
ASSEMBLEA GENERALE DEI SOCI

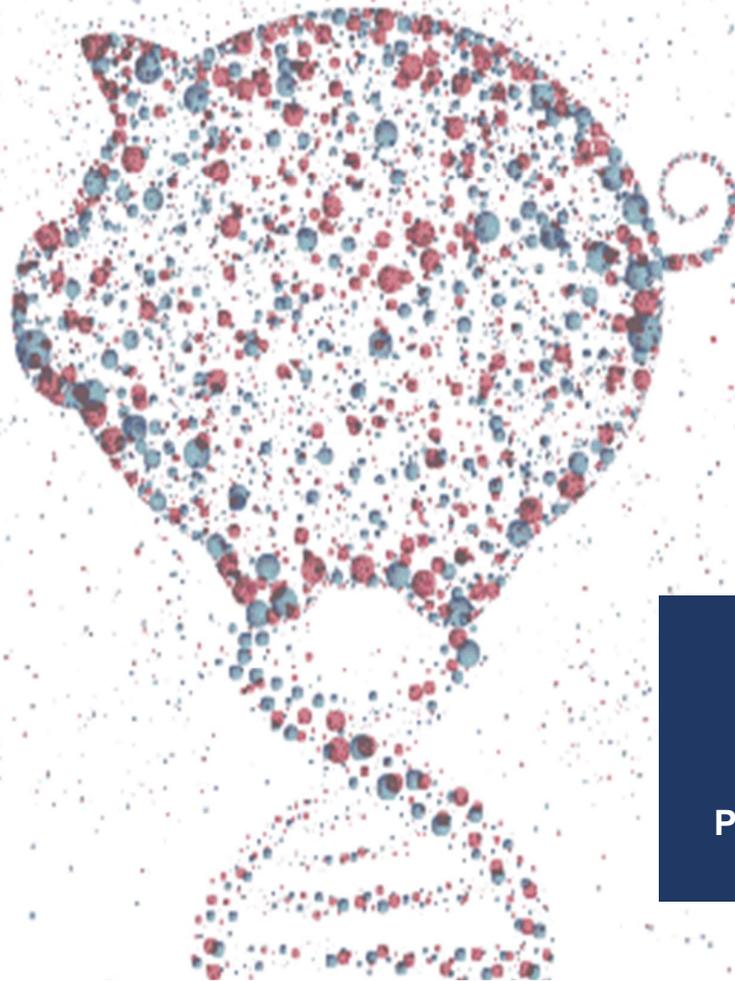


27 giugno 2024

Emilia Reggio



associazione nazionale allevatori suini



PARTE PRIMA

L'ORGANIZZAZIONE E LA SUA STRUTTURA

ORGANI DELL'ASSOCIAZIONE NAZIONALE ALLEVATORI SUINI

PRESIDENTE

Thomas Ronconi

VICE PRESIDENTE

Maurizio Milani

CONSIGLIERI

Canio Abate
Simone Avigni
Piergiuseppe Bonetto
Ugo Franceschini
Pierluigi Mamusa
Angelo Polezzi
Matteo Zolin

ORGANO DI CONTROLLO

Presidente

Monica Rispoli

Membri effettivi

Giuliana De Pompeis
Enrico Vittucci

Membri supplenti

Ennio Rimo
Gennaro Auletta

REVISORE LEGALE

Luana Pizzo

COLLEGIO DEI PROBIVIRI

Federico Ghera
Giorgio Apostoli

DIRETTORE

Maurizio Gallo

SEDI OPERATIVE

Sede centrale

Ufficio centrale LG; Ufficio centrale Albo ibridi; Servizio Studi e Sviluppo; Servizi generali ed amministrativi.

Via Nizza, 53 00198 ROMA

Centro Genetico Suini

Via d'Este 6 – Loc. S. Vittoria – 42044 GUALTIERI (RE)

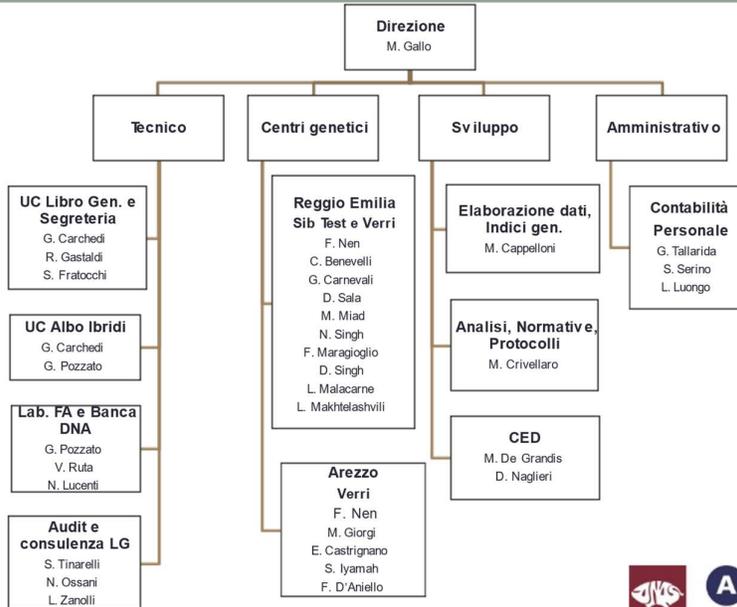
Centro FA

Via d'Este 6 bis - Loc. S. Vittoria – 42044 GUALTIERI (RE)

Centro Genetico Suini

Loc. Mugliano – 52100 AREZZO

ORGANIGRAMMA ANAS



A N A S
associazione nazionale allevatori suini

PARTE SECONDA

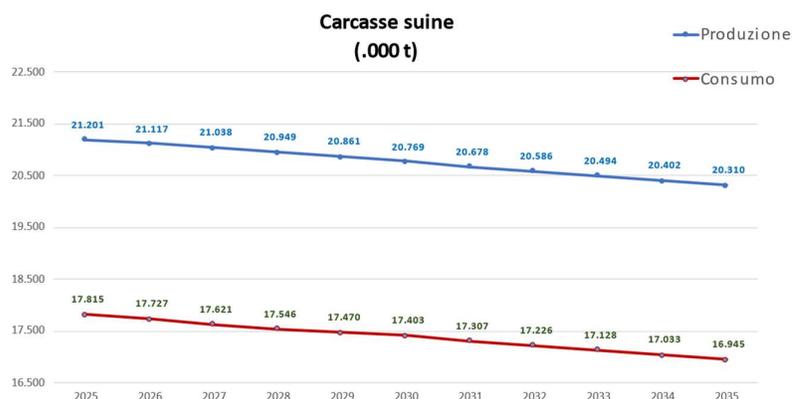
INTRODUZIONE DEL PRESIDENTE

Cari soci,

il settore zootecnico e la suinicoltura stanno vivendo in Europa un momento complicato. C'è la pressione di campagne di comunicazione che puntano a delegittimare l'allevamento intensivo. Ci sono altre problematiche quali la situazione sanitaria, vedi la diffusione della PSA che condiziona pesantemente gli scambi commerciali, ma anche di altre patologie che determinano significative perdite produttive. C'è preoccupazione per l'impatto di norme riguardanti il benessere animale e le emissioni. Nel 2023 per varie ragioni la produzione in Europa è diminuita in modo drastico, trascinata da importanti paesi quali la Spagna e la Danimarca. A fine dicembre il censimento europeo della consistenza ha rilevato la diminuzione numerica delle diverse categorie di suini ma ha evidenziato anche una inversione di tendenza per quanto riguarda il numero di scrofe, che potrebbe essere indicatore di una ripresa produttiva. Andamento, che però non riguarderà ancora l'Italia.

In ogni caso se guardiamo al medio periodo le previsioni europee dal 2025 al 2035 indicano un costante declino della produzione e del consumo.

Previsioni medio termine suinicoltura europea



EU Agricultural Outlook 2023 -2035



Per quanto riguarda i produttori in Europa, 7 paesi realizzano l'82%. La Spagna ha il primato e l'Italia è il settimo produttore con il 6% del totale peso carcasse.

In Italia, da alcuni anni assistiamo ad un preoccupante declino produttivo, che determina un deterioramento anche del grado di autoapprovvigionamento, lo scorso anno poco più del 58%. La situazione si è aggravata con lo shock dei costi di produzione del 2022. Nel 2023 sono stati macellati meno di 10 milioni di capi ed anche il circuito DOP, che fino al 2021 aveva dimostrato una buona stabilità ha avuto un calo del 5,7%. Calo comunque inferiore a quello totale, a conferma che la produzione di suini nati in Italia non DOP soffre maggiormente e oramai costituisce solo il 18% della produzione totale. Il dato positivo del valore franco azienda di 3,377 miliardi, in aumento del 14,5%, è l'effetto dello straordinario andamento del mercato dei suini vivi. L'import di carni è leggermente aumentato (+ 2,5%), si tratta prevalentemente di cosce per prosciutti cotti ed altri crudi. Le esportazioni hanno tenuto, nonostante le restrizioni dovute alla PSA. Inoltre, il così detto utilizzo pro-capite (indicatore del consumo) è diminuito e questa è una notizia preoccupante.

L'emergenza della Peste Suina Africana è purtroppo ben nota. A partire dal gennaio 2022 alcuni interventi possibili e auspicati, come il necessario depopolamento dei cinghiali, non sono stati attuati con la necessaria determinazione e tempestività.

Siamo tutti impegnati a proteggere i nostri allevamenti con migliori misure di biosicurezza ma ciò non ci mette al riparo dall'espansione dell'onda virale nei cinghiali. I distretti di allevamento e di

trasformazione devono essere protetti dalla presenza dei cinghiali per prevenire misure restrittive che precludono l'accesso ai mercati internazionali.

Ho accennato all'impatto di alcune norme. Mi permetto di richiamare l'attenzione sul Piano di azione per prevenire il taglio routinario delle code. L'attuazione italiana sembra andare oltre gli obiettivi della norma europea e prevede rigidità e adempimenti che possono mettere gli allevatori italiani in una situazione di sfavore rispetto ai colleghi di altri paesi europei.



Lo scorso mese di dicembre la Commissione ha presentato la proposta di nuove regole sul benessere durante il trasporto. L'effetto sul numero di suini trasportabili è rilevante, circa - 25%. Inoltre, sono particolarmente penalizzanti le condizioni di trasporto nella stagione calda, con la previsione di viaggi solo in orari notturni e una ulteriore riduzione dei capi trasportabili del 20%.

Da ultimo le possibili future modifiche circa il parto libero e l'aumento dello spazio per suino allevato. Nel 2021, il CRPA ha fatto uno studio di impatto dell'aumento del livello di benessere commissionato dalla Regione Emilia-Romagna. I risultati sono eclatanti, seguendo l'approccio previsto anche dalle Check list di Classyfarm, di due livelli di miglioramento rispetto alla situazione prevista dalle norme vigenti, i costi per l'ammortamento finanziario dell'adeguamento delle strutture e per la gestione degli animali subirebbe una crescita di alcune decine di euro a capo. Se i dati fossero confermati, la transizione degli allevamenti verso questo nuovo sistema dovrebbe essere sostenuta con adeguati finanziamenti pubblici.

Un altro tema è quello delle emissioni, regolate dalla Direttiva IED. Di recente le istituzioni europee hanno modificato le soglie per determinare l'obbligo di assoggettamento agli adempimenti della direttiva. Dalla simulazione su dati degli allevamenti aderenti ai circuiti DOP emerge che gli allevamenti interessati raddoppieranno rispetto ad oggi e che gli allevamenti più penalizzati saranno le scrofaie a ciclo chiuso e di ridotte dimensioni. Si tratta di nuovi oneri amministrativi che potrebbero spingere altri allevamenti ad uscire dalla produzione.

Siamo consapevoli della necessità di continuare ad impegnarci per migliorare le pratiche di allevamento riguardanti benessere e impatto ambientale, ma preoccupa l'atteggiamento di decisori politici e di alcune autorità competenti non sufficientemente attento alla sostenibilità economica di certe scelte: impatto sui costi di produzione e sui consumi.

In ogni caso, per quanto riguarda la nostra suinicoltura, è bene tener sempre presente l'imprescindibilità del sistema delle produzioni di qualità tutelate, in primis i due grandi prosciutti DOP. Le produzioni DOP sono indicate da studi FAO come modelli di sostenibilità economica, sociale ed etica. Si tratta di continuare a lavorare per perfezionare questo peculiare modello produttivo.



Colgo l'occasione per ricordare con soddisfazione i ragguardevoli risultati raggiunti dai programmi genetici delle razze italiane. Quelli di selezione delle razze Large White, Landrace e Duroc italiane sono il riferimento delle produzioni DOP e IGP e sono usufruiti da un crescente numero di allevamenti.

Quelli di salvaguardia della biodiversità delle razze autoctone realizzano le condizioni per valorizzare l'impegno di numerosi allevamenti rurali, vero presidio di tutela di territori marginali.



Nel 2023 sono state positivamente portate a termine le iniziative dei Progetti SUIS e SUIS.2 (PSRN 10.2), che hanno permesso di innovare e perfezionare la gestione dei programmi di miglioramento e conservazione delle razze. Le innovazioni introdotte favoriranno pratiche di allevamento più sostenibile da un punto di vista economico, sociale ed etico.

The screenshot shows the website for SUIS.2 - SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE. The page has a dark red background. At the top left is the SUIS logo with the text 'Suinicoltura Italiana Sostenibile'. To the right is a navigation menu with links for HOME, SUIS, SUIS.2, INDICI GENETICI, SCHEDE RAZZE, and NEWS. The main heading is 'SUIS.2 - SUINICOLTURA ITALIANA SOSTENIBILE' followed by 'PROGETTO CO-FINANZIATO DAL FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE' and 'SOTTOMISURA 10.2 del PSRN'. Below this is a photograph of a pig farm with several pigs in a field. To the right of the photo is text: 'INNOVAZIONE PER LA SOSTENIBILITÀ DELL'ALLEVAMENTO DEL SUINO TRADIZIONALE PER LE PRODUZIONI TUTELATE DI QUALITÀ E DEI SUINI AUTOCTONI E LOCALI' and 'L'Europa investe nelle zone rurali'. At the bottom right is a button labeled 'GUARDA IL PROGETTO'.

Concludo, rivolgendo un sentito ringraziamento ai sempre più numerosi soci, ai colleghi del Consiglio direttivo, ai membri dell'Organo di Controllo, ai qualificati componenti della Commissione Tecnica Centrale che indirizza l'attività di miglioramento e conservazione delle razze suine, a quelli del Comitato Tecnico Ibridi che hanno guidato il processo per l'adeguamento di numerosi programmi di ibridazione agli indirizzi previsti dai disciplinari dei prosciutti DOP, e al personale ANAS chiamato ad assicurare una operatività all'altezza delle aspettative e dei fabbisogni della intera suinicoltura nazionale.

Il Presidente
Thomas Ronconi

LA SUINICOLTURA ITALIANA

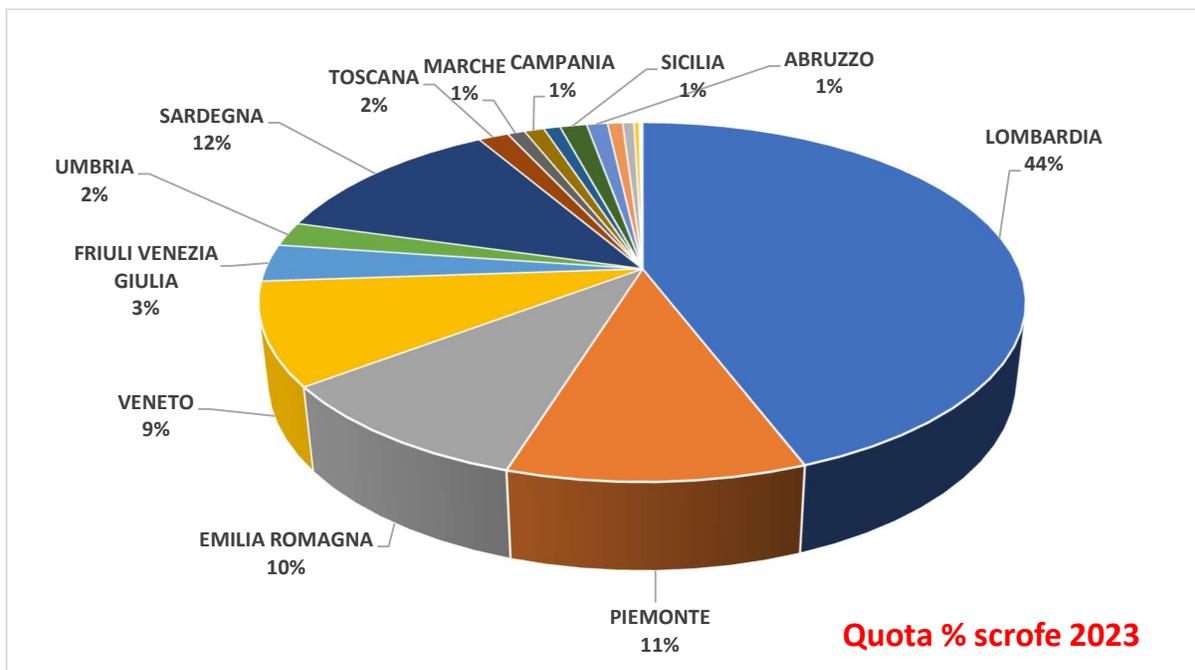
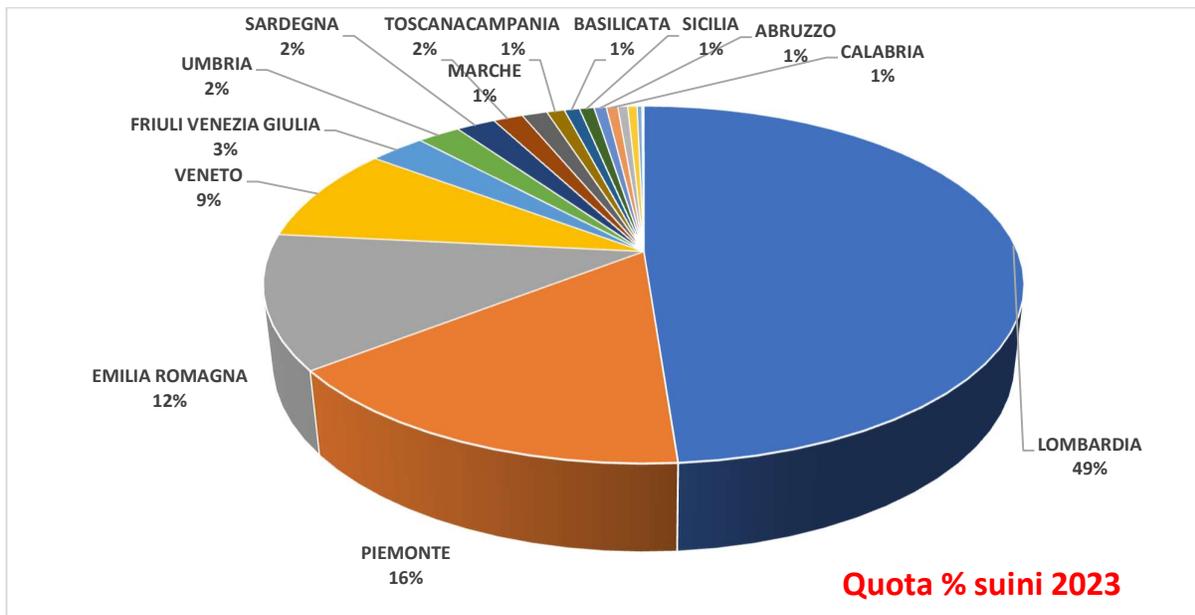
- Le consistenze e la a produzione suinicola italiana

