



Co-funded by  
the European Union

**SUIS.2** [ Suinicoltura  
Italiana  
Sostenibile

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

**Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2**

**SUIS.2 – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE.2**

**PROGETTO COFINANZIATO DAL FEASR - CUP: J89J21000970005**

**NEWSLETTER SUIS.2 03 \_2024**

## **Marcatori genetici per la selezione delle razze del suino pesante DOP**

Nell'arco di circa sette anni di attività dei progetti SUIS e SUIS.2 sono stati campionati e genotipizzati (DNA) migliaia di capi delle razze Large White, Landrace e Duroc italiane, mediante metodiche di analisi quali la PCR-RFLP e i pannelli SNPs 50-70K. Con la consulenza di DISTAL dell'Università di Bologna sono stati individuati alcuni marcatori associati a parametri fisiologici che influenzano il comportamento, la resistenza ad alcune importanti patologie e più in generale alla resilienza a forme patogene ed a stress ambientali, e a parametri che determinano la capacità materna delle scrofe. Di seguito si descrivono in modo sintetico alcuni dei risultati ottenuti.

### **Resistenza a malattie**

- Enteriti neonatali

La resistenza genetica a questa patologia è data dalla presenza o assenza sulla membrana superficiale intestinale di recettori per l'adesione delle fimbrie dei batteri. I ceppi ETEC che presentano la fimbria F4 con alcune varianti antigeniche sono i ceppi prevalenti nel determinismo della diarrea neonatale.

Nell'ambito dei progetti SUIS e SUIS.2 è stato identificato un marcatore in forte *linkage disequilibrium* con il recettore per il ceppo di ETEC che presenta la fimbria F4. L'allele G è associato alla resistenza ad ETEC, mentre l'allele A alla suscettibilità. Per le tre razze italiane del suino pesante DOP, la frequenza dell'allele favorevole G (Tab.1) risulta essere pari al 50,00% nella razza Large White Italiana (LWI), al 66,00% nella razza Landrace italiana (LI) e al 96,5% nella razza Duroc italiana (DI).

Questi dati confermano la predisposizione genetica alla resistenza alle enteriti neonatali da E. Coli della razza DI, i cui verri sono i padri dei suini destinati all'ingrasso per i circuiti DOP e IGP. In questa razza, l'allele favorevole è quasi totalmente fissato. La produzione di suinetti più resistenti migliora l'efficienza in

Responsabile dell'informazione:

Autorità di Gestione:



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA  
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE  
E DELLE FORESTE





Co-funded by  
the European Union

**SUIS.2** [ Suinicoltura  
Italiana  
Sostenibile

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

**Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2**

**SUIS.2 – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE.2**

**PROGETTO COFINANZIATO DAL FEASR - CUP: J89J21000970005**

allevamento e riduce il fabbisogno di farmaci e additivi, contribuendo alla prevenzione dell'antibiotico resistenza.

**Tabella 1.** Frequenze genotipiche e alleliche per il marcatore associato a diarrea neonatale - *E. coli* enterotossici (ETEC): \*allele che conferisce maggiore resistenza.

	Campioni N.	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
		A	G*	AA	AG	GG
<b>Razze</b>						
<b>Large White Italiana</b>	9.809	50,00	<b>50,00</b>	25,00	49,00	<b>25,00</b>
<b>Landrace Italiana</b>	7.251	34,09	<b>66,00</b>	13,00	42,00	<b>45,00</b>
<b>Duroc Italiana</b>	3.664	3,50	<b>96,50</b>	1,00	5,00	<b>94,00</b>

- PRRS (*Porcine Respiratory and Reproductive Syndrome*)

Come è risaputo la PRRS è il più rilevante problema sanitario dei suini a livello mondiale. Il virus distrugge i macrofagi e quindi compromette una importante parte delle difese immunitarie dell'organismo. Inoltre, ha un'alta capacità mutante che rende più complesso il quadro eziologico e la possibilità di mettere a punto vaccini efficaci.

