

Risultati ed applicazioni per la sostenibilità della suinicoltura italiana

WORKSHOP PSRN 10.2

29 settembre 2020
M. Gallo

ATTIVITA'

Razze autoctone suino pesante

	OBIETTIVI	FENOTIPI, GENOTIPI, INDICI
  	EFFICIENZA PER RIDUZIONE IMPATTO AMBIENTALE	<ul style="list-style-type: none">• Consumo individuale e accrescimento (dati Centro genetico, campioni biologici e genotipizzazione IGF2)• Prolificità (dati allevamento, campioni biologici e genotipizzazioni SNPs 70K)• Durata carriera scrofe (dati allevamento)• Capacità materna (dati allevamento e Centro genetico genotipizzazioni marcatori associati n. mammelle/vertebre)
	BENESSERE	<ul style="list-style-type: none">• Comportamento maschi in addestramento (dati Centri genetici)• Durata carriera scrofe (Indice Longevità)• Numero schiacciati (dati allevamento)• Campioni biologici e genotipizzazione marcatori associati al comportamento
	RESISTENZA RESILIENZA MALATTIE E STRESS AMBIENTE	<ul style="list-style-type: none">• Informazioni sanitarie, ambientali (THI) (dati Centri genetici)• Campioni biologici e genotipizzazione marcatori associati a resistenza e resilienza

ATTIVITA'

Razze autoctone a limitata diffusione



OBIETTIVI	FENOTIPI, GENOTIPI, UTILIZZO INFORMAZIONI
CARATTERIZZAZIONE	<ul style="list-style-type: none">Misure biometriche (cfr Linea guida FAO)Rilevazioni informazioni fenotipiche mantelliCampioni biologici e genotipizzazione marcatori associati a colore mantello e gene RYR (AC e NS)Censimento nuovi allevamenti (AC, NS, SR)
CONSANGUINEITA'	<ul style="list-style-type: none">Elaborazione dati pedigree per calcolo coefficiente consanguineitàCampioni biologici, genotipizzazione per calcolo consanguineità genomica (ROH)
DISTANZA GENETICA RAZZE	<ul style="list-style-type: none">Analisi distanza genetica (informazioni genomiche)
PROGRAMMI RIPRODUZIONE	<ul style="list-style-type: none">Messa a disposizione informazioni consanguineità soggetti e accoppiamenti, individuazione maschi per accoppiamentiScelta riproduttori anche con informazioni genomiche

RISULTATI

Razze autoctone suino pesante

MIGLIORAMENTO EFFICIENZA – BENESSERE - RESILIENZA



EFFICIENZA
ALIMENTARE

- Perfezionamento **ICA - Indice conversione alimentare**
- Frequenze **allele «A» IGF2** razze LWI e LI (imprinting paterno)



EFFICIENZA
RIPRODUTTIVA

- Messa a punto **Indice genomico** single step per la prolificità (n. nativi al 1° parto). Miglioramento accuratezza >30%



BENESSERE

- Messa a punto e utilizzo **Indice Longevità** LWI e LI (n. parti in carriera) e correlazioni con altri caratteri
- Individuazione marcatori associati a metaboliti che influenzano il comportamento (docile/aggressivo)
- Schema pilota MAS per la **docilità**