Nel 2023 prosegue il calo delle consistenze (fonte BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute): lo scorso anno si è registrato una flessione della consistenza suinicola nazionale a 8.062.604 capi (-4,5% rispetto al 2022). Il parco scrofe è sceso a 490.396 capi (- 3,5%) e quello delle scrofette a 107.326 (-8,3%). A livello regionale, la contrazione del numero delle scrofe interessa le regioni maggiormente vocate alla produzione suinicola: in Piemonte si registra un calo del 6,1%, in Friuli-Venezia Giulia del 4,2%, nel Veneto del 2,2%, in Lombardia del 3,0%, in Emilia-Romagna del 1,7%.

	N° ALLEVAMENTI			N° CAPI SUINI		DI CUI GRASSI		DI CUI SCROFE		DI CUI SCROFETTE	
	2023	2023	Diff. % 23/22	2023	Diff. % 23/22	2023	Diff. % 23/22	2023	Diff. % 23/22	2023	Diff. % 23/22
ITALIA	25.103	8.062.604	-4,5	2.345.417	-5,1	490.396	-3,5	107.326	-8,3		
LOMBARDIA	2.387	3.935.636	-5,3	1.154.171	-4,8	216.896	-3,0	46.595	-2,0		
PIEMONTE	1.151	1.263.728	-0,2	421.670	-5,3	51.815	-6,1	10.011	-14,8		
EMILIA ROMAGNA	957	976.390	-4,6	304.002	-6,5	48.363	-1,7	14.678	-23,5		
VENETO	1.910	697.580	-2,3	182.680	-7,3	45.248	-2,2	12.497	13,4		
FRIULI VENEZIA GIULIA	520	228.895	-14,0	75.674	-0,2	16.485	-4,2	5.111	-32,5		
UMBRIA	598	176.463	-4,5	53.371	0,0	10.692	5,2	3.333	-21,4		
SARDEGNA	11.233	160.548	-2,0	2.325	-24,3	59.803	-2,9	3.734	-5,7		
TOSCANA	831	121.790	1,1	37.755	6,9	7.451	-2,1	2.844	21,4		
MARCHE	581	103.096	0,5	24.349	-13,1	4.269	-4,9	2.125	-15,4		
CAMPANIA	527	72.680	-4,5	19.142	18,3	4.912	0,2	813	-21,8		
BASILICATA	226	62.002	-14,1	12.210	-3,0	4.045	-6,1	2.149	8,5		
SICILIA	1.474	59.697	-8,2	6.956	34,3	6.606	-6,2	846	-8,7		
ABRUZZO	631	50.189	-27,2	8.627	-43,7	5.144	-30,3	775	-11,4		
CALABRIA	428	46.877	-7,6	13.843	51,0	3.710	-13,1	365	73,0		
LAZIO	647	40.560	-3,6	15.477	-16,9	2.776	-3,0	357	-27,6		
PUGLIA	473	38.323	3,2	6.655	-5,9	1.322	-4,7	253	-15,4		
MOLISE	171	19.804	-5,0	3.777	-46,2	231	-18,4	22	-18,5		
TRENTO	60	5.869	1,6	2.420	-31,7	249	-22,2	99	----		
BOLZANO	239	2.192	-10,8	214	1.158,8	335	-2,6	697	-37,8		
LIGURIA	31	193	5,5	63	23,5	36	-16,3	22	340,0		
VALLE D'AOSTA	28	92	-13,2	36	50,0	8	0,0	0	----		

(*) I dati includono solo gli allevamenti da riproduzione, da ingrasso e orientamento produttivo non indicato. Sono esclusi gli allevamenti con solo cinghiali.

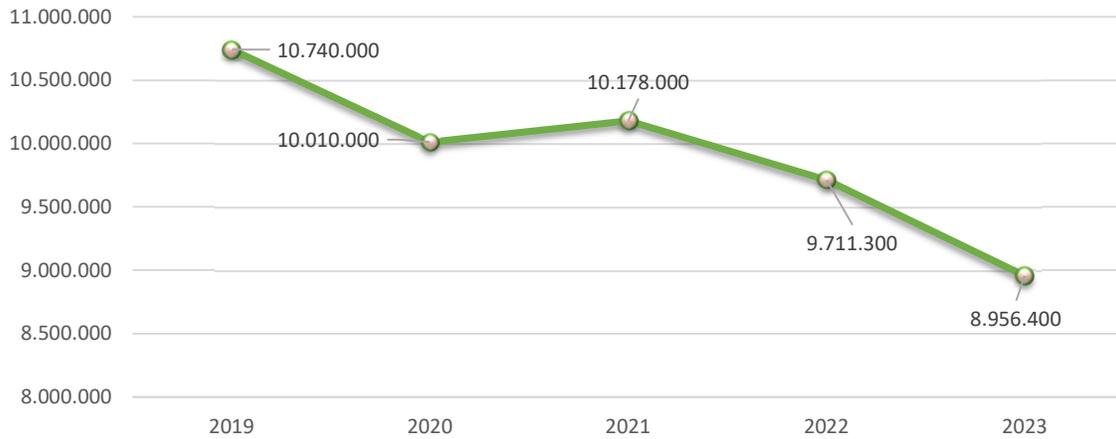
Nel 2023 il patrimonio suinicolo nazionale era così distribuito sul territorio: il 49% dei capi suini in Lombardia, il 16% in Piemonte, il 12 % in Emilia-Romagna e il 9% in Veneto. In queste quattro regioni si alleva l'86% dei capi suini italiani e il 74% delle scrofe.



Elaborazione su dati BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo".

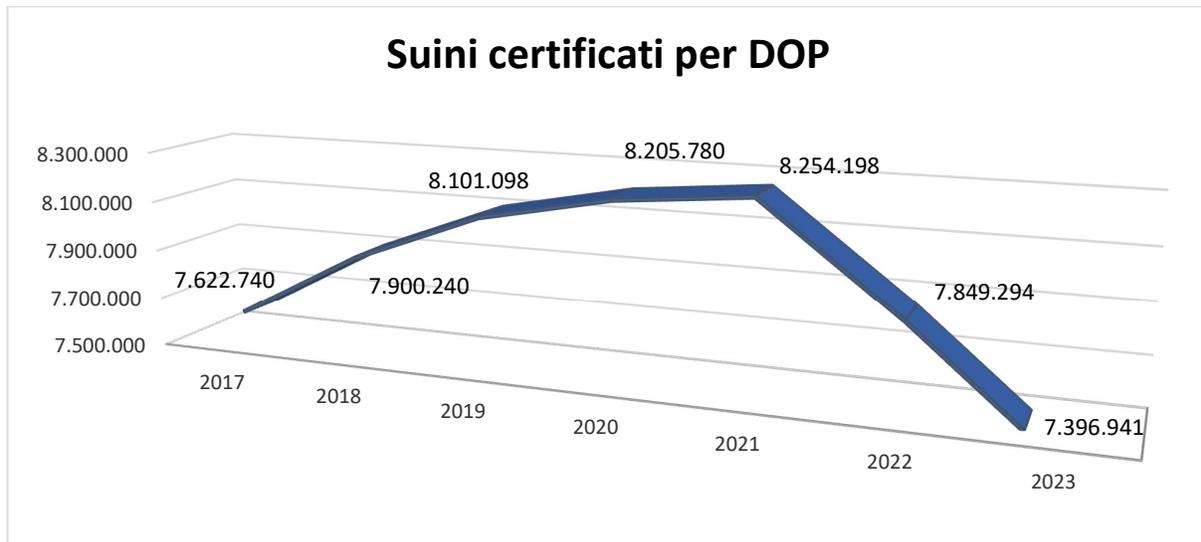
Secondo stime ANAS, la produzione dei suini nati in Italia nel 2023 ha registrato un calo del 7,8% circa rispetto al 2022 e si è attestata a 8.956.400 di capi.

PRODUZIONE 2019 - 2023



Stime ANAS

Nel circuito delle produzioni DOP la diminuzione è stata del 5,8%, passando da 7.849.294 suini certificati a 7.396.941. In ogni caso l'aumento dei prezzi dei suini del 2023 ha determinato una crescita del valore della produzione suinicola nazionale del 14,5%, per un totale stimato in € 3.377,37 milioni, di cui € 2.780,50 milioni di € il valore stimato della produzione suinicola per DOP.



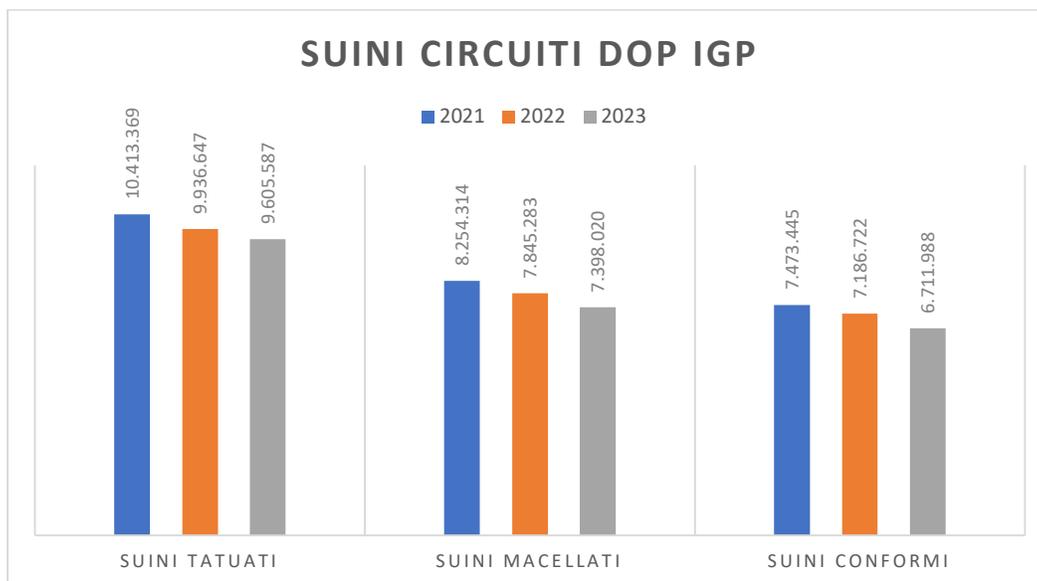
Elaborazione su dati IFCQ - CSQA - Rapporti filiera suinicola - Registro Italiano Filiera Tutelata
I dati 2017-2019 sono fonte IPQ-INEQ

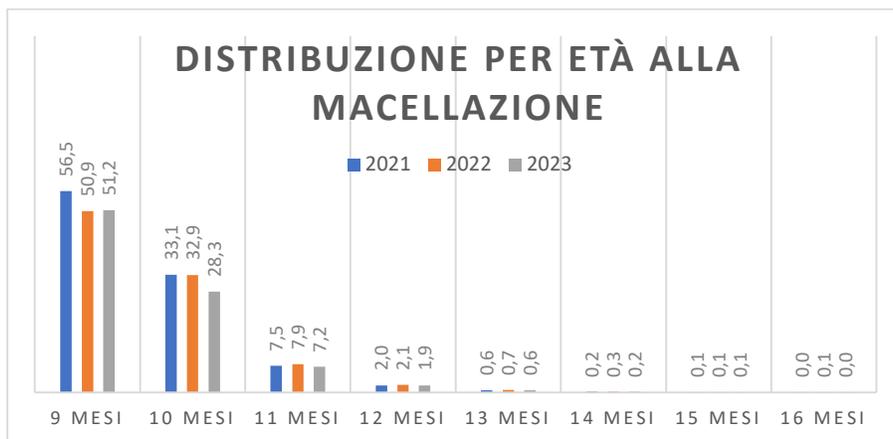
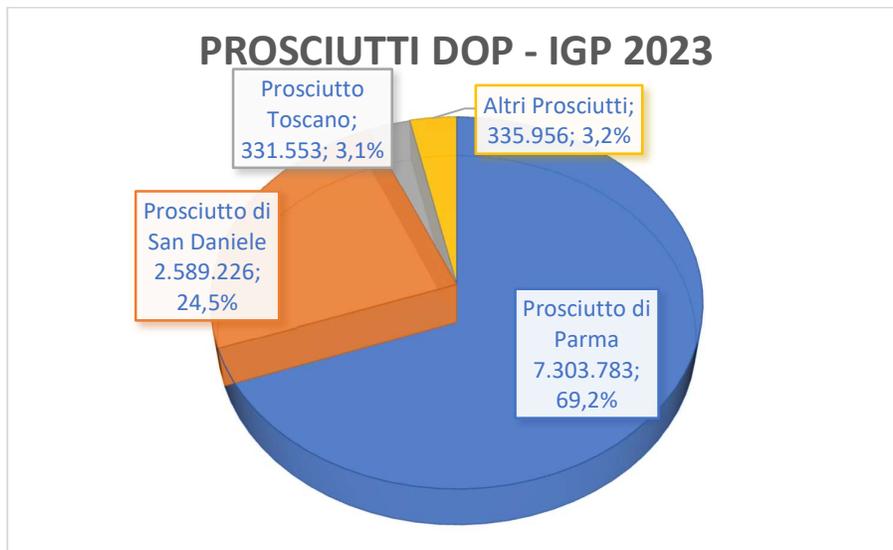
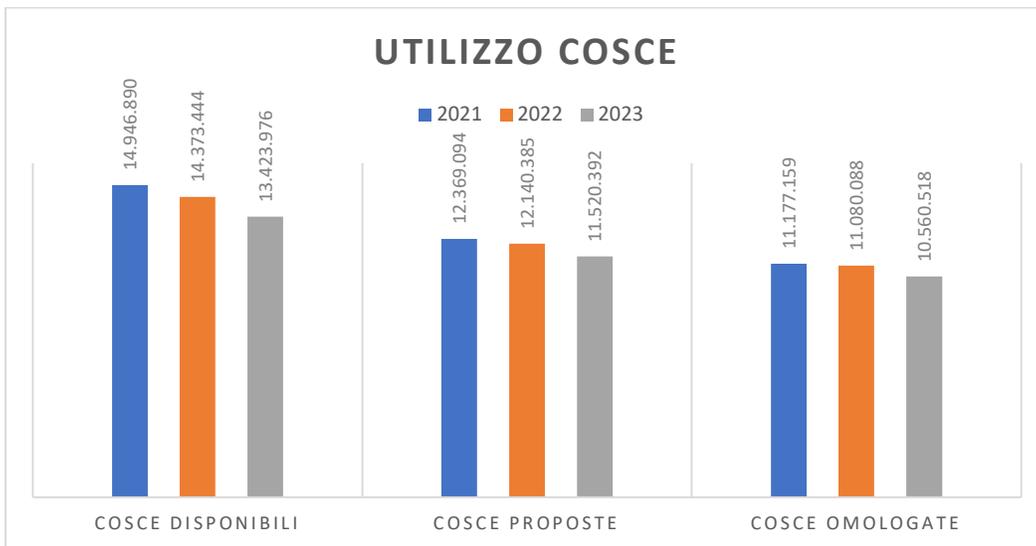
Nel 2023 è proseguito il rallentamento dell'attività di riproduzione già registrato nel 2022 che ha fatto diminuire di un ulteriore 3,3% i suini tatuati per DOP-IGP con effetti anche sull'offerta di suini per l'annualità successiva. Di seguito una tabella con dati aggregati e alcuni istogrammi del circuito DOP-IGP.