Il marcatore indagato nel corso dei progetti SUIS e SUIS.2 è GBP1 o WUR10000125. L'allele favorevole G potrebbe determinare nei suini portatori una minore viremia e migliore accrescimento durante l'infezione da PRRSv (Boddiger et al. 2012).

Nei campioni analizzati si riscontra una ridotta frequenza dell'allele favorevole di questo marcatore in tutte e tre le razze italiane (Tab. 2).

Responsabile dell'informazione:

Autorità di Gestione:



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA  
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE  
E DELLE FORESTE





Co-funded by  
the European Union

**SUIS.2** [ Suinicoltura  
Italiana  
Sostenibile

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

**Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2**

**SUIS.2 – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE.2**

**PROGETTO COFINANZIATO DAL FEASR - CUP: J89J21000970005**

**Tabella 2.** Frequenze genotipiche e alleliche per il marcatore WUR10000125 associato alla sindrome respiratoria e riproduttiva dei suini (PRRS): \*allele favorevole.

Razze	Campioni	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	N.	A	G*	AA	GA	GG
Large White Italiana	9.783	95,50	4,50	91,00	9,00	0,00
Landrace Italiana	7.243	78,00	22,00	61,00	34,00	5,00
Duroc Italiana	3.663	75,30	24,70	56,00	37,00	6,00

Più promettente invece è la situazione nelle razze italiane per quanto riguarda un marcatore SNP che influisce sulla produzione di cellule del sistema immunitario, deputate alle risposte allergiche. La frequenza dell'allele favorevole G è particolarmente alta e favorevole nelle razze Large White italiana (78,50%) e Duroc italiana (84,50%) (Tab. 3).

**Tabella 3.** Frequenze genotipiche e alleliche per il marcatore resilienza: \*allele favorevole.

Razze	Campioni	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	N.	A	G*	AA	AG	GG
Large White Italiana	9.789	21,50	78,50	5,00	33,00	62,00
Landrace Italiana	7.231	62,50	37,50	39,00	47,00	14,00
Duroc Italiana	3.663	15,50	84,50	2,00	27,00	71,00

**Docilità e benessere animale**

Responsabile dell'informazione:

Autorità di Gestione:



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA  
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE  
E DELLE FORESTE





Co-funded by  
the European Union

**SUIS.2** [ Suinicoltura  
Italiana  
Sostenibile

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

**Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2**

**SUIS.2 – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE.2**

**PROGETTO COFINANZIATO DAL FEASR - CUP: J89J21000970005**

Il comportamento aggressivo dei suini è uno degli effetti indesiderati dei programmi di miglioramento genetico che massimizzano la produzione di carcasse magre.

L'ottenimento di suini più docili facilita la loro gestione, riduce le problematiche connesse alle aggressioni e morsicature e relativi scarti produttivi. Inoltre, rappresenta una condizione importante per poter ridurre il ricorso alla pratica della caudotomia.

Le informazioni di genotipizzazione ottenute mediante SNP 50-70K hanno consentito di individuare nella popolazione italiana alcuni marcatori genetici associati a funzioni metaboliche che condizionano il comportamento dei suini e quindi influiscono sul loro stato di benessere.

Nelle Tab.4, 5 e 6 si riportano le frequenze alleliche e genotipiche di tre marcatori.

**Tabella 4.** Frequenze genotipiche e alleliche per un marcatore associato al temperamento: \*allele favorevole.

Marcatore 1	Campioni N.	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
		G	A*	GG	GA	AA
<b>Razze</b>		<b>G</b>	<b>A*</b>	<b>GG</b>	<b>GA</b>	<b>AA</b>
<b>Large White Italiana</b>	9.613	21,29	<b>78,71</b>	5,00	33,00	<b>63,00</b>
<b>Landrace Italiana</b>	7.054	31,50	<b>68,50</b>	14,00	47,00	<b>39,00</b>
<b>Duroc Italiana</b>	3.663	14,00	<b>86,00</b>	1,00	26,00	<b>73,00</b>