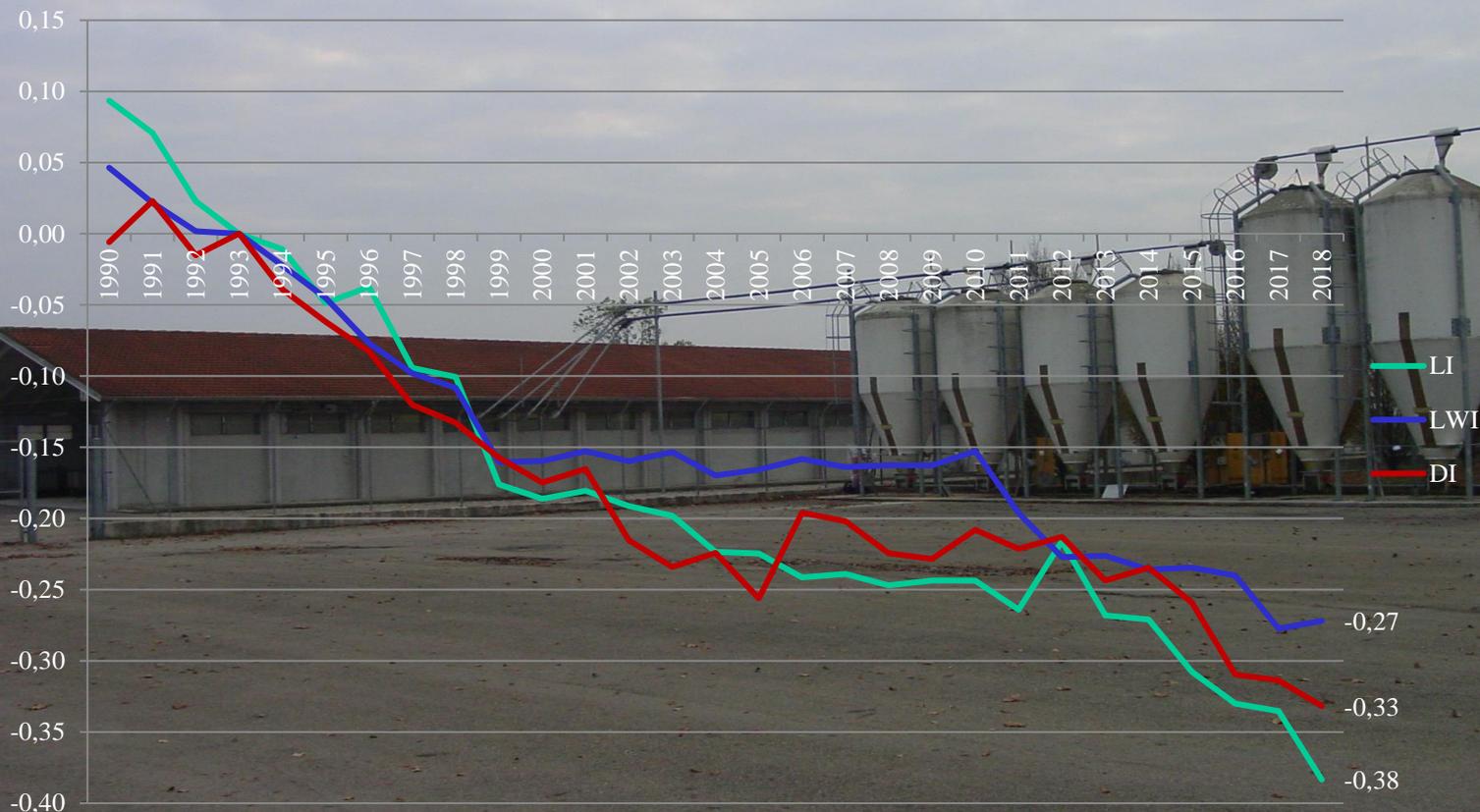
RESISTENZA
RESILIENZA
MALATTIE
STRESS AMBIENTE

- Resistenza ETEC
 - ✓ marcatore MUC4, frequenza allele favorevole **42% LWI**
 - ✓ nuovo **marcatore SNP**
- Individuazione marcatori associati a metaboliti che influenzano **resistenza/resilienza** e calcolo frequenze alleliche e genotipiche
- **Schema pilota MAS** per la resistenza/resilienza

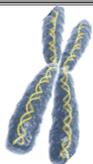


EFFICIENZA ALIMENTARE: ICA

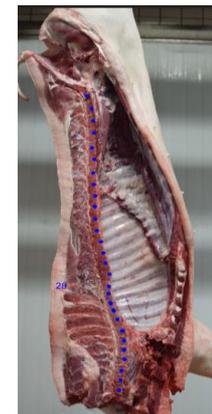
Trend ICA
per anno di nascita (1990-2018)



EFFICIENZA PRODUTTIVA: IGF2



Gene *IGF2* (*insuline-like growth factor 2*)



ALLELI:

Imprinting: gli effetti si manifestano se l'allele viene ereditato dal padre

- **A:** aumento efficienza produttiva (IMG, ICA, Carcassa).
- **G:** (*wild type*) variante selvatica