Sintesi dati produttivi circuiti DOP - IGP

	2022	2023	Diff. %
Suini certificati	7.849.294	7.396.941	-5,8
Suini tatuati	9.936.647	9.605.587	-3,3
Suini macellati per DOP	7.845.283	7.398.020	-5,7
Suini conformi	7.186.722	6.711.988	-6,6
Suini distolti	658.561	685.962	4,2
Peso medio	171,73	171,54	-0,1
Cosce suine proposte	12.140.385	11.520.392	-5,1
di cui per Prosciutto di Parma DOP	8.487.474	8.020.708	-5,5
di cui per Prosciutto di San Daniele DOP	2.891.804	2.783.255	-3,8
Cosce suine omologate	11.080.088	10.560.518	-4,7
di cui per Prosciutto di Parma DOP	7.705.402	7.303.783	-5,2
di cui per Prosciutto di San Daniele DOP	2.664.010	2.589.226	-2,8

Elaborazione su dati IFCQ - CSQA - Rapporti filiera suinicola - Registro Italiano Filiera Tutelata





I suini destinati al macello sono stati circa il 77% dei suini tatuati e le cosce omologate per la stagionatura circa il 78,7% di quelle potenzialmente disponibili.

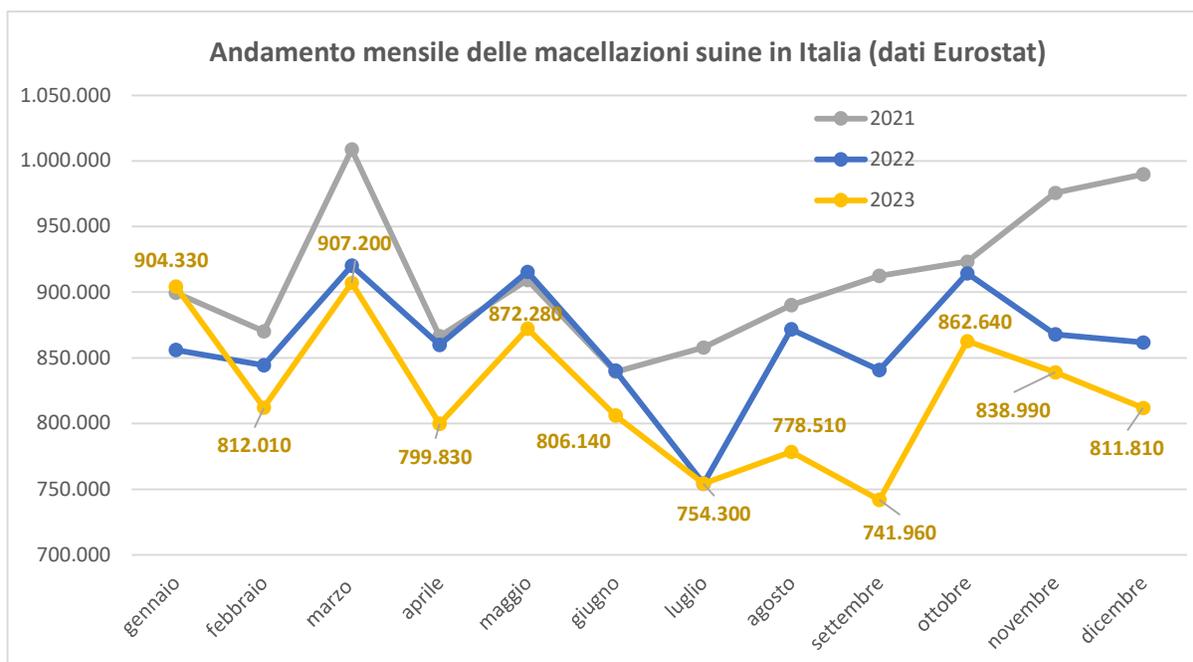
I prosciuttifici del Consorzio di Parma hanno stagionato circa il 69,2% delle cosce idonee, quelli di San Daniele il 24,5% e quelli del Toscano il 3,1%. Le altre realtà di prosciutti DOP e IGP costituiscono poco più del 3% della produzione.

Il peso vivo medio dei suini per DOP è stato di 171,54 Kg (- 0,19 Kg rispetto al 2022) e i dati relativi alla distribuzione dei suini per età alla macellazione nel 2023 indicano che il 51,2% dei suini è stato macellato a 9 mesi di età, in leggero aumento rispetto al 2022.

• Le macellazioni

Secondo i dati della Banca Dati Nazionale (BDN) c'è stata una contrazione del 7,2% per un totale di 9.884.049 capi macellati. La produzione stimata da ANAS in peso carcassa è pari a 1.246.433 t (-7,4%) di cui 1.142.539 t derivata da suini nati e allevati in Italia (-7,9% rispetto al 2022).

Secondo i dati Eurostat, nel 2023 le macellazioni sono calate del 4,4% rispetto al 2022 per un totale di 9.890.000 capi suini macellati.



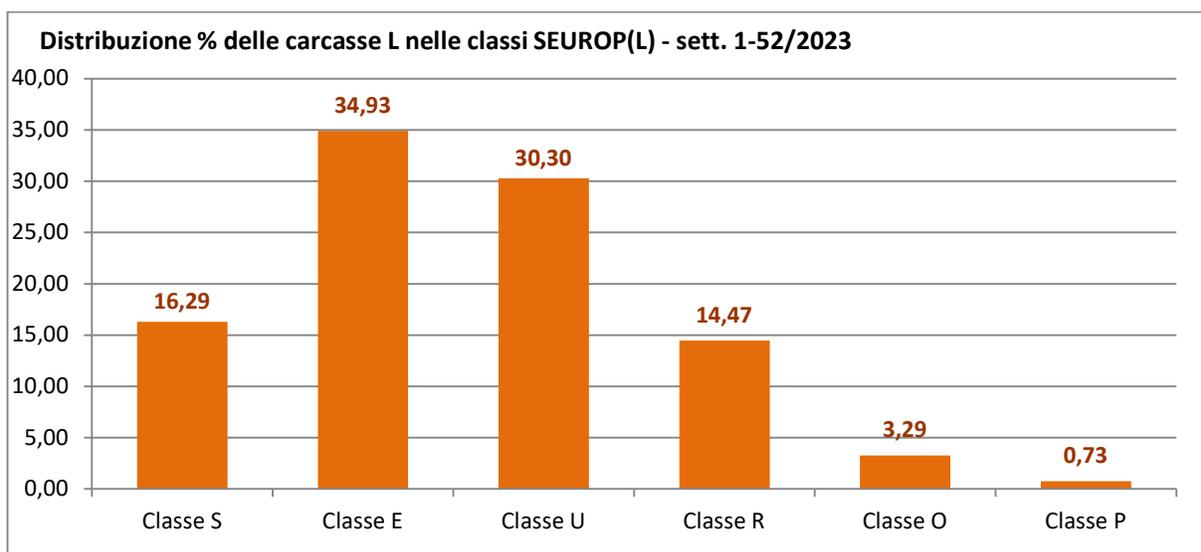
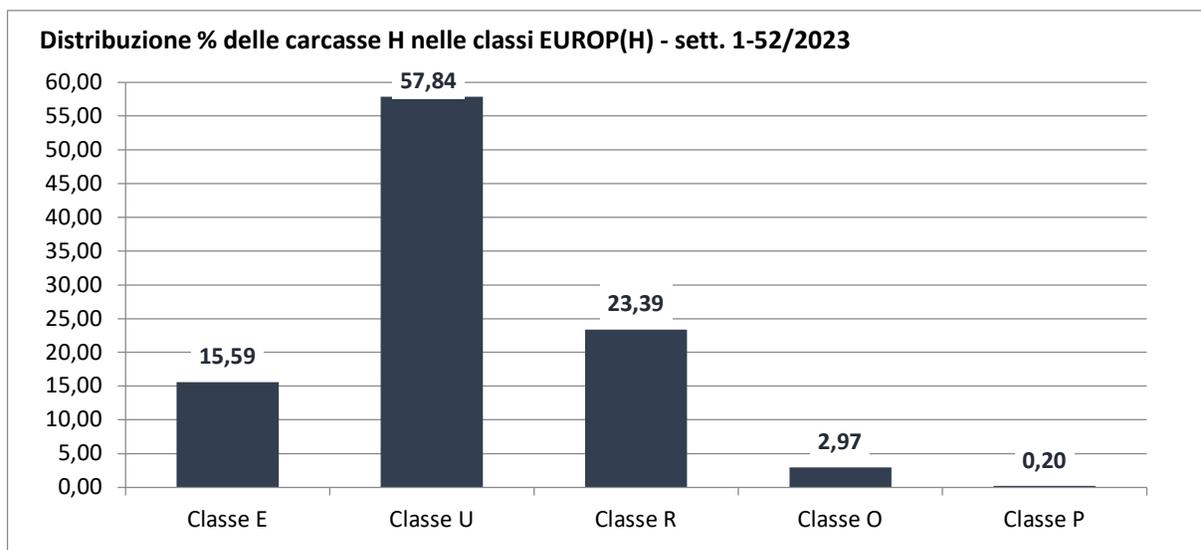
• La classificazione delle carcasse suine

I dati pubblicati sul portale del Ministero e riguardanti la classificazione delle carcasse nel 2023 indicano un peso medio ponderato di 140,91 kg (era 141,43 kg del 2022), cui corrisponde un peso medio vivo stimato di 171,84 kg.

Il 96,74% delle carcasse del 2022 appartiene alla categoria H pesante di almeno 110,1 kg (contro il 97,35% del 2022). Sul totale carcasse (L+H) la classe prevalente è la U (55,95% contro il 56,79% del 2022), seguita dalla R (22,63% contro il 22,31% del 2022) mentre le carcasse E sono state il 15,08% (contro il 15,63% dell'anno precedente).

	Classe S		Classe E		Classe U		Classe R		Classe O		Classe P		Totale carcasse L	Totale carcasse H	Totale (L+H)	Peso medio carcasse (L+H)	Peso vivo medio totale
	L	L	H	L	H	L	H	L	H	L	H						
Totale	41.296	88.553	1.172.067	76.809	4.348.132	36.686	1.758.278	8.329	223.511	1.856	15.356	253.529	7.517.344	7.770.873	140,91	171,84	
Quota % sul totale carcasse	0,53	1,14	15,08	0,99	55,95	0,47	22,63	0,11	2,88	0,02	0,20	3,26	96,74	100,00			

Il grafico riporta la distribuzione delle carcasse H nelle classi EUROP (H) e delle carcasse L nelle classi SEUROP (L):



Nella settimana 35 il peso vivo medio è arrivato al suo livello più basso, pari a circa 168,35 kg/capo.



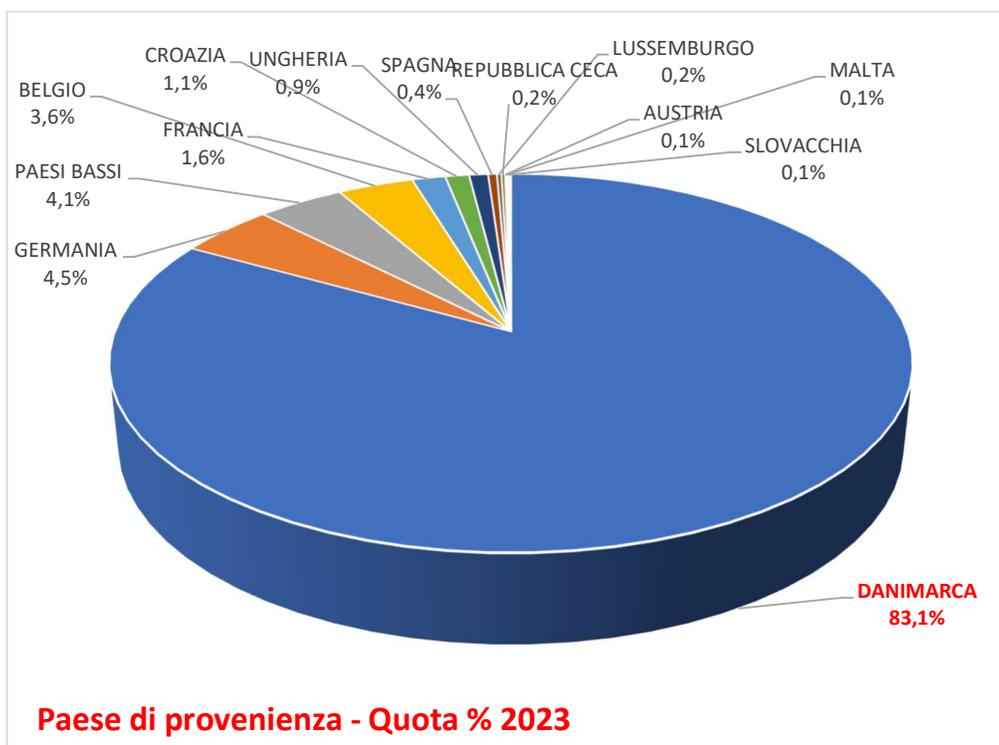
Elaborazione dei dati pubblicati dal MASAF

• Le Importazioni

I suini vivi

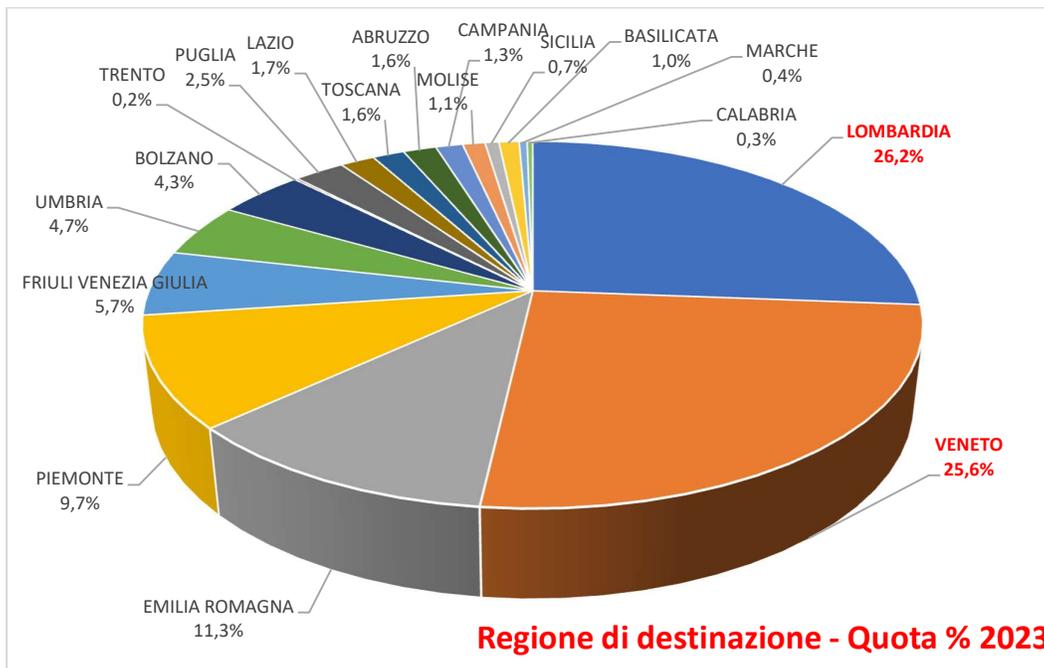
Secondo i dati BDN nel 2023 sono stati importati circa 1.126.364 capi suini (in aumento del 1,8% rispetto al 2022). Circa l'83% dei capi proviene dalla Danimarca, seguita dalla Germania (4,5%) dai Paesi Bassi (4,1%) dal Belgio (3,6%) e dalla Francia (1,6%).

N° CAPI MOVIMENTATI VERSO L'ITALIA PER PAESE DI PROVENIENZA	2022	2023	Diff. % 23/22
DANIMARCA	867.805	936.308	7,9
GERMANIA	58.615	50.867	-13,2
PAESI BASSI	84.657	46.169	-45,5
BELGIO	30.616	40.316	31,7
FRANCIA	20.987	17.723	-15,6
CROAZIA	26.160	12.685	-51,5
UNGHERIA	6.999	10.066	43,8
SPAGNA	868	4.663	437,2
LUSSEMBURGO	4.386	2.385	-45,6
REPUBBLICA CECA	1.088	1.917	76,2
AUSTRIA	1.082	936	-13,5
MALTA	515	769	49,3
SLOVACCHIA	400	569	42,3
POLONIA	1.796	454	-74,7
SLOVENIA	4	346	-----
IRLANDA	111	191	72,1
NORVEGIA	117	0	-100,0
TOTALE	1.106.206	1.126.364	1,8



I capi di provenienza estera sono stati destinati per il 26,2% in Lombardia e per il 25,6% in Veneto, seguite da Emilia-Romagna (11,3%) Piemonte (9,7%) e Friuli-Venezia Giulia (5,7%).

