetto SUIS.

Responsabile dell'informazione:



associazione nazionale allevatori suini

Autorità di Gestione:

mipaaf

ministero delle
politiche agricole
alimentari e forestali