FREQUENZE ALLELICHE

Razze	N. suini	Allele G	Allele A
LWI	523	0,12	0,88
LI	774	0,32	0,68

FREQUENZE GENOTIPICHE

GG	AG	AA
0,03	0,19	0,78
0,10	0,44	0,46



EFFICIENZA RIPRODUTTIVA



Nuovo INDICE GENOMICO BLUP single step

N. Nati vivi primo parto; h^2 9,2 LWI; 8,2 LI

N. Riproduttori LWI 208.794

N. Riproduttori LI 41.435

Miglioramento capacità materna: Marcatori



Gene *VRTN* (*Vertnin*) allele Q associato a maggior numero mammelle nella LWI



Nuovo *Aplotipo* nella LI associato al numero di mammelle

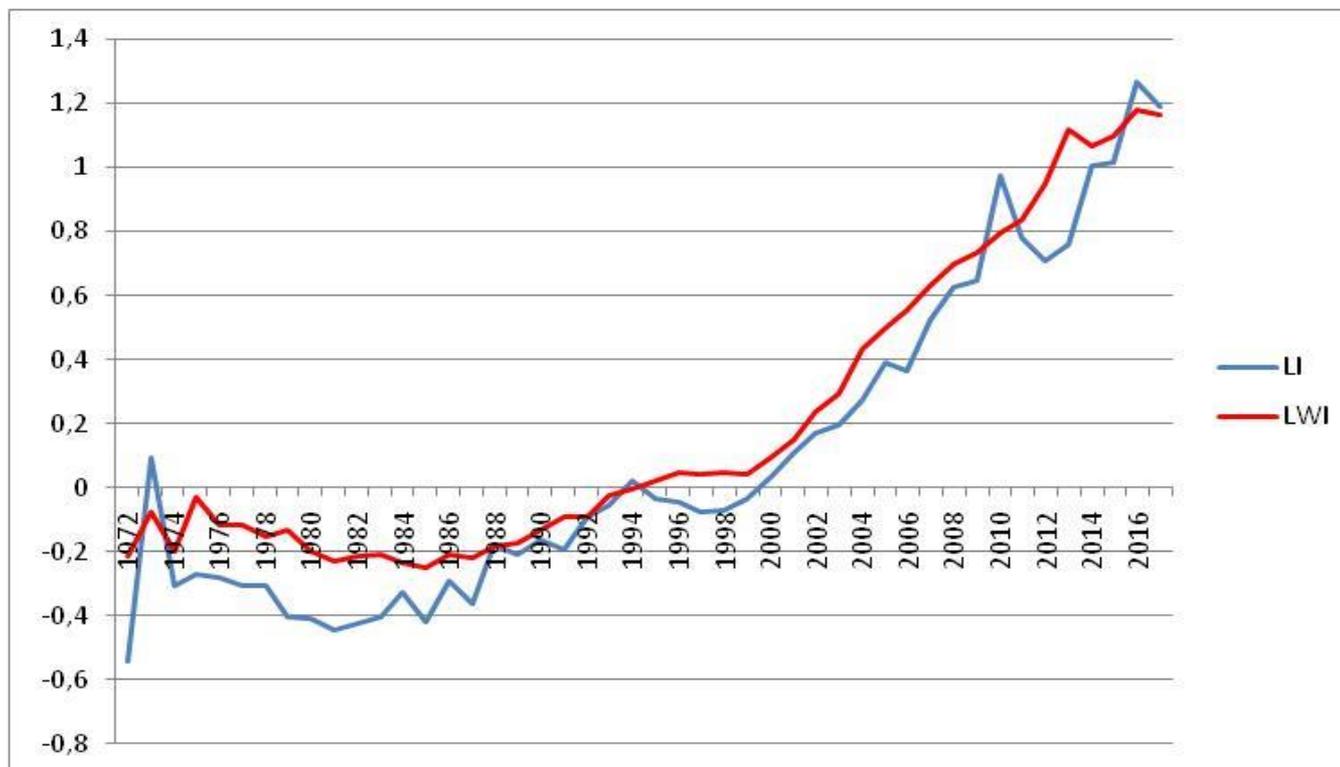
LONGEVITA'

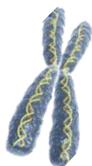
INDICE GENETICO LONGEVITA': Numero Parti in carriera