N° CAPI MOVIMENTATI DALL'ESTERO PER REGIONE DI DESTINAZIONE	2022	2023	Diff. % 23/22
LOMBARDIA	242.468	295.334	21,8
VENETO	257.669	288.107	11,8
EMILIA ROMAGNA	92.973	127.507	37,1
PIEMONTE	136.925	109.704	-19,9
FRIULI VENEZIA GIULIA	69.486	64.649	-7,0
UMBRIA	67.395	53.267	-21,0
TRENTINO - ALTO ADIGE (BZ)	32.376	48.183	48,8
TRENTINO - ALTO ADIGE (TN)	1.298	1.711	31,8
PUGLIA	38.108	28.284	-25,8
LAZIO	23.376	19.248	-17,7
TOSCANA	25.175	17.806	-29,3
ABRUZZO	18.048	18.448	2,2
CAMPANIA	27.031	15.050	-44,3
MOLISE	24.856	12.513	-49,7
SICILIA	9.355	7.728	-17,4
BASILICATA	13.576	11.233	-17,3
MARCHE	14.068	4.429	-68,5
CALABRIA	12.006	3.156	-73,7
SARDEGNA	17	7	-58,8
TOTALE	1.106.206	1.126.364	1,8



Elaborazione su dati della BDN dell'Anagrafe Zootecnica istituita dal Ministero della Salute presso il CSN dell'Istituto "G. Caporale" di Teramo"

Il valore dei suini importati indicato da ISTAT è pari a 140,8 milioni di €, ma si tratta probabilmente di un dato sottostimato, in quanto i dati provvisori Istat quantificano l'import di capi suini del 2023 in 897.903 capi, un quantitativo significativamente inferiore rispetto al dato registrato in BDN.

Le carni suine

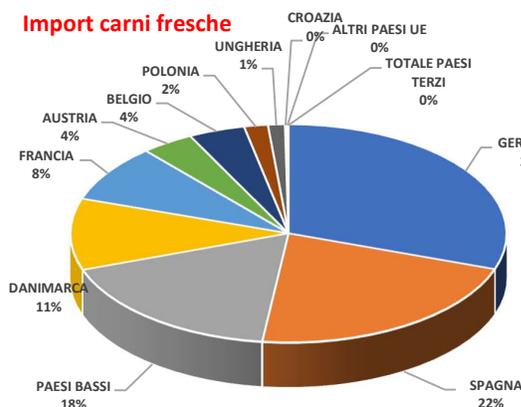
Nel 2023 l'import di carni suine è aumentato a 1.094.052 t (+ 2,5% rispetto al 2022 – elaborazione su dati di fonte ISTAT).

Sono state importate 910.846 t di carni suine fresche (+ 2,6%), 62.641 t di carni congelate (+ 13,5%) e 51.512 t di carni lavorate (+ 7,8%). La quota residua è costituita da importazioni di lardo, grasso e strutto, fegati e frattaglie.

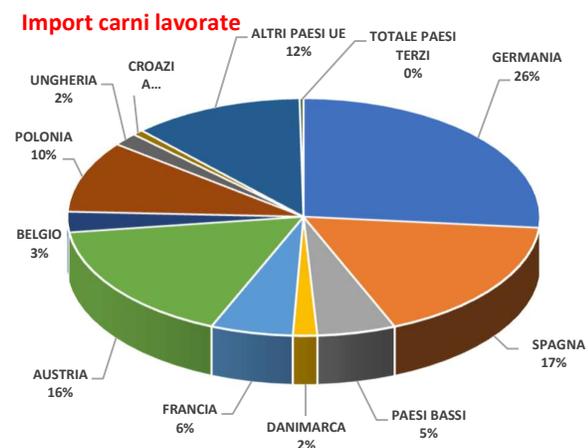
I principali fornitori sono Germania, Spagna, Paesi Bassi, Danimarca, Francia, Austria, Belgio, Polonia e Ungheria.

Il valore delle carni suine importate è aumentato del 31,9% per un totale di € 3.264,251 milioni di €.

Import carni fresche



Import carni lavorate



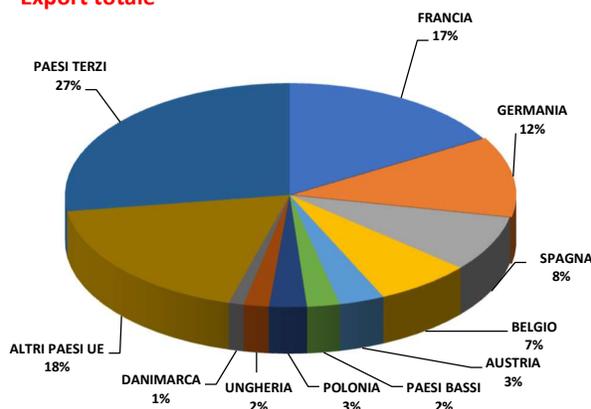
Elaborazione su dati Istat

• Le Esportazioni

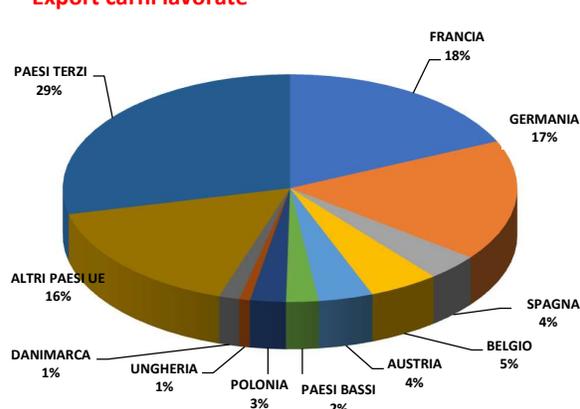
Nel 2023 si è registrata una sostanziale stabilità dei volumi esportati (+0,6%) pari a 379.041 t equivalente carcassa) il cui valore è aumentato del 7,3% rispetto al 2022 per un totale di 2.304,5 milioni di €. In aumento le esportazioni delle carni lavorate (+6,6%) che ammontano a 204.579 t, per un valore di 2.091,1 milioni di € (+9,3% rispetto al 2022).

Nell'UE i principali Paesi di destinazione delle carni suine italiane sono Francia, Germania, Spagna, Belgio, Austria, Paesi Bassi, Polonia e Ungheria. Tra i Paesi terzi, la principale destinazione è il Regno Unito, seguito da Stati Uniti, Costa d'Avorio, Vietnam, Svizzera e Canada. Nel 2023 le esportazioni verso la Cina e il Giappone si sono praticamente azzerate e sono calate le esportazioni verso USA (-3,4%) Canada (-11,7%) Costa d'Avorio (-19%). Le esportazioni verso il Regno Unito e la Svizzera sono rimaste sostanzialmente stabili, mentre sono aumentate quelle verso il Vietnam e Hong Kong.

Export totale



Export carni lavorate



Elaborazione su dati Istat

• Le cosce suine importate ed esportate nel 2023

Secondo stime ANAS elaborate su dati ISTAT, nel 2023 l'importazione di cosce suine fresche e congelate (incluse le cosce importate con le carcasse/mezzene) ha registrato un lieve calo (-0,3%) per un totale di circa 54,7 milioni di pezzi. Per quanto riguarda l'export, si è registrato un aumento delle esportazioni di prosciutti cotti (+6,1%) ed una flessione nell'export dei prosciutti crudi e speck (-1,7%), che comunque costituiscono più del 70% dei pezzi esportati.

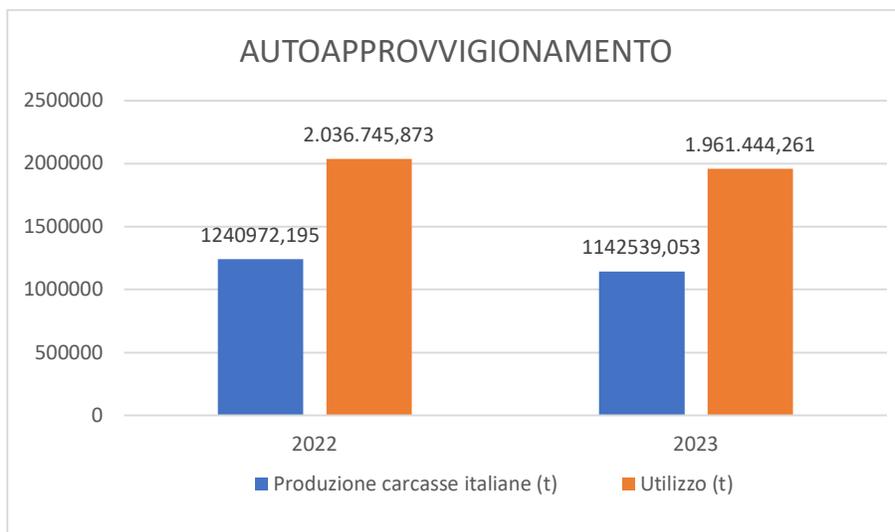
Importazioni - anno 2023	Tonnellate	Stima cosce (n°)	Diff. % 23/22
Cosce fresche e congelate	512.588	51.258.792	-0,7%
Carcasse/mezzene importate	153.356	3.407.920	5,5%
Totale cosce importate		54.666.712	-0,3%
Esportazioni - anno 2023	Tonnellate	Stima cosce (n°)	Diff. % 23/22
Cosce fresche e congelate	6.456	478.227	-2,6%
Prosciutti crudi e speck	68.658	7.628.660	-1,7%
Prosciutti cotti	23.710	2.371.033	6,1%
Carcasse/mezzene esportate	4.074	62.683	-8,9%
Totale cosce esportate		10.540.603	-0,2%

Elaborazione su dati Istat. Dati suscettibili di aggiornamenti

Considerate le stime della produzione 2023 di suini nati in Italia (circa 8.956.400 capi) e del numero di cosce consumate (circa 62,039 milioni di pezzi; -2,6% rispetto al 2022), il grado di autoapprovvigionamento del taglio coscia sarebbe del 28,9% (in diminuzione rispetto al 30,5% del 2022).

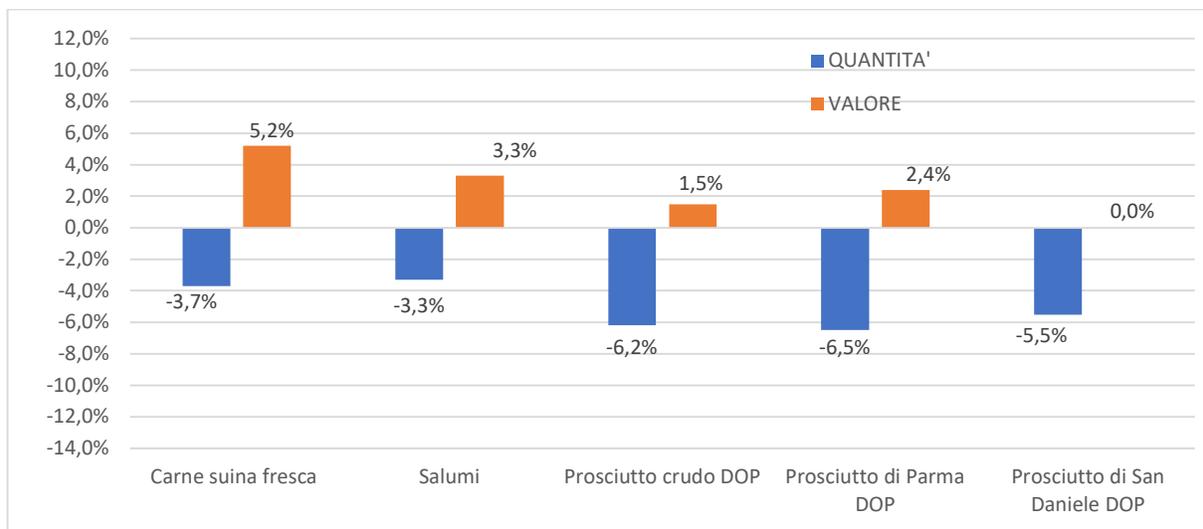
• **La domanda interna e il grado di autoapprovvigionamento**

ANAS stima che in Italia nel 2023 siano state complessivamente utilizzate (da industria di trasformazione, ristorazione, famiglie) circa 1.961.444 t di carne suina in peso equivalente carcassa – 3,7 % rispetto al 2022) e che il grado di autoapprovvigionamento italiano sia stato del 58,25% in peggioramento rispetto al 60,93% del 2022.



• **I consumi**

Secondo i dati ISMEA-Nielsen IQ CPS, nel periodo 1° gennaio - 03 dicembre 2023, i consumi domestici delle carni suine fresche sono stati in calo del 3,7% mentre in valore sono aumentati del 5,2% rispetto allo stesso periodo del 2022. Per quanto riguarda i salumi, le quantità consumate sono diminuite del 3,3% a fronte di un analogo incremento di valore. Il prosciutto di Parma DOP e il prosciutto di San Daniele DOP hanno segnato un arretramento rispettivamente pari a -6,5% e -5,5%, mentre per quanto riguarda il valore, il Prosciutto di Parma DOP ha realizzato un incremento del 2,4% ed il Prosciutto di San Daniele DOP ha mantenuto la posizione.



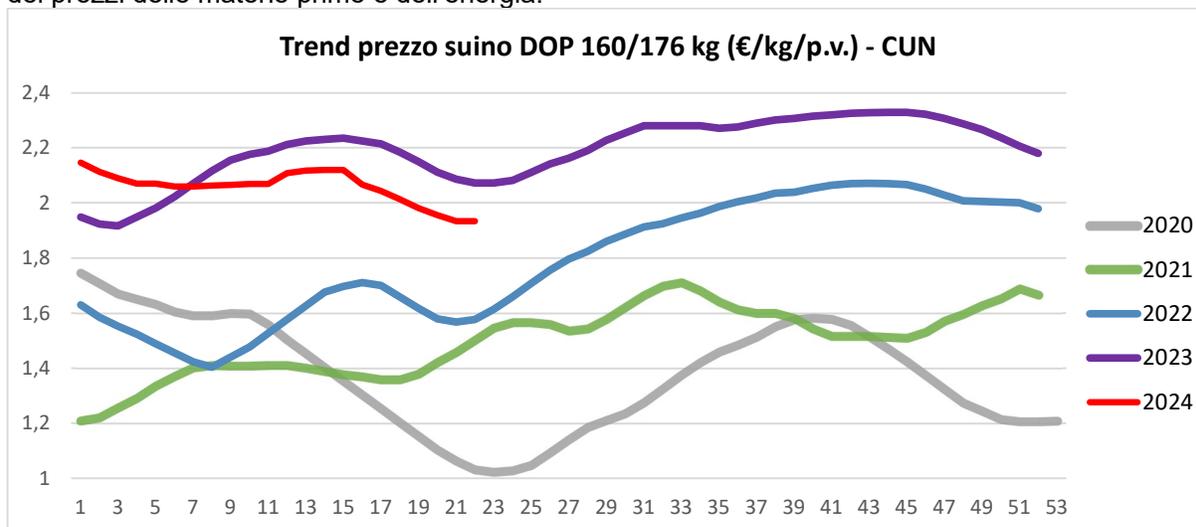
Nello stesso periodo, si è registrato un aumento dei prezzi medi al consumo della carne suina fresca e dei prosciutti DOP rispetto al 2022.

Prezzi medi al consumo nelle settimane 1-48 (€/kg)	2022	2023	Diff. % 23/22
Carne suina fresca	7,62 €	8,31 €	9,1%
Prosciutto di Parma DOP	26,56 €	29,03 €	9,3%
Prosciutto di San Daniele DOP	27,23 €	28,75 €	5,6%

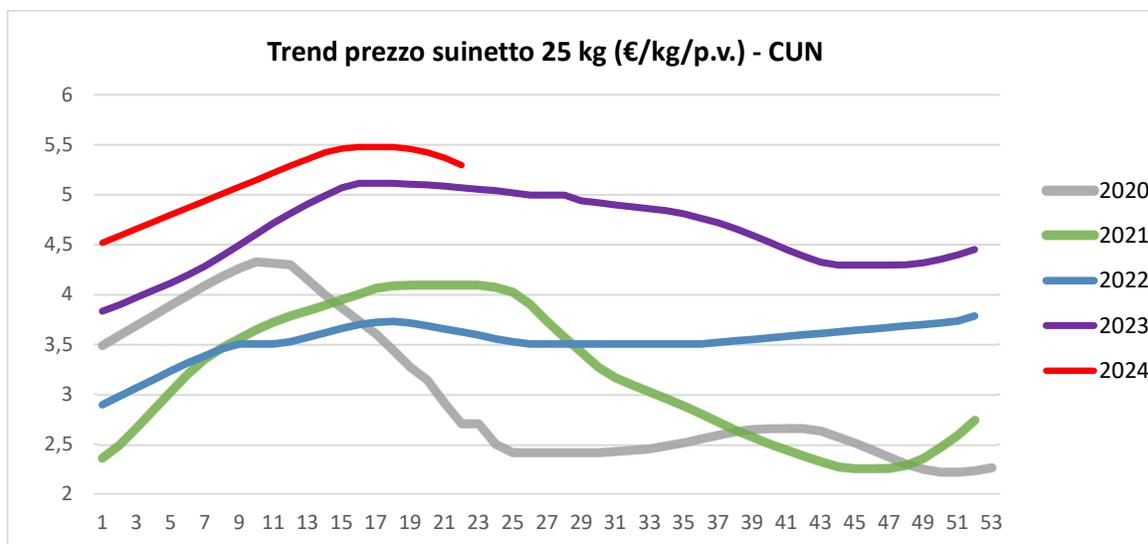
Fonte: ISMEA su dati Nielsen – CPS Consumer Panel Service

- **I prezzi dei suini vivi**

Nel 2023 il prezzo del suino pesante per DOP è stato in media pari a € 2,191 e si è collocato al di sopra dei prezzi degli ultimi cinque anni. L'aumento registrato nel 2023 rispetto all'anno precedente è stato del 23% circa. Lo stesso andamento è stato registrato per il suino pesante non DOP il cui prezzo medio annuo è stato pari a 2,021 €/kg (+22,4% rispetto al 2022). L'aumento è stato determinato dalla ridotta offerta nazionale ed europea ed in parte dall'andamento ancora sostenuto dei prezzi delle materie prime e dell'energia.

