



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 02 \_2023**

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

Risultati 5° STEP (giugno – dicembre 2022)

*Silvia Tinarelli e Manuel Covino*

Le informazioni ottenute riguardano marcatori genetici indagati da DISTAL dell'Università di Bologna, consulente scientifico del progetto, mediante metodiche di analisi quali la PCR-RFLP e i pannelli SNPs 50-70K. Alcuni dei marcatori considerati sono 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 i risultati

### 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. Nei campioni analizzati nel 5° step SUIS.2 per le tre razze italiane del suino pesante DOP, la frequenza dell'allele favorevole G (Tab.1) risulta essere pari al 49,3% nella razza Large White Italiana (LWI), al 74,6% nella razza Landrace italiana (LI) e del 94,6% per la razza Duroc italiana (DI).

Questo dato conferma la predisposizione genetica alla resistenza alle enteriti da E. Coli della razza DI ed un miglioramento delle frequenze per la razza LI. La fissazione dell'allele favorevole nelle popolazioni suine

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**

migliorerebbe la resistenza per questo tipo di enterite e potrebbe contribuire alla riduzione dell'uso di farmaci e di additivi, quali ad esempio l'ossido di Zinco.

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

Marc. enteriti	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	A	G*	AA	AG	GG
Large White It.	50,8	49,3	25,5	50,5	24
Landrace It.	25,4	74,6	7,7	35,3	57
Duroc It.	5,4	94,6	0,	10,9	89,1

- 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). Più promettenti invece sono quelle relative ad 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 nelle razze Large White italiana (74,5%) e Duroc italiana (80,4%) (Tab. 3).

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 associato alla sindrome respiratoria e riproduttiva dei suini (PRRS): \*allele favorevole.

	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	A	G*	AA	GA	GG
<b>WUR10000125</b>					
<b>Large White It.</b>	95,4	4,6	90,9	9,1	0
<b>Landrace It.</b>	82,7	17,3	67,8	29,8	2,4
<b>Duroc It.</b>	78,3	21,7	56,5	43,5	0

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

	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	A	G*	AA	AG	GG
<b>Mar. resistenza</b>					
<b>Large White It.</b>	25,5	74,5	5	41	54
<b>Landrace It.</b>	65,2	34,8	43,5	43,5	13
<b>Duroc It.</b>	19,6	80,4	2,2	34,8	63

**Docilità e benessere animale**

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

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**

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. In Tab.4 si riportano le frequenze alleliche e genotipiche di un marcatore, rilevate sul campione di animali analizzati nello SETP 5° SUIS.2

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

Marcatore Benessere	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	C	A*	CC	CA	AA
Large White It.	38,2	61,8	17,6	41,2	41,2
Landrace It.	34,6	65,4	14,1	41	44,9
Duroc It.	17,8	82,2	0	35,6	64,4

**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.

Come indicato in Tab.6 i risultati di genotipizzazione confermano che i due alleli segregano in entrambe le razze. L'allele favorevole è risultato essere il più frequente nella razza Large White Italiana (60%), dato che conferma un trend di aumento della frequenza nel corso degli anni. Nella razza Duroc italiana, che ha un indirizzo di selezione diverso, questo allele Q ha una frequenza inferiore e pari al 52%.

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

VRTN	Frequenze alleliche		Frequenze genotipiche		
	Q*	q	QQ	Qq	qq
Duroc It,	0,52	0,47	0,33	0,4	0,27
Large White It,	0,6	0,4	0,42	0,37	0,21

Altri marcatori associati al numero di mammelle sono stati individuali da DISTAL UNIBO attraverso analisi GWAS con i dati SNPs 50-70K.

Per i campioni del 5° step i marcatori che confermano l'associazione con l'aumento del numero di mammelle risultano particolarmente significativi per la razza Large white italiana, in cui sono state identificate tre regioni genomiche su tre cromosomi. Il marcatore più significativo è stato MARC0038565, localizzato sul cromosoma 7 nella regione del gene *Vertnin* (VRTN). La frequenza dell'allele favorevole (G) a questo gene è 55,5%.

Il secondo marcatore M1GA0014145 è stato osservato sul cromosoma 10, nella regione del gene *FERM domain containing 4A* (FRMD4A) con una frequenza dell'allele favorevole G pari a 63,5%. Infine, il terzo MARC0031045 è stato identificato sul cromosoma 12, localizzato in prossimità del gene *homeobox B1* (HOXB1), con una frequenza dell'allele favorevole (G) pari a 41,9%.

Per la razza DI tutti i tre marcatori sono potenzialmente associati, mentre nessuna associazione è stata riscontrata nei suini di razza Landrace Italiana.

Responsabile dell'informazione:

Autorità di Gestione:



MINISTERO DELL'AGRICOLTURA  
DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE  
E DELLE FORESTE