Indicatore efficienza, biologica, benessere, economico

h^2 13-15%;

h^2 (genomica) 22-32%





Marcatori SNP che determinano il livello di parametri metabolici associati al **comportamento**. La disponibilità di animali docili riduce incidenza comportamenti aggressivi, quali morsicatura code (cfr Norme benessere «taglio code»)

**ALLELI:
Metab. 1**

- **A:** Alti livelli
- **G:** Bassi livelli

FREQUENZE ALLELICHE Metab. 1

Razze	N. suini	Allele C	Allele A
LWI	4698	0,45	0,55
LI	3212	0,37	0,63
DI	936	0,28	0,72



FREQUENZE GENOTIPICHE Metab. 1

Razze	CC	AC	AA
LWI	0,20	0,49	0,31
LI	0,13	0,47	0,40
DI	0,07	0,42	0,51



**ALLELI:
Metab. 2**

- **A:** Bassi livelli
- **G:** Alti livelli

FREQUENZE ALLELICHE Metab. 2

Razze	N. suini	Allele G	Allele A
LWI	4709	0,59	0,41
LI	3209	0,63	0,37
DI	937	0,72	0,28

FREQUENZE GENOTIPICHE Metab. 2

Razze	GG	AG	AA
LWI	0,35	0,48	0,17
LI	0,39	0,47	0,14
DI	0,51	0,42	0,07



Marcatore noto per la resistenza è **MUC4** – indagine verri LWI

Nuovo marcatore SNP più affidabile

ALLELI: G: resistenza ETEC A: suscettibile

FREQUENZE ALLELICHE				FREQUENZE GENOTIPICHE		
RAZZA	N.	G	A	GG	GA	AA
LWI	4707	0,50	0,50	0,26	0,49	0,25
LI	3219	0,64	0,36	0,42	0,44	0,14
DI	938	0,98	0,02	0,96	0,04	0,00