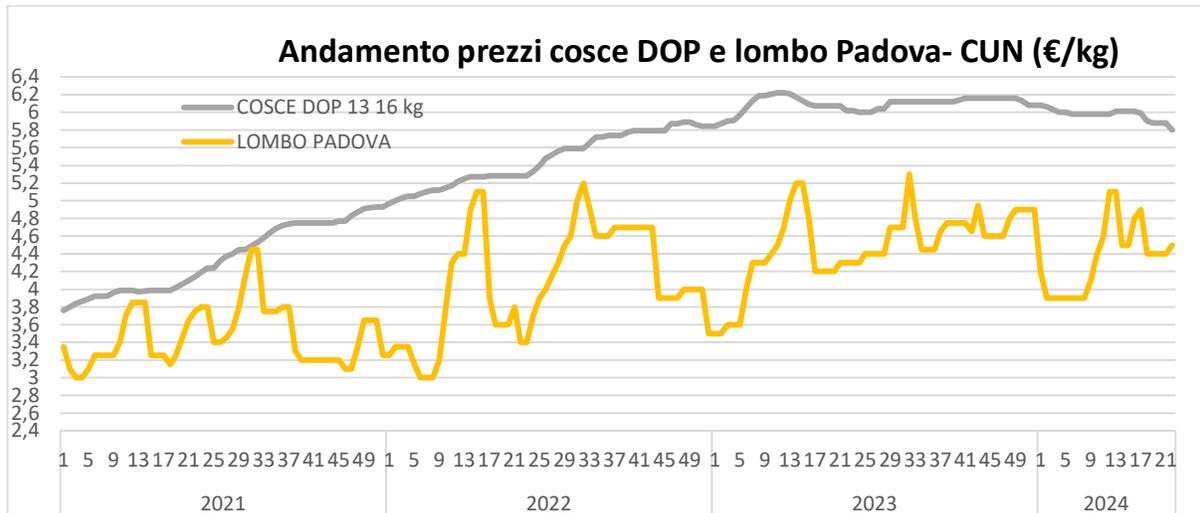


Nel 2023 le quotazioni dei lattoni sono state fortemente sostenute per le ragioni già richiamate. Il trend prosegue nelle prime 22 settimane del 2024.



Per quanto riguarda i tagli, nel 2023 il prezzo della coscia per DOP è aumentato del 11,3% ed i prezzi dei lombi del 10,6% rispetto al 2022.

TAGLI	Prezzo medio annuo ((€/kg)		
	2022	2023	Diff. % 23/22
CUN - Coscia DOP (13-16 kg)	5,48	6,09	+11,3
CUN - Lombo taglio Padova	4,06	4,49	+10,6



- I prezzi delle materie prime per mangimi**

Nel 2023 il prezzo medio delle principali materie prime per mangimi si è moderato. Nel 2022 si erano registrati aumenti molto consistenti: mais + 39%, orzo + 46%, crusca di frumento + 37% e soia + 27%. Nel 2022 il costo di una razione standard per suini era aumentato del 37% circa, mentre nel 2023 ha permesso di recuperare circa il 20,7%.

MATERIE PRIME PER MANGIMI	Prezzo medio annuo (€/q)		
	2022	2023	Diff. 2023/2022
Mais	35,3	26,0	-26,2%
Orzo	35,0	25,4	-27,5%
Crusca di frumento	23,3	17,8	-23,5%
Farina estrazione soia	57,1	55,4	-2,9%

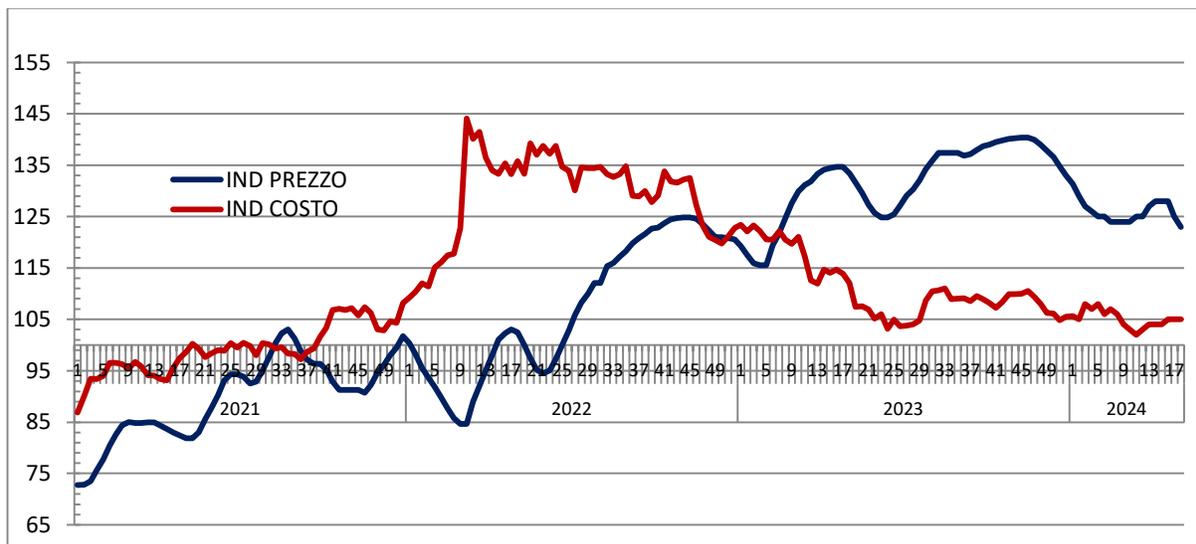
Nelle prime 22 settimane del 2024, si registrano aumenti per l'orzo estero (+10,0% rispetto al 2023) e per la farina di soia (+22,2%), mentre sono in flessioni i prezzi del mais (-26,4%) e della crusca di frumento tenero (- 43,7%).

- Il confronto tra prezzo e costo**

Il grafico riporta l'andamento settimanale degli indici di prezzo e di costo dal 2021 alla settimana n. 18 del 2024. L'indice di prezzo è dato dal rapporto tra il prezzo settimanale del suino pesante e il prezzo medio del quinquennio 2019-2023 moltiplicato per 100. L'indice di costo è dato dal rapporto tra la media dei prezzi settimanali calcolati su un paniere di materie prime ed il loro prezzo medio nel quinquennio 2019-2023 moltiplicato per 100. Nel 2024, dopo un andamento decrescente registrato fino alla settimana 7, l'indice di prezzo è stato in leggero aumento per poi decrescere

nuovamente, mentre l'indice di costo ha registrato un andamento altalenante fino alla settimana 13 e successivamente una tendenza più stazionaria.

ANDAMENTO DELL'INDICE DI PREZZO E DI COSTO (BASE ANNO 2019/2023)

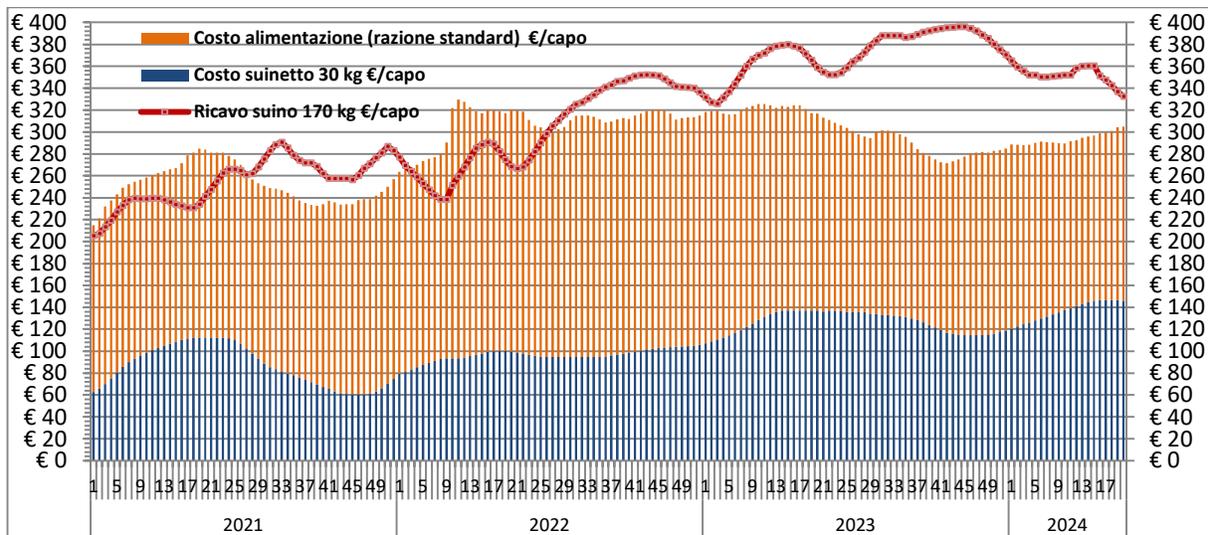


• **L'andamento del margine lordo per il suino pesante**

Il grafico riporta l'andamento settimanale del ricavo lordo (prezzo moltiplicato per 170 kg/p.v.) e della somma del costo dell'alimentazione e del lattone di 30 kg. Il costo di alimentazione è stato stimato considerando i prezzi delle materie prime, del costo di miscelazione e consegna ed assumendo una resa da 30 kg a 170 kg di peso vivo pari al 30%.

Si precisa che il "margine lordo" deve remunerare i seguenti altri costi: lavoro, manutenzioni, energia, medicinali, servizi veterinari, ammortamenti, canoni vari, interessi, imposte, tasse, ecc.

Nel 2023 il calo dei prezzi delle materie prime per mangimi ed il rafforzamento dei prezzi dei suini ha consentito di realizzare un margine positivo che ha cominciato ad assottigliarsi nel 2024.

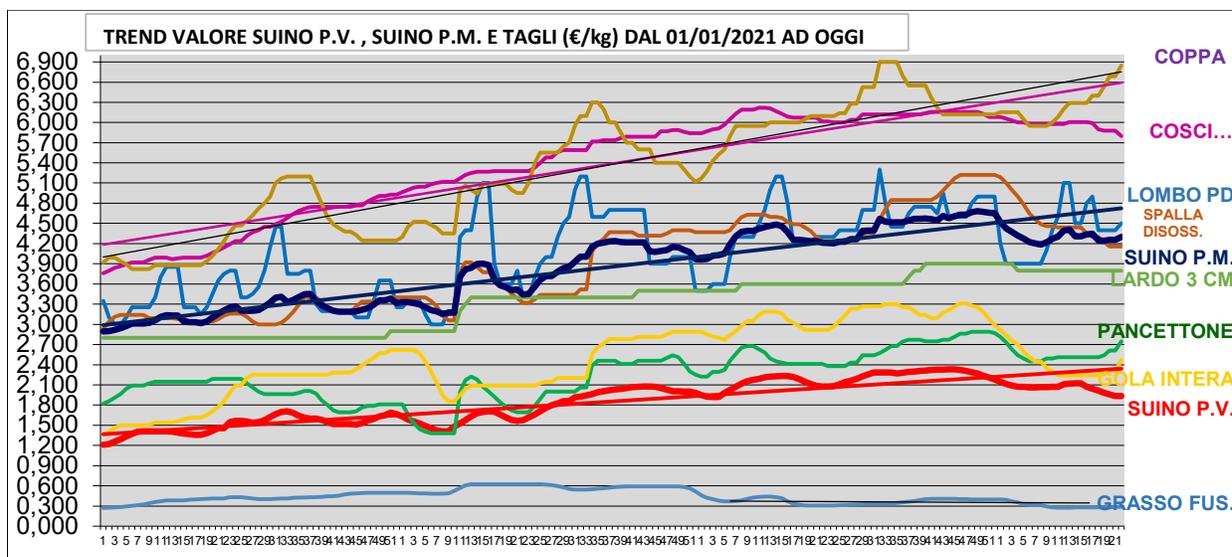


• **Il valore dei tagli della carcassa del suino pesante**

ANAS ha elaborato i prezzi di mercato del suino pesante e dei tagli rilevati dalle CUN per monitorare il valore del suino pesante dall'allevamento al macello negli ultimi 3 anni. Il valore del suino a peso

vivo è passato da 257,36 €/capo del 2021 a 376,87 €/capo nel 2023 (+119,50 €/capo) e quello dei tagli della carcassa è aumentato da 417,47 €/capo a 576,74 €/capo (+159,27 €/capo). La differenza tra il valore della sommatoria dei tagli e il valore del peso vivo è pertanto aumentata passando da 160,11 €/capo del 2021 a 199,87 €/capo del 2023.

Il grafico illustra le variazioni di valore del suino vivo, della carcassa e dei principali tagli dal 2021 alla settimana 22 del 2024: la coppa e la coscia DOP hanno registrato gli aumenti più consistenti.



- **L'emergenza Peste Suina Africana (PSA)**

Dal 2014 il virus della Peste Suina Africana ha fatto la sua comparsa dapprima nella popolazione di cinghiali e successivamente anche nei suini domestici di alcuni Paesi dell'Est dell'Unione Europea e si è diffuso successivamente anche in Germania ed in Belgio. Oggi è presente in più di dieci stati membri, in Cina, in diverse aree del Sud Est asiatico, in Oceania e in alcuni paesi dell'America centrale.

In Italia il virus è stato rilevato nel gennaio 2022 in alcuni cinghiali in provincia di Alessandria e nelle province di Genova e Savona. Nel maggio del 2022 la sua presenza è stata riscontrata in alcune aree del comune di Roma e successivamente nella provincia di Rieti. Il 9 giugno 2022 la malattia è stata riscontrata anche in un allevamento suinicolo semibrado a Roma. Nel maggio 2023 sono comparsi focolai dapprima in provincia di Reggio-Calabria e successivamente in Campania. Nel comune di Africo (RC) il virus è stato rilevato in due allevamenti semibradi. A giugno 2023 la PSA è stata riscontrata in cinghiali in provincia di Pavia e a fine agosto in alcuni allevamenti da ingrasso, in zona libera da PSA, nei comuni di Montebello della Battaglia (primo focolaio) e Zinasco (secondo, terzo e quarto focolaio). Gli allevamenti di Zinasco avevano una consistenza rispettivamente di circa 1000, 2000 e 8000 capi. A settembre 2023 in provincia di Nuoro il virus del genotipo II è comparso in allevamento, collegato ad una piccola attività di lavorazione carni che si era rifornita di carni infette provenienti da un macello della pianura padana.

Le autorità sanitarie hanno adottato di volta in volta le misure previste dalle normative europee, tra cui il Regolamento UE 2023/594 che ha introdotto misure speciali di controllo della PSA ed il cui allegato I viene costantemente aggiornato in relazione all'evolversi della situazione. L'Allegato III del Regolamento elenca le misure di biosicurezza rafforzate per gli stabilimenti di suini detenuti situati nelle zone soggette a restrizioni I, II e III, che si aggiungono alle disposizioni del Decreto Ministeriale 28 giugno 2022. Quest'ultimo Decreto ha previsto protezioni strutturali (barriere, locali di stabulazione, parcheggi e piazzole, zone filtro, strutture per il carico, attrezzature per il lavaggio e la disinfezione, sistemi e strutture di stoccaggio, ecc.) e procedure di gestione (piano di biosicurezza

aziendale, procedure di ingresso e uscita dallo stabilimento, procedure per l'uso delle attrezzature, condizioni per i movimenti basate sui rischi, condizioni per l'introduzione di animali, mangimi, ecc., misure di quarantena e isolamento, procedure di lavaggio e disinfezione, disinfestazione e derattizzazione, ecc.) ed ha chiamato le amministrazioni regionali a predisporre piani regionali per la riduzione della popolazione di cinghiali. Purtroppo, l'attuazione dei piani regionali soprattutto per quanto concerne il controllo della fauna selvatica è stata in larga parte lacunosa.

Poiché le iniziative fin ad allora adottate non erano risultate sufficientemente efficaci, nel mese di giugno è stato pubblicato il Decreto-legge 75/2023 che all'art. 29 ha introdotto importanti modifiche ai compiti del Commissario straordinario di governo per prevenire ed eradicare la PSA. In particolare, sono stati meglio chiariti e rafforzati i poteri del Commissario ed è stata prevista l'adozione di un piano straordinario per il contenimento della specie cinghiale.

Dal mese di marzo, il Commissario straordinario alla PSA ha introdotto misure di controllo ed eradicazione della malattia. Con le Ordinanze n. 1 del 23 marzo 2023, n. 2 del 20 aprile 2023, n. 3 del 22 maggio 2023, n. 4 del 11 luglio 2023 e n. 5 del 24 agosto 2023 sono state adeguate le misure vigenti alla luce dell'evolversi della situazione epidemiologica.

Nel mese di settembre, a seguito dei casi rilevati in provincia di Pavia, è stata emanata la nota del Ministero della Salute prot. DGSAF 22237 del 01/09/2023, con cui sono introdotte misure straordinarie di controllo negli allevamenti suinicoli, allo scopo di scongiurare l'ulteriore diffusione della malattia e rinforzare il sistema dei controlli. A questa, sono seguite diverse note ministeriali, tra le quali la nota del 06 ottobre 2023 con cui sono integrate le misure di controllo negli stabilimenti suinicoli. In particolare, quest'ultima nota prevede per gli stabilimenti siti in zone di protezione e di sorveglianza, l'obbligo di campionare tutti i suini morti e per gli stabilimenti che ricadono in territori soggetti a restrizioni, l'obbligo di registrare le morti in BDN entro 48 ore dall'evento. La nota ministeriale, oltre a richiamare il rispetto scrupoloso delle disposizioni di biosicurezza di cui al DM 28 giugno 2022 e all'Allegato III del Regolamento UE 2023/594, precisa che i trasportatori di suini devono assicurare che i mezzi sottoposti alle procedure di pulizia e disinfezione siano lasciati asciugare prima di qualsiasi nuovo carico di animali e che i trasportatori devono effettuare un singolo carico presso lo stabilimento e procedere verso lo stabilimento di destinazione senza operazioni di scarico o soste.