Marcatore 2	Campioni N.	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
		C	A*	CC	CA	AA
<b>Razze</b>		<b>C</b>	<b>A*</b>	<b>CC</b>	<b>CA</b>	<b>AA</b>
<b>Large White Italiana</b>	9.789	44,50	<b>55,50</b>	20,00	49,00	<b>31,00</b>
<b>Landrace Italiana</b>	7.231	37,50	<b>62,50</b>	14,00	47,00	<b>39,00</b>
<b>Duroc Italiana</b>	3.663	27,72	<b>72,27</b>	7,00	42,00	<b>52,00</b>

Responsabile dell'informazione:

Autorità di Gestione:



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA  
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE  
E DELLE FORESTE





Co-funded by  
the European Union

**SUIS.2** [ Suinicoltura  
Italiana  
Sostenibile

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

**Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2**

**SUIS.2 – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE.2**

**PROGETTO COFINANZIATO DAL FEASR - CUP: J89J21000970005**

Marcatore 3	Campioni	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	N.	%		%		
Razze		G*	A	GG	GA	AA
Large White Italiana	9.715	59,50	40,50	36,00	47,00	17,00
Landrace Italiana	7.064	62,12	37,87	38,00	47,00	14,00
Duroc Italiana	3.663	72,28	27,72	52,00	42,00	7,00

**Capacità materna**

- Numero mammelle

La disponibilità di un apparato mammario costituito da mammelle funzionali e numerose migliora la capacità della scrofa di allevare nidiata numerose senza dover ricorrere alla pratica dell'allattamento artificiale ed al baliaggio. Nelle razze LWI e DI è significativo il marcatore VRTN (Vertnin) sul cromosoma 7, che ha effetto sul numero di vertebre e sul numero di mammelle. L'allele Q risulta associato favorevolmente ad un maggior numero di vertebre e mammelle. Altri marcatori associati al numero di mammelle sono stati individuali da DISTAL UNIBO attraverso analisi GWAS con i dati SNPs 50-70K. Come indicato in Tab.7 i risultati di genotipizzazione confermano che i due alleli segregano in entrambe le razze.

**Tabella 7.** Frequenze genotipiche e alleliche per il marcatore VRTN: \*allele favorevole

Razze	Campioni	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	N.	%		%		
		Q*	WT	QQ	QWT	WTWT
Duroc Italiana	1.222	42,50	57,50	22,00	41,00	37,00
Large White Italiana	808	50,51	49,49	28,60	44,51	27,00

Responsabile dell'informazione:

Autorità di Gestione:



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA  
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE  
E DELLE FORESTE





Co-funded by  
the European Union

**SUIS.2** [ Suinicoltura  
Italiana  
Sostenibile

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

**Programma di Sviluppo Rurale Nazionale 2014/2020 - Sottomisura 10.2**

**SUIS.2 – SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE.2**

**PROGETTO COFINANZIATO DAL FEASR - CUP: J89J21000970005**

## Considerazioni

Le informazioni genomiche sono utilizzate nei programmi genetici ANAS per stimare in modo più affidabile e precoce il valore genetico per caratteri quali la prolificità e la longevità delle scrofe.

Inoltre, nuove promettenti opportunità si dischiudono per la selezione di animali più resilienti e docili.

In merito alla resilienza, i dati genomici possono rafforzare il miglioramento genetico avviato sugli innovativi Indici resistenza (riduzione trattamenti sanitari).

In merito alla docilità, i marcatori indagati dimostrano che le razze italiane di riferimento per le produzioni DOP-IGP sono geneticamente predisposte ad avere comportamenti più docili. Condizione che riduce l'aggressività intra gruppo e facilita l'allevamento di suini con coda integra.

Responsabile dell'informazione:



**A N A S**  
associazione nazionale allevatori suini

Autorità di Gestione:



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA  
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE  
E DELLE FORESTE