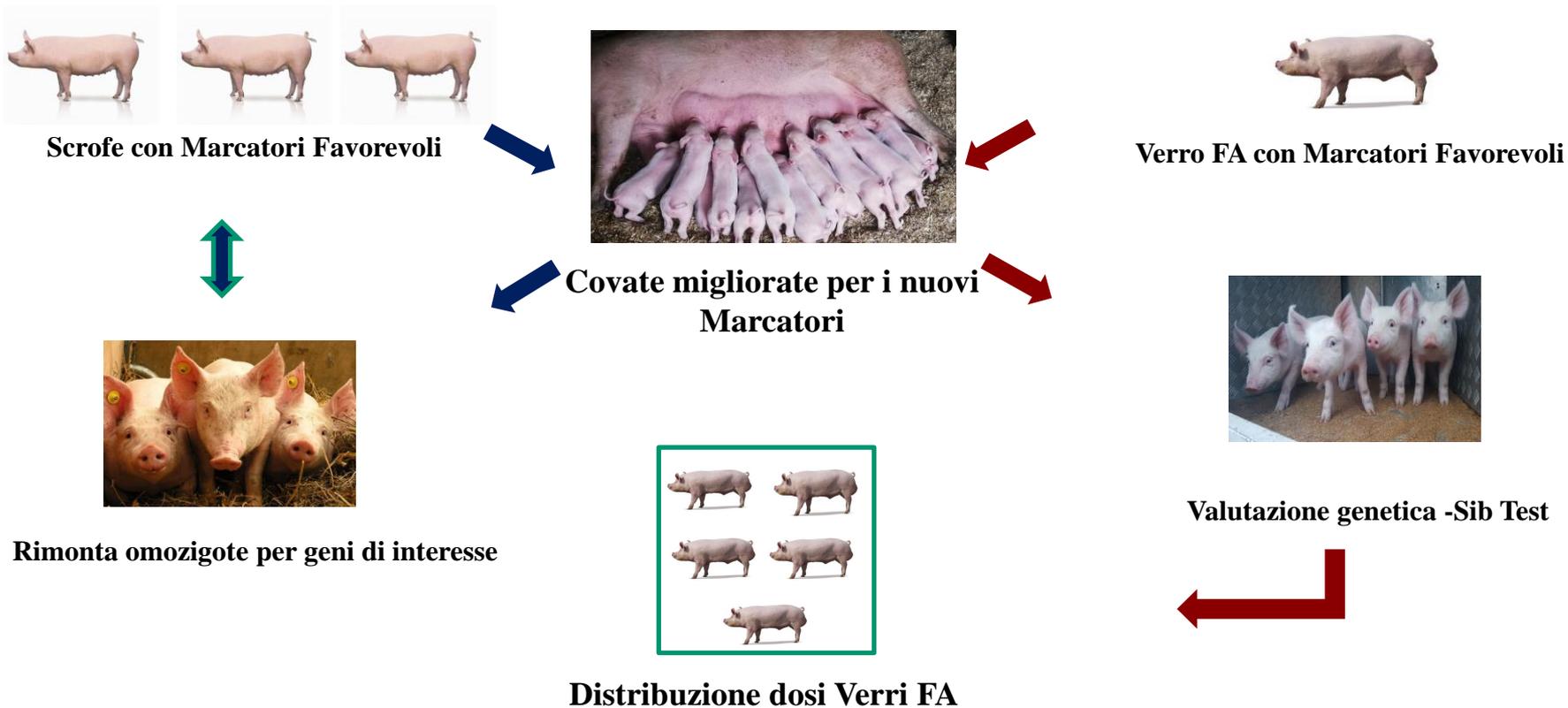


Marcatore SNP livelli metaboliti associati alla resistenza

ALLELI: **G** resilienza - **A** suscettibilità

FREQUENZE ALLELICHE				FREQUENZE GENOTIPICHE		
RAZZA	N.	G	A	GG	GA	AA
 LWI	4692	0,78	0,22	0,61	0,34	0,05
 LI	3224	0,33	0,67	0,11	0,44	0,45
 DI	936	0,87	0,13	0,75	0,24	0,01

Capacità Materna + Docilità/Benessere + Resistenza/Resilienza



RISULTATI

Razze autoctone a limitata diffusione



OBIETTIVI	FENOTIPI, GENOTIPI, UTILIZZO INFORMAZIONI
CARATTERIZZAZIONE	<ul style="list-style-type: none"> Misure biometriche in precedenza non disponibili Caratterizzazione genetica e fenotipica della MR, individuazione soggetti da escludere (MC1R e NR6A1 gene associato a n. vertebre) Caratterizzazione genetica e fenotipica verri CS, utilizzo gene KIT (fascia bianca) Caratterizzazione genetica razza Casertana assenza setole (QTL) Attività per eradicazione in AC e NS gene responsabile (RYR1) Sindrome dell'ipertermia maligna e PSE (effetto meticciami)
CONSANGUINEITÀ	<ul style="list-style-type: none"> Calcolo coefficienti consanguineità (FPED), calcolo coefficienti consanguineità genomici (FROH) Monitoraggio andamento consanguineità media razza Analisi distanza genetica (informazioni genomiche)
DISTANZA GENETICA	
PROGRAMMI RIPRODUZIONE	<ul style="list-style-type: none"> Messa a punto piani di accoppiamento basati su dati consanguineità e informazioni su geni e aplotipi razza specifici

Cinta senese - KIT

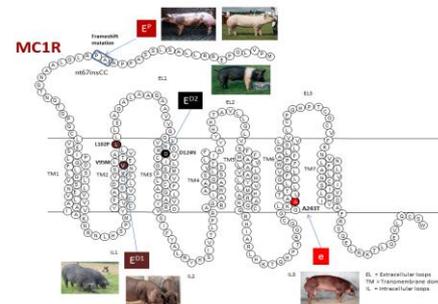
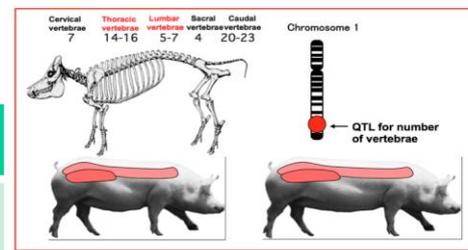