Con Decreto del MASAF 29 settembre 2023 è stato introdotto un intervento a sostegno delle aziende suinicole italiane, che hanno subito danni indiretti a seguito delle misure sanitarie di contenimento dei focolai di Peste Suina Africana (PSA) per il periodo dal 1° luglio 2022 al 31 luglio 2023. Il limite temporale è stato esteso al 30 novembre 2023 con Decreto MASAF del 29 dicembre 2023.

Nel mese di gennaio 2024, il Ministero della Salute ha diffuso il nuovo Piano nazionale di sorveglianza ed eradicazione PSA che ha mantenuto sostanzialmente invariate le misure di sorveglianza ed eradicazione già in vigore.

Con l'Ordinanza n. 1 del 19 febbraio 2024 il Commissario straordinario ha prorogato le misure dell'Ordinanza n. 5/2023 e con l'Ordinanza n. 2 del 10 maggio 2024 ha introdotto misure di applicazione del *"Piano straordinario di catture, abbattimento e smaltimento dei cinghiali (Sus scrofa) e aggiornamento delle azioni strategiche per l'elaborazione dei Piani di eradicazione nelle zone di restrizione da peste suina africana anni 2023-2028"*.

Nel mese di maggio 2024, il Decreto-legge 63/2024 ha stanziato un importo di 5 milioni di euro per il 2024 e di 15 milioni di euro per il 2025 per contrastare gli effetti della PSA e, in particolare, per incentivare gli interventi strutturali e funzionali in materia di biosicurezza.

Le iniziative fin qui adottate sono ancora in parte ostacolate dalla frammentazione delle competenze tra diverse istituzioni pubbliche (statali, regionali, provinciali e comunali) e dalla pressione di alcuni gruppi di opinione che si oppongono al contenimento dei cinghiali. Le realtà più esposte al rischio

sono gli allevamenti semibradi che sono anche il presidio della conservazione delle razze autoctone italiane. La salvaguardia della biodiversità e il ruolo di questi allevamenti richiede un'attenzione particolare da parte delle amministrazioni competenti e l'adozione di iniziative per la messa in sicurezza. L'ulteriore diffusione della malattia, inoltre, mette a rischio l'intera filiera suinicola italiana.



PARTE TERZA

LE ATTIVITA' ISTITUZIONALI

LIBRO GENEALOGICO

ALBO NAZIONALE REGISTRI
DEI SUINI RIPRODUTTORI IBRIDI



LIBRO GENEALOGICO

I programmi del Libro genealogico si articolano in programmi di miglioramento genetico per le tre razze del suino pesante, in programmi di conservazione genetica per le sei razze autoctone a limitata diffusione e di una piccola popolazione estera, e in programmi di ricostituzione di due razze locali.

Per l'attuazione dei programmi genetici delle tre razze per il suino pesante destinato alle maggiori DOP italiane, ANAS ha gestito l'attività di testaggio presso il Centro genetico di Santa Vittoria di Gualtieri (RE) e attività di riproduzione ed addestramento dei maschi candidati presso il Centro genetico di Mugliano (AR). ANAS ha utilizzato le risorse interne per la raccolta, il controllo e l'elaborazione dei dati di campo, dei Centri genetici e dell'analisi genomica, per la elaborazione degli Indici genetici e genomici degli animali. È stata rafforzata l'attività di distribuzione del materiale seminale dei verri selezionati.

Il programma genetico per le DOP

Large White Italiana

Landrace Italiana

Duroc Italiana

Co-funded by the European Union

MINISTERO DELL'AGRICOLTURA DELLA SOVRANITÀ ALIMENTARE E DELLE FORESTE

SUIS.2

ANAS

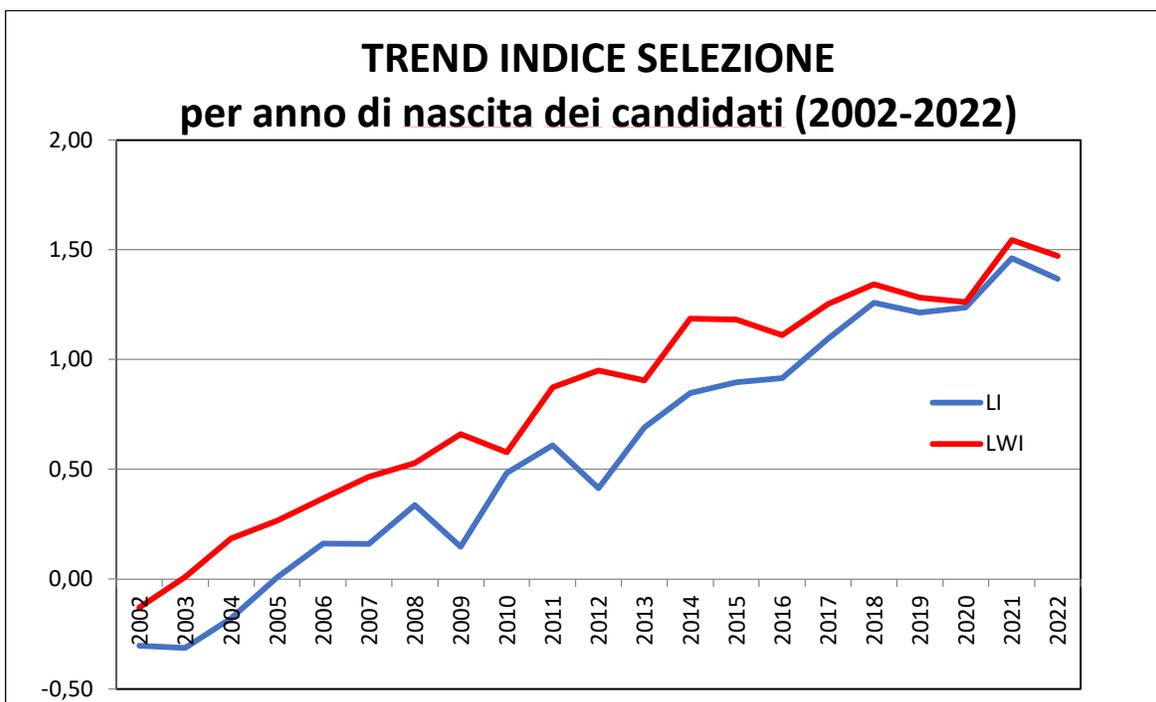
I programmi delle razze Large White, Landrace e Duroc italiane hanno obiettivi diversi da ogni altro programma al mondo perché si focalizzano sul miglioramento sostenibile delle carni destinate alla trasformazione in prosciutti e salumi a lunga stagionatura. In questo modo è stato possibile assicurare al "suino pesante italiano" una precisa identità genetica e produttiva. Gli indirizzi tecnici sono stati definiti e vengono continuamente verificati ed aggiornati dalla Commissione tecnica centrale (CTC) che è costituita da rappresentanti degli allevatori, da rappresentanti del mondo accademico, da rappresentanti del Ministero agricolo, di quello della Salute e delle Regioni. Le produzioni tutelate di qualità richiedono carni con caratteristiche peculiari e per questo prevedono l'allevamento di suini appartenenti alle razze migliorate Large White italiana, Landrace italiana, Duroc italiana. Queste razze derivano dalle omonime razze inglesi e nord-americane, ma sono state selezionate da molti decenni per la produzione di carne adatta alla trasformazione salumiera tipica italiana. Addirittura, la Duroc italiana è l'unico ceppo al mondo che prevede una varietà a mantello bianco del tutto equivalente, in termini di appartenenza alla razza, alla varietà originale a mantello rosso. La selezione ANAS le ha nettamente differenziate rispetto ai ceppi originari e soprattutto

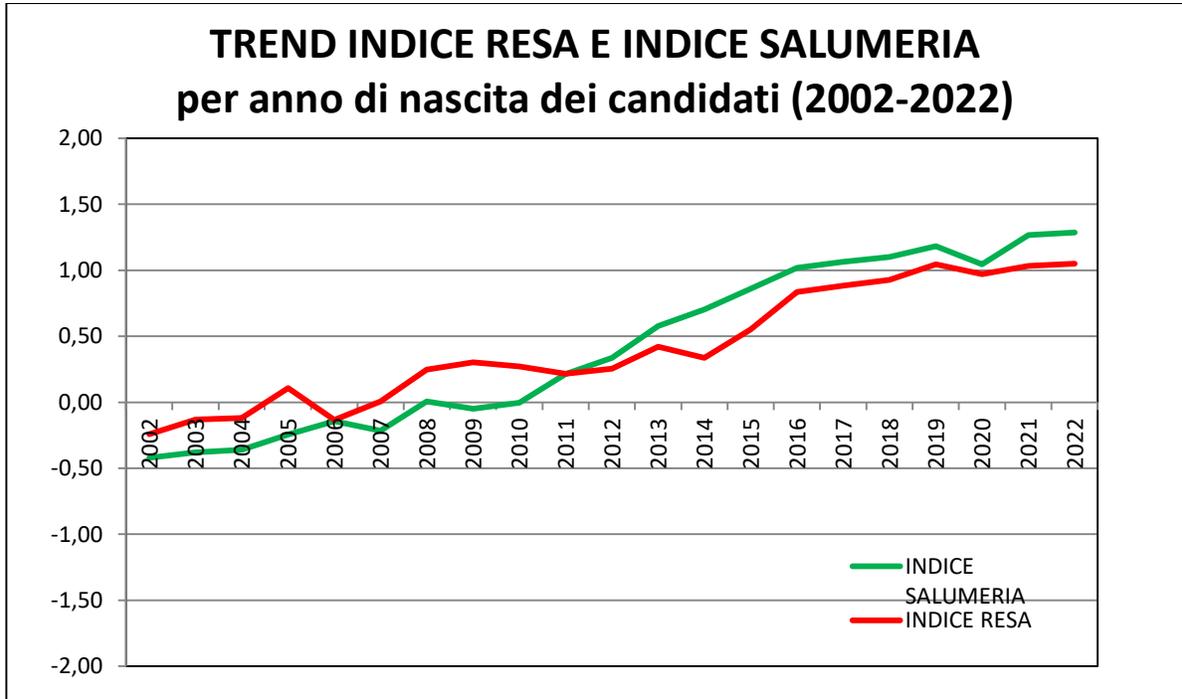
rispetto a tutte le selezioni estere delle medesime razze ed è stata formalmente riconosciuta fin dalla Direttiva 88/661/CEE. Infatti, la citata Direttiva ha previsto (unico caso tra tutte le specie di animali da reddito) la possibilità per i Paesi membri di *prescrivere che determinati suini riproduttori di razza pura spediti da un altro Stato membro che presentino caratteristiche specifiche tali da differenziarli dalla popolazione della stessa razza nello Stato di destinazione siano iscritti in una sezione separata del Libro genealogico della razza*. Detta possibilità è stata confermata dal Regolamento UE 1012/2016 unicamente per il particolare caso del Libro genealogico ANAS.

La selezione delle razze Large White italiana, Landrace italiana, Duroc italiana è il riferimento delle produzioni DOP e di gran parte di quelle IGP. La selezione si basa sull'attività di valutazione genetica di caratteri che riguardano le caratteristiche quanti-qualitative delle carcasse, delle cosce e della carne per la stagionatura, l'efficienza produttiva (accrescimento e resa alimentare), l'efficienza riproduttiva (numero nati vivi), la robustezza (longevità scrofe) e di recente anche la resistenza alle malattie. L'attività si articola nelle prove in condizioni sperimentali presso il centro genetico (SIB test), nella raccolta di dati riproduttivi negli allevamenti aderenti e nella distribuzione controllata del seme dei verri con i migliori valori genetici (Rank 0,84). Le prove genetiche in stazione consentono la rilevazione di dati affidabili sulle prestazioni in ingrasso e sull'idoneità di carcasse e cosce. I dati raccolti sono elaborati con modelli statistici *BLUP Animal Model Multiple Trait* per stimare il valore genetico degli animali per quanto riguarda il potenziale produttivo e qualitativo (Indici Selezione, Salumeria, Resa e Indici di ogni singolo carattere). La raccolta dei dati negli allevamenti e le analisi del DNA con pannello SNP 50/70K consentono la valutazione dell'efficienza riproduttiva (Indice prolificità) e della robustezza (Indice longevità) delle scrofe Large White e Landrace italiane con modelli *single step GBLUP Animal Model*.

- **I risultati**

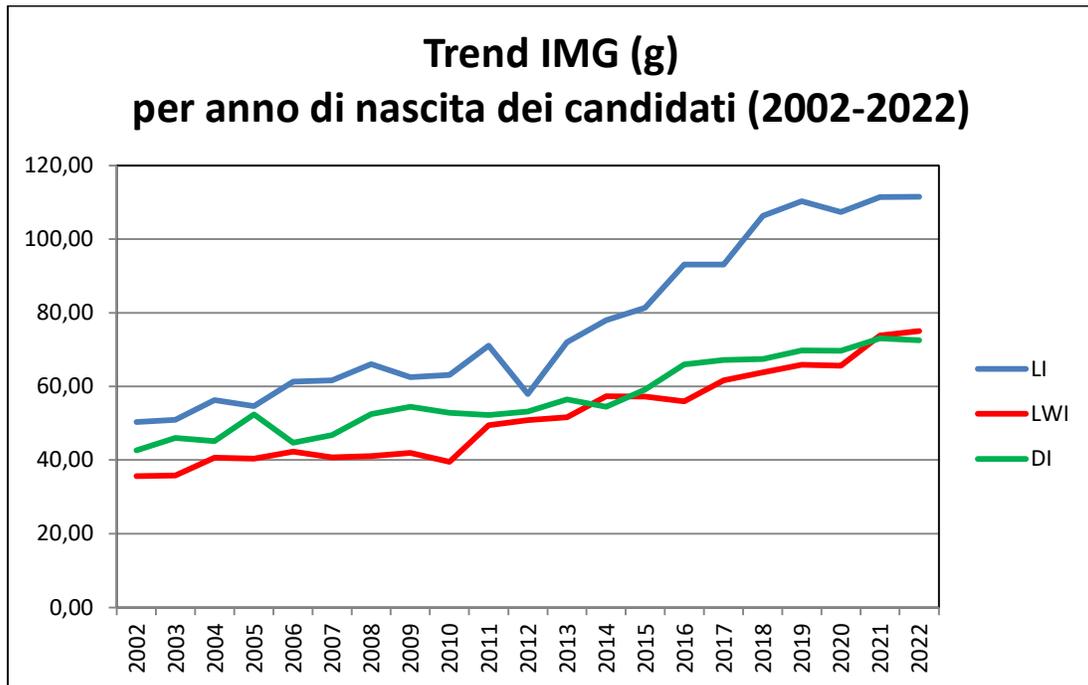
La selezione accumula in modo permanente di generazione in generazione il progresso genetico realizzato. Il valore genetico medio per ogni carattere selezionato dei suini nati nello stesso anno permette di monitorare l'andamento della selezione nel corso degli anni. Gli Indici Selezione (razze Large White e Landrace italiane) e Salumeria (razza Duroc italiana) sintetizzano gli obiettivi della selezione per il suino pesante, ovvero mantenimento della qualità della coscia e aumento dell'efficienza produttiva; gli andamenti medi degli indici per anno confermano il raggiungimento degli obiettivi.





- Incremento medio Giornaliero – IMG: aumento di peso vivo, grammi/giorno**

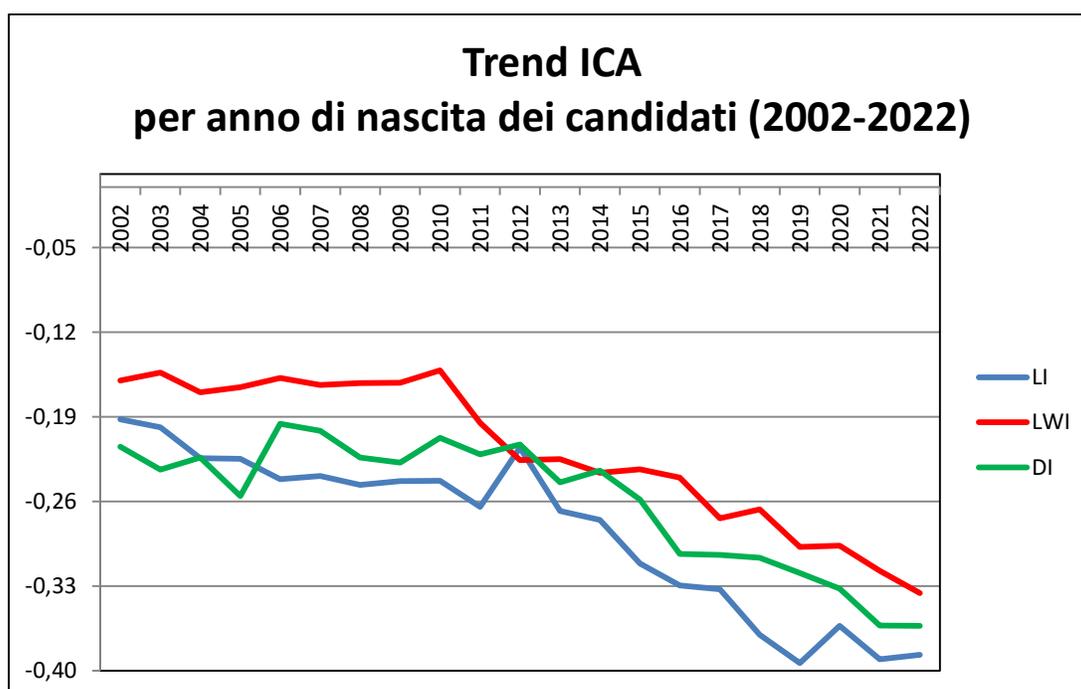
I suini in prova vengono pesati individualmente ogni 15 giorni. La curva di crescita viene stimata come regressione lineare dei pesi rilevati nel corso della prova (da 30 Kg a 160 Kg). Rispetto alla media genetica dei suini nati nel 2002 le razze Large White Italiana e Duroc Italiana hanno realizzato rispettivamente un progresso di 39 e 35 g al giorno, mentre la razza Landrace Italiana, partita da una situazione meno vantaggiosa, ha raggiunto un progresso di 61 g al giorno.