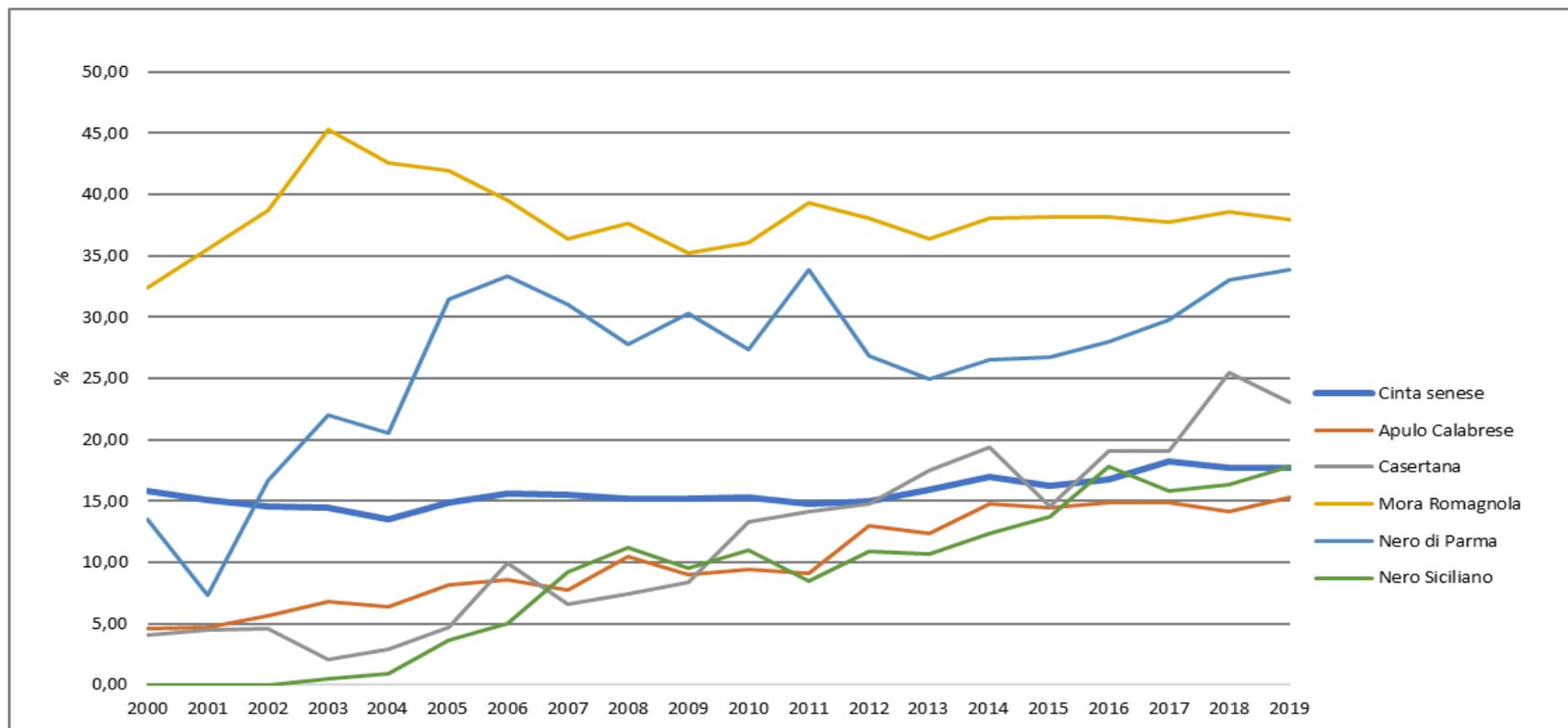
CCTCGCAGCAGGAGCAGTATCTACAGGAATATTTTGGAGCTTCAT
 AATGAACATTGCTGACTCCCCTCTGCTTCCACTGCAG**GCTCGGCT**
ACCCGTGAAGTGCATCCGAC **(C/T)** GAGAGCATTTCAACTGTG
TCTACACATTTGAAAGCGATGTCTGGTCCTATGGGATTTTTCTGT
GGGAGCTCTTCTCTTTAGGTAAAATGCACCTTGCCAAAGGCACCT
 CAGTTAGACTCTGGGCATCTTCTTTAAGATGTTCCCATTTGTCCTG
 CTGGCTGCCTGTGACACTGATTGCAAACCCTTGTGCTCAG**GGGAG**
CAGCCCTACCCCGGAATGCCAGTGATTCTAAATTCTACAAGATG
ATCAAGGAGGGTTTCCGAATGCTCAGCCCTGAG

Mora romagnola – Marker colore mantello e N. vertebre (selvatico)



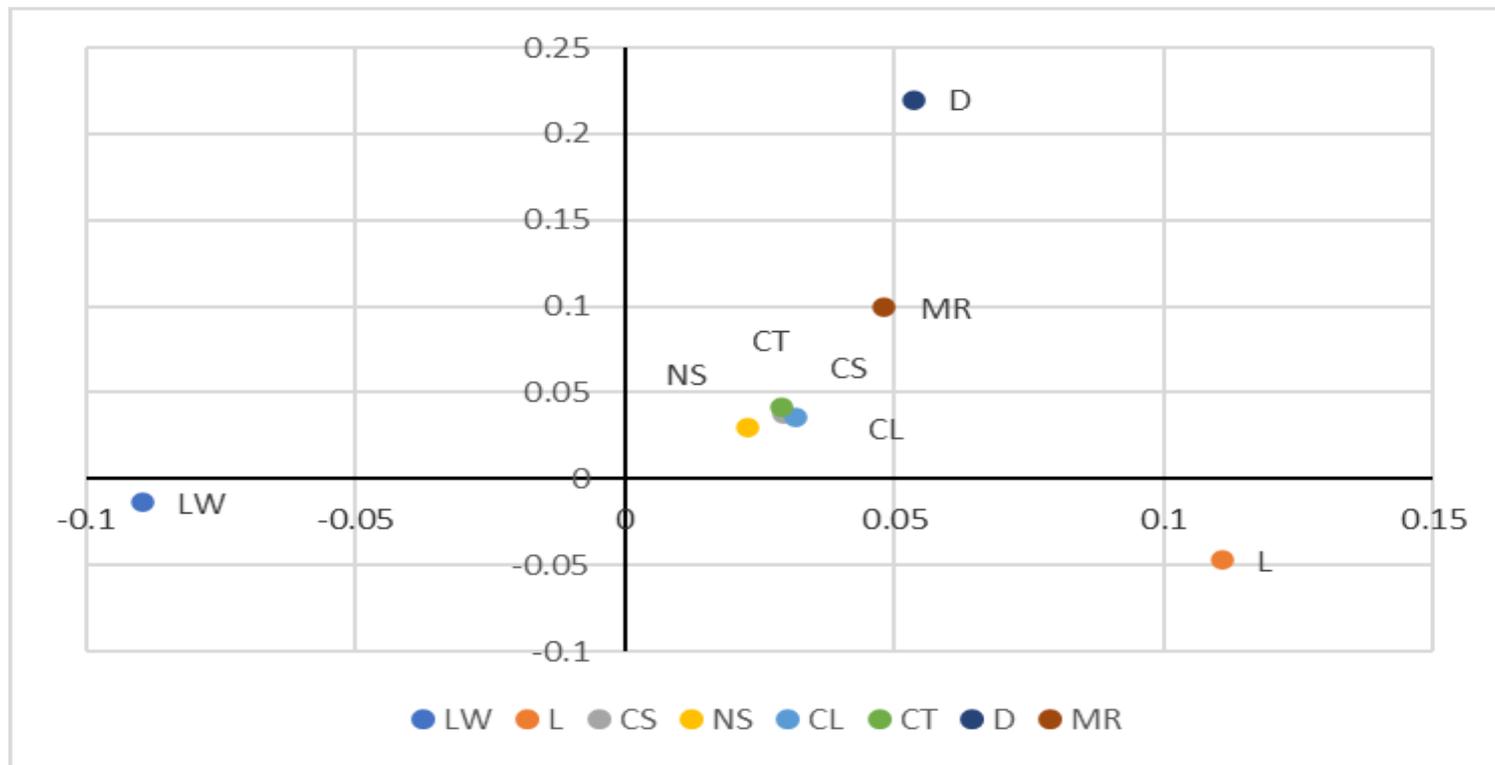
	MC1R	NR6A1
Alleli compat.	e (rosso) E+	T
Alleli incomp,	E ^{D1} E ^{D2}	C (wild)





Il livello medio della consanguineità è stabile per **CS, AC, MR**.

Per le altre l'incremento è dovuto al progressivo completamento pedigree, i dati dei primi anni sono sottostimati per presenza soggetti privi di genealogia



Analisi Scaling Multidimensionale SNP 70 K per similarità tra individui.

LWI LI DI sono significativamente distanti tra di loro e rispetto al gruppo delle razze autoctone.

Ridotta la distanza tra razze a mantello nero: **CS, AC, CT** e in parte **NS**.