- **Indice di conversione alimentare – ICA: Kg consumo alimento per Kg peso di vivo ottenuto**

L'alimento viene somministrato individualmente con un sistema automatizzato. La quantità somministrata varia giornalmente funzione dell'età individuale. Il mangime non consumato viene rimosso e pesato, per calcolare in modo preciso il consumo giornaliero individuale.

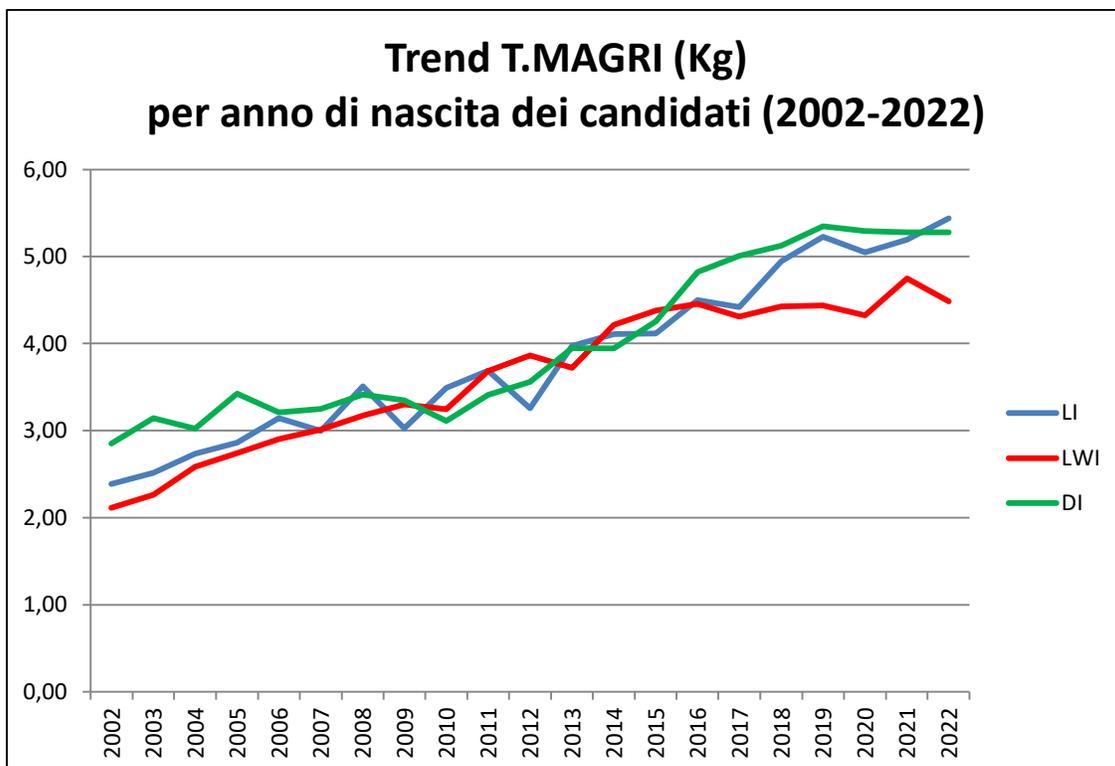
Rispetto alla media genetica del 2002 per i suini nati nel 2022 si risparmiano per Kg di peso vivo circa 180 grammi di mangime per la razza Large White Italiana, 150 grammi per la razza Duroc Italiana e circa 200 grammi per la razza Landrace Italiana. Il trend genetico di ICA è speculare a quello dell'IMG, perché i due caratteri sono fortemente correlati e il protocollo sperimentale di prova è stato messo a punto per realizzare un'alta correlazione tra i due caratteri IMG e ICA e per permettere l'espressione della variabilità individuale per il consumo di alimento. L'intento è favorire la selezione di animali efficienti e con una buona capacità di ingestione alimentare, condizione quest'ultima importante soprattutto in alcune fasi di allevamento, per esempio: scrofa in allattamento, suinetto nelle prime fasi di vita, ecc..



- **Qualità carcassa – coppe e lombi**

La valutazione delle carcasse dei suini in prova si basa anche sulla pesatura di alcuni tagli e sulla misurazione dello spessore del lardo. I lombi e le coppe sono dopo le cosce i tagli commercialmente più importanti. Gli Indici genetici sono riferiti alla media genetica dei suini nati nel 1993. Il peso dei tagli coppe e lombi è stato aumentato mantenendo delle peculiari caratteristiche qualitative delle cosce per i prosciutti DOP e rispetto al 2002 è stato di 1,64 Kg nella Large White Italiana, 3,05 Kg nella Landrace Italiana e 3,17 Kg nella Duroc Italiana.

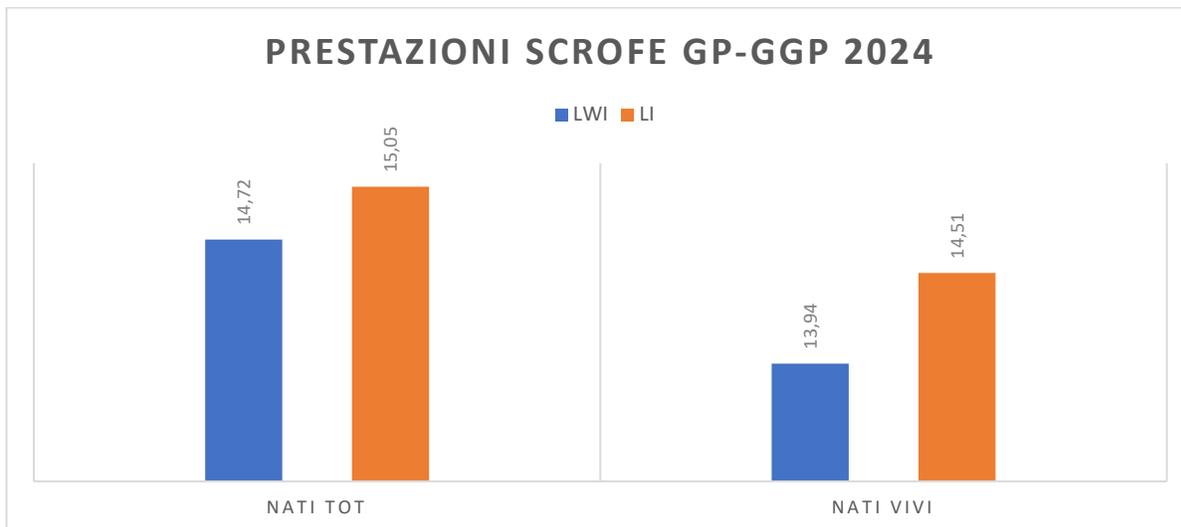
I progressi genetici ottenuti dimostrano l'efficacia della selezione. Si tratta di un esempio coerente con lo spirito della normativa UE sulle Denominazione geografiche DOP e IGP, la quale precisa che la qualità è un punto di forza ed un vantaggio competitivo per i produttori e che la tradizione va preservata, ricorrendo agli strumenti che la scienza e la tecnica, in questo caso la genetica, mette a disposizione.



Il miglioramento genetico dell'efficienza riproduttiva e della robustezza delle scrofe

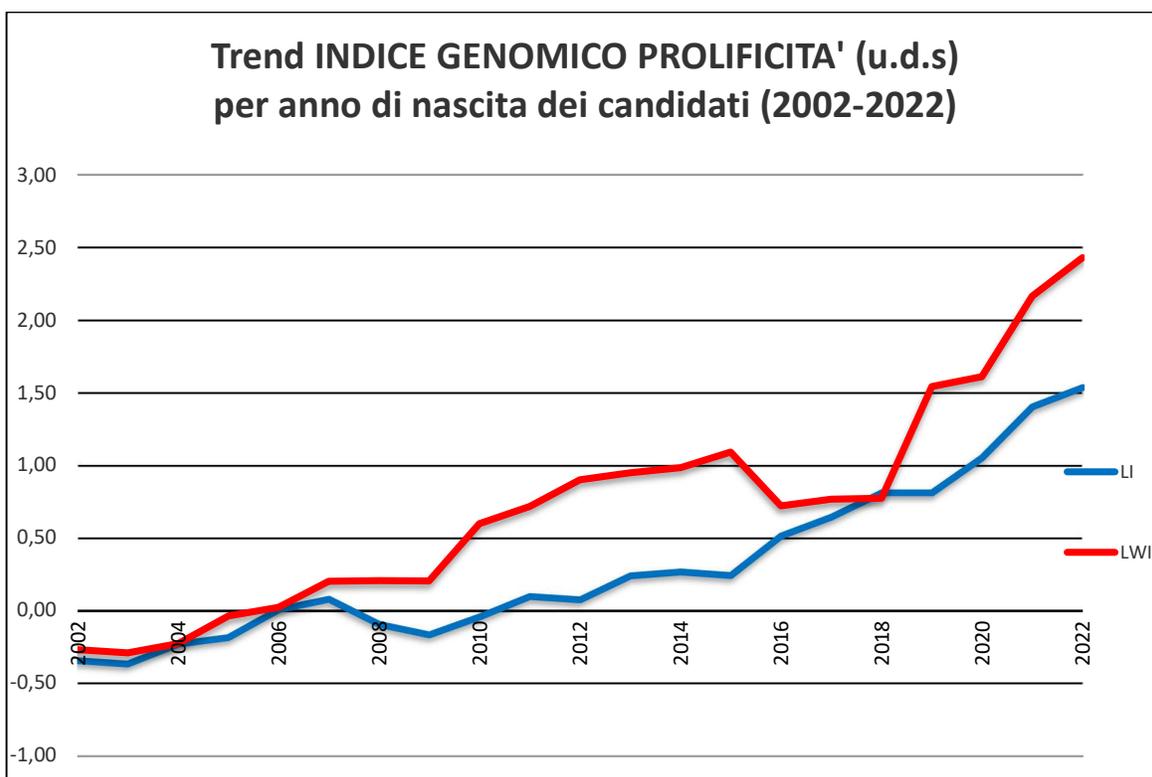
Le razze Large White italiana e Landrace italiana sono le linee di fondazione delle scrofe degli allevamenti, a partire dal 2000 i programmi genetici sono stati innovati per realizzare un significativo miglioramento dell'efficienza riproduttiva, della robustezza e regolarità riproduttiva della scrofa. Il potenziale genetico dell'efficienza riproduttiva è stimato con l'Indice prolificità (numero di nati vivi al primo parto) e quello della robustezza e regolarità della scrofa dall'indice longevità (numero parti in carriera).

Le prestazioni medie delle scrofe GP-GGP nel 2024 sono riportate nel grafico di seguito.



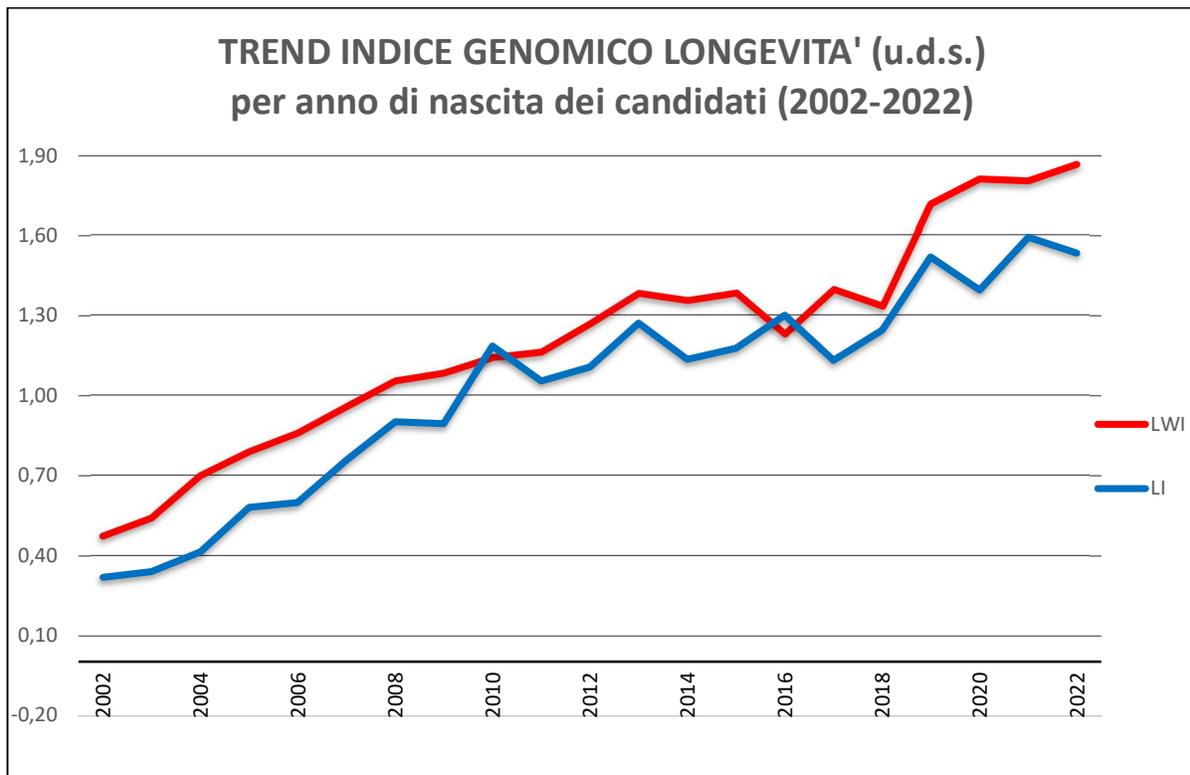
- **Indice genomico Prolificità**

L'indice considera sia le informazioni genomiche, ottenute mediante la genotipizzazione con pannelli SNP 70K di migliaia soggetti, sia le informazioni sulle prestazioni delle scrofe (nati vivi al primo parto). Il metodo utilizzato è *Single-Step GBLUP Animal Model* che consente di stimare in modo più accurato il valore genetico (GEBV) di ogni animale. Periodicamente vengono elaborati gli indici di circa 50.000 soggetti di razza Landrace italiana e di circa 220.000 soggetti di razza Large White italiana. Questa valutazione genetica consente una scelta accurata della rimonta dei riproduttori e accelera il progresso genetico dell'efficienza riproduttiva delle scrofe italiane. L'andamento del valore genetico della prolificità delle due razze per anno di nascita conferma il costante progresso realizzato e mette in evidenza l'accelerazione impressa a partire dal 2018.



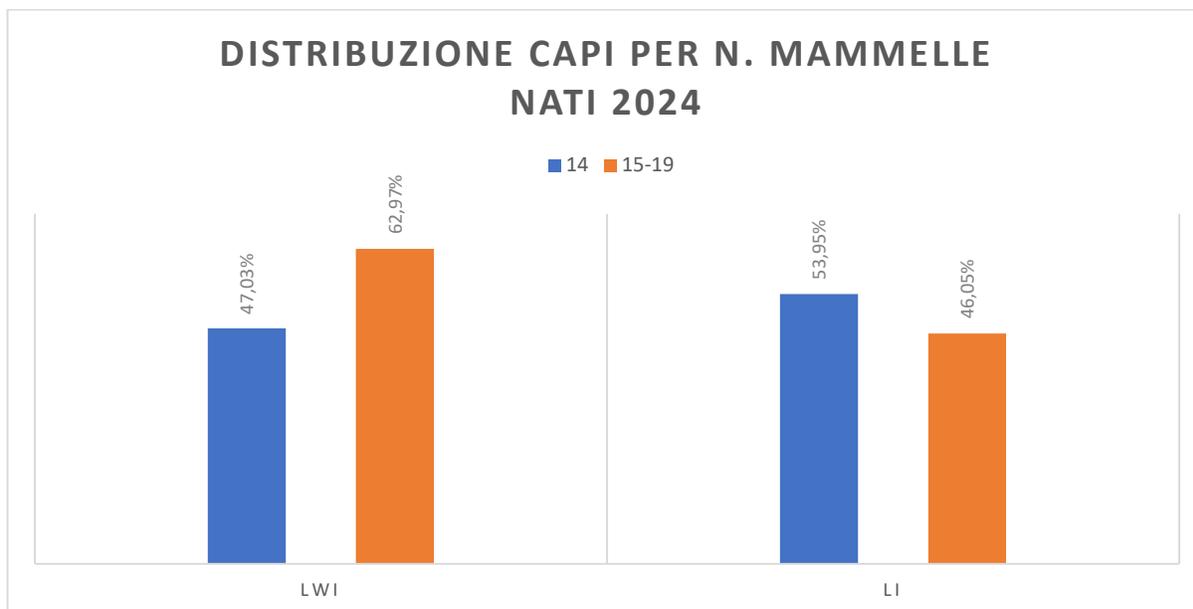
- **Indice genomico Longevità**

La longevità per le razze Large White e Landrace italiane è un indicatore di robustezza e benessere, ha un forte impatto sull'efficienza dell'allevamento per la riduzione del carico animale e per la riduzione del costo della rimonta femminile. Il carattere è ereditabile (circa 15%) e quindi può essere selezionato ed è favorevolmente correlato con l'Indice di selezione per il suino pesante (circa 40-50%). L'Indice è calcolato con un modello *Single-Step GBLUP* che utilizza le informazioni genomiche (analisi del DNA con beadcheap SNP 70K) e quelle fenotipiche riguardanti il numero parti nella carriera della scrofa. I capi al momento valutati sono circa 36.000 Landrace italiana e circa 181.000 Large White italiana. L'Indice è una stima attendibile del potenziale genetico di verretti e scrofette per la longevità, che è un carattere che si misura a fine carriera. Dal 2002 la durata potenziale della carriera delle scrofe è aumentata di 1,4 parti nella Large White Italiana e di 1,2 parti nella Landrace Italiana.