MR, mantello rosso, tra razze nere e DI

Elenco per allevamento dei maschi che assicurano nidiate con coefficiente consanguineità inferiore alla media allevamento

ELENCO DEI VERRI E/O VERRETTI CHE RIDUCONO LA CONSANGUINEITA' NELL'ALLEVAMENTO
AMADORI MAURIZIO (RA055)

CONSANGUINEITA' MEDIA ENTRO ALLEVAMENTO

11,76

IDENTIFICATIVO VERRO	AZIENDA PROPRIETARIA DEL VERRO		NUMERO SCROFE CONSIDERATE	CONSANGUINEITA' MEDIA COVATE OTTENIBILI
	CODICE ANAS	RAGIONE SOCIALE		
210075	BO017	AZ.AGR."LA FENICE" DI GIARANDONI P. E R. SNC	4	12,96
210079	BO017	AZ.AGR."LA FENICE" DI GIARANDONI P. E R. SNC	4	12,96
210064	BO017	AZ.AGR."LA FENICE" DI GIARANDONI P. E R. SNC	4	12,99
210065	BO017	AZ.AGR."LA FENICE" DI GIARANDONI P. E R. SNC	4	12,99
210066	BO017	AZ.AGR."LA FENICE" DI GIARANDONI P. E R. SNC	4	12,99
210107	BO017	AZ.AGR."LA FENICE" DI GIARANDONI P. E R. SNC	4	12,99
253989	FO035	SOC.AGR. ZAVOLI S.S.	4	9,84
235969	FO035	SOC.AGR. ZAVOLI S.S.	4	9,84
235971	FO035	SOC.AGR. ZAVOLI S.S.	4	9,84
253985	FO035	SOC.AGR. ZAVOLI S.S.	4	9,84
253986	FO035	SOC.AGR. ZAVOLI S.S.	4	9,84
253991	FO035	SOC.AGR. ZAVOLI S.S.	4	9,84

- Consanguineità media allevamento
- Lista riproduttori disponibili in anagrafica
- Consanguineità media scrofe aziendali /verro

CANDIDATO DA
INTRODURRE

PROSPETTIVE SVILUPPO PROGRAMMI GENETICI



OBIETTIVI	INDICI	MAS	OPERATIVITA'
BENESSERE	Indice genetico Longevità	Informazioni marcatori	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgazione • Scelta verri FA • Consulenza produzione rimonta
RESISTENZA RESILIENZA		Informazione marcatori	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgazione • Scelta verri FA • Consulenza produzione rimonta
EFFICIENZA PRODUTTIVA	Indice genetico ICA	Informazione IGF2	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgazione • Scelta verri FA • Consulenza produzione rimonta
EFFICIENZA RIPRODUTTIVA	Indice gen. Prolificità	Informazione marcatori N. mammelle	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgazione • Scelta verri FA • Consulenza produzione rimonta
CONSANGUINEITA'	FPED	FROH	<ul style="list-style-type: none"> • Ottimizzazione accoppiamenti per contenimento consanguineità

PROSPETTIVE SVILUPPO PROGRAMMI GENETICI



**Mora
Romagnola**



**Cinta
senese**



**Apulo
calabrese**



Casertana



**Nero
siciliano**



Sarda



**Nero di
Parma**

OBIETTIVI	FENOTIPI GENEALOGIE	MAS	OPERATIVITA'
CARATTERIZZAZIONE	Mantello ed altro	Informazione marcatori	<ul style="list-style-type: none"> • Divulgazione • Audit per scelta riproduttori • Consulenza produzione rimonta
AUTENTICAZIONE PRODOTTI		Informazione marcatori	<ul style="list-style-type: none"> • Servizio tracciabilità • Certificazione di razza
CONSANGUINEITA'	FPED (coefficiente cons.)		<ul style="list-style-type: none"> • Servizio on line • Servizio elenco verri idonei • Consulenza produzione rimonta

SUIS [Suicoltura
Italiana
Sostenibile

**PROGETTO CO-FINANZIATO DAL FEASR
FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE:
*l'Europa investe in zone rurali***

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

mipaaf

ministero delle politiche
agricole alimentari e forestali



associazione nazionale allevatori suini



Co-funded by
the European Agricultural Fund
for Rural Development
of the European Union