- **Apparato mammario razze Large White e Landrace italiane**

Il numero di mammelle "normali" è un carattere importante per l'estrinsecazione di una adeguata capacità materna delle scrofe. La selezione ANAS ha sempre posto una particolare attenzione a questo aspetto ed ha stabilito il requisito minimo di 14 mammelle. I suini nati ed iscritti nel 2023 sono stati 4.198 di razza Landrace italiana con media 14,66 mammelle (min 14 max 18) e 7.353 di razza Large White italiana con media 14,86 mammelle (min 14 e max 19).



- **Diversità genetica e consanguineità - uso delle informazioni genomiche**

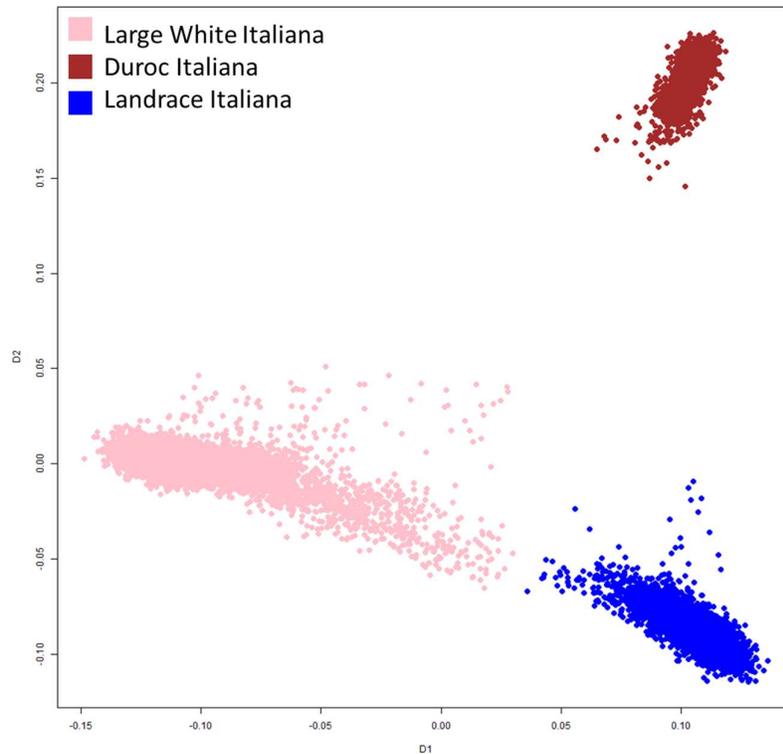
Con i dati delle genotipizzazioni del progetto SUIS.2 DISTAL dell'Università di Bologna ha messo a confronto gruppi di suini appartenenti alle tre razze tradizionali selezionate per il suino pesante ed ha stimato l'andamento della consanguineità.

- La diversità genetica tra le razze

I suini destinati ai circuiti DOP sono ottenuti dall'accoppiamento tra verri di razza Duroc italiana e scrofe di incrocio Large White italiana per Landrace italiana. La manifestazione del fenomeno dell'eterosi, che permette agli incroci di essere più robuste e performanti, dipende dalla distanza esistente tra le diverse razze utilizzate. Per questo è interessante verificare quanto diverse geneticamente sono tra di loro le tre razze italiane.

La verifica della diversità genetica tra soggetti appartenenti alle diverse razze si basa sui dati genotipici derivati dai pannelli a SNP e può essere studiata grazie a diverse tecniche statistiche, tra cui l'analisi di Multi-Dimensional Scaling (MDS). Questa analisi permette di visualizzare graficamente numerosi elementi, considerando la somiglianza tra loro e tra valori che li contraddistinguono (in questo caso ogni suino rappresenta un elemento e ogni genotipo del chip un valore). La tecnica MDS dispone nello spazio i soggetti (quindi i suini) a seconda di quanto più o meno si assomigliano geneticamente. Nell'analisi di dati di genotyping di diverse razze, un'analisi MDS tende a creare dei gruppi distinti di soggetti della stessa razza, più o meno distanti dagli altri gruppi corrispondenti ad altre razza. I risultati sono esposti nella Figura 1, le tre razze tradizionali sono tra di loro nettamente distinte.

Figura 1. MDS plot che rappresenta le distanze genetiche tra le razze, come risultato della diversità genetica dei suini genotipizzati.



- L'andamento della consanguineità

Le informazioni genomiche disponibili permettono di verificare la reale consanguineità a livello di DNA, che è ovviamente più precisa di quella stimata con le informazioni genealogiche. Uno dei metodi più efficaci per stimare la consanguineità genomica è il calcolo che si basa sull'identificazione di regioni omozigoti a partire da dati di genotipizzazione, dette *Runs of Homozygosity* (ROH). La proporzione di genoma coperto da ROH, rispetto alla lunghezza totale del genoma autosomico, indica il livello di inbreeding genomico in un animale. Questo valore è definito come F_{ROH} .

Il coefficiente di consanguineità genomico è stato calcolato per i soggetti nati dal 1987 al 2022 ed è stato studiato l'andamento negli anni di questi valori.

Nelle Figure 2, 3 e 4, rispettivamente per ogni razza, sono riportate le statistiche divise per anno, per gli anni con un numero di animali superiore a 10. Nella parte inferiore del grafico è riportato il numero di soggetti nati nell'anno corrispondente.

Figura 2. Rappresentazione dell'andamento della consanguineità genomica negli anni nella razza Large White Italiana.

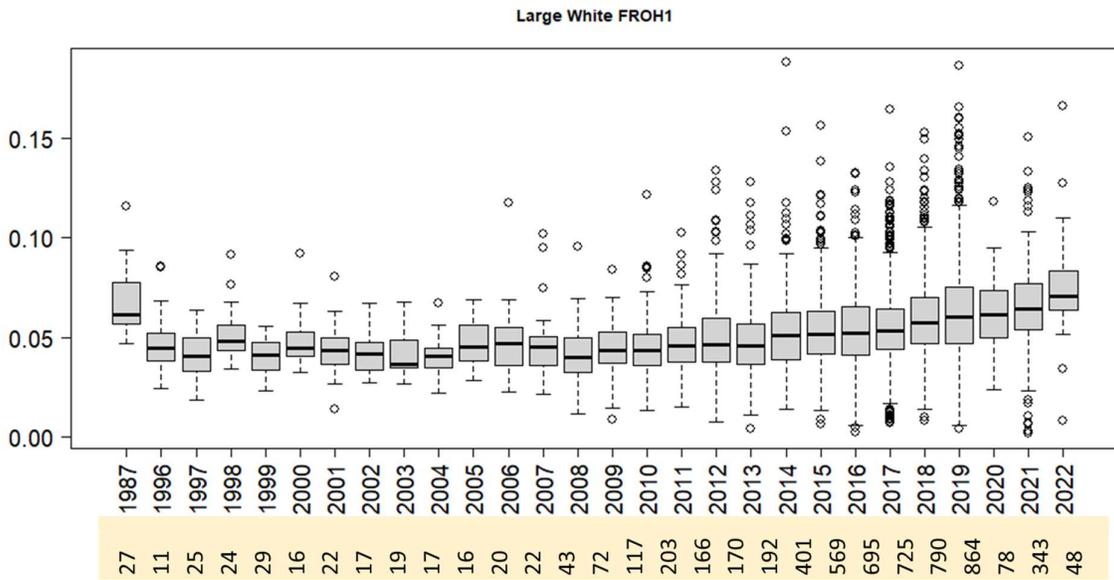


Figura 3. Rappresentazione dell'andamento della consanguineità genomica negli anni nella razza Duroc Italiana.

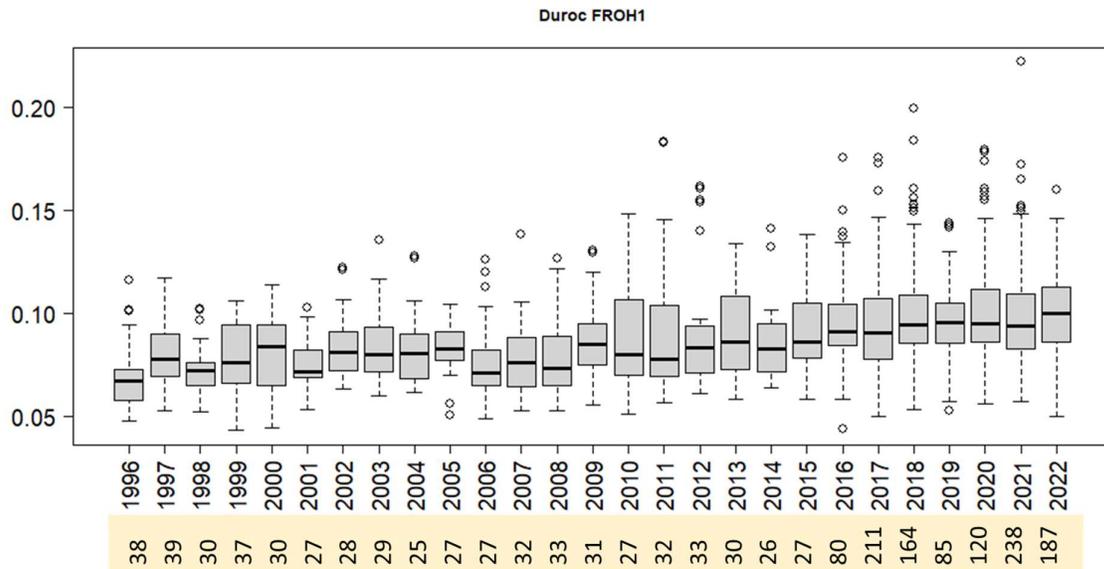
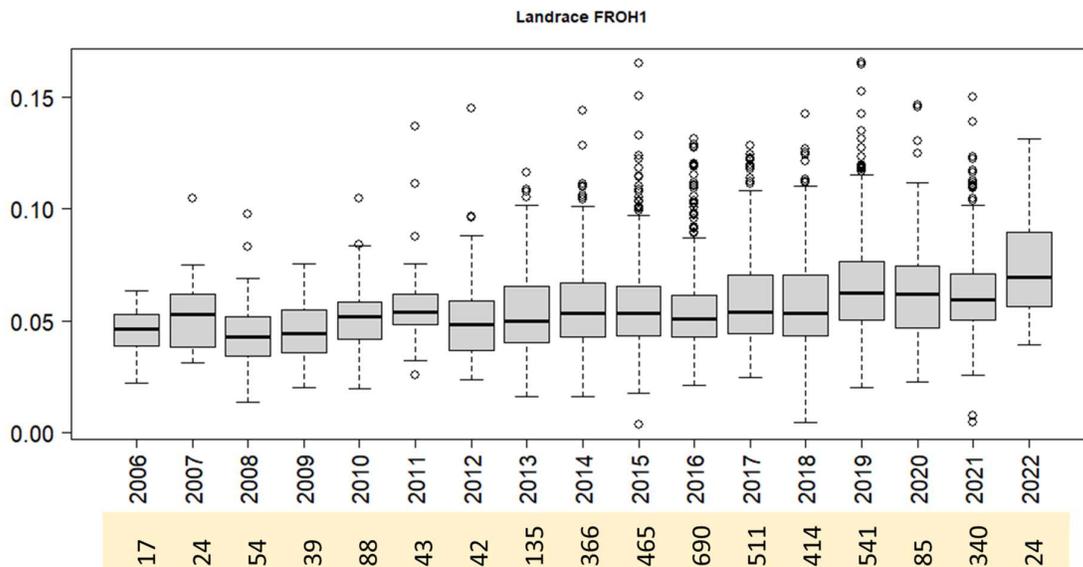


Figura 4. Rappresentazione dell'andamento della consanguineità genomica negli anni nella razza Landrace Italiana.



I risultati ottenuti dimostrano l'importanza dell'utilizzo delle informazioni genomiche per ottimizzare la gestione dei programmi di miglioramento genetico delle razze tradizionali per i circuiti DOP e IGP.

- **Aplotipi (alleli) deleteri - innovazione per le razze italiane**

Tutte le popolazioni con numero effettivo di riproduttori relativamente basso, come il caso dei nuclei in selezione delle principali razze suine, presentano alleli recessivi deleteri (sconosciuti), che segregano nella popolazione. Questi alleli non sono compatibili con la vita quando si ritrovano nella condizione omozigote, portano a problemi riproduttivi, diminuzione della fertilità osservata e altri effetti indiretti con impatto negativo dal punto di vista dell'efficienza dell'allevamento. Questi alleli in genere hanno una bassa o bassissima frequenza nelle popolazioni e quindi con un ridotto impatto negativo nel contesto di gestione delle popolazioni. Tuttavia, è importante identificare questi alleli per poter gestire al meglio la riproduzione ed evitare di accoppiare riproduttori portatori degli alleli negativi e in genere deleteri, in modo da ridurre la probabilità che si possano trovare a livello omozigote, con conseguente riduzione del numero di suinetti nati vivi.

Con i dati genomici del progetto SUIS.2 il team del prof. Luca Fontanesi dell'Università di Bologna ha potuto identificare con alta probabilità statistica la presenza di alcuni alleli deleteri nelle razze Large White, Landrace e Duroc italiane. Le metodologie impiegate hanno permesso di ottenere informazioni su alleli che hanno una frequenza relativamente alta (che comunque è al di sotto del 6-7%) nelle tre popolazioni. Gli alleli sono stati analizzati sia basandosi sul singolo marcatore che sulle combinazioni di alleli di diversi marcatori (aplotipi), calcolati con due diversi software (SHAPEIT e Beagle).

Per la razza Large White italiana sono state individuate quattro regioni con alleli potenzialmente deleteri, di cui due sul cromosoma 5, una sul cromosoma 7 ed una sul cromosoma 14. La frequenza degli aplotipi nella popolazione per questi alleli varia dal 3 al 4%. Per la razza Landrace italiana, due aplotipi potenzialmente deleteri sono stati identificati sul cromosoma 1 e sul cromosoma 15. Infine, per la razza Duroc italiana, le regioni corrispondenti ad aplotipi deleteri sono state identificate sul cromosoma 3 sul cromosoma 16. È importante precisare che sia gli alleli che gli aplotipi deleteri sono razza-specifici, in quanto frutto di eventi biologici casuali avvenuti indipendentemente durante la selezione. La gestione di queste informazioni nell'ambito dei programmi genetici ANAS permetterà di migliorare l'efficienza riproduttiva delle scrofe, con riduzione suinetti nati morti o non nati per parto, aumento Kg carne prodotta per scrofa, riduzione costi di smaltimento dei suinetti nati.

- **Miglioramento della resistenza/resilienza alle malattie**

La rilevazione di alcuni dati fenotipici in stazione ha permesso di valutare la resistenza/resilienza alle malattie dei fratelli pieni dei potenziali verri riproduttori. In particolare, sono stati utilizzate i dati dei trattamenti terapeutici praticati per le malattie dell'apparato respiratorio e gastro-enterico indotte da batteri patogeni e virus in condizioni di allevamento controllato presso il centro genetico con la possibilità di differenziare gli animali in non trattati/sani e trattati/malati. Con queste informazioni sono stati messi a punto nuovi Indici genetici di resistenza con modelli BLUP Animal Model single trait. La disponibilità di animali predisposti ad essere più resistenti/resilienti alle più importanti malattie del settore suinicolo permetterà di ottenere un miglioramento della sostenibilità dell'allevamento dei suini pesanti.

Nell'ambito della resilienza dei suini a forme patogene e a fattori di stress ambientale con il progetto SUIS.2 è stato anche indagato con la consulenza di DISTAL Università di Bologna un marcatore metabolico sul cromosoma 14 che determina un più elevato livello di granulociti basofili nel sangue (Bovo et al., 2019 – Scientific Reports, 9(2) 7003. doi: 10.1038/s41598-019-43297-1). I granulociti basofili sono cellule del sistema immunitario che contribuiscono alla difesa dell'organismo e sono deputati alle risposte allergiche. In particolare, rilasciano sostanze pro-infiammatorie e mediatori immunologici quali istamina, eparina (anticoagulante), citochine ed altre sostanze coinvolte nella risposta allergica ed immunitaria. La frequenza dell'allele favorevole G di tale marcatore è risultata particolarmente elevata nelle razze Large White italiana e Duroc italiana (rispettivamente pari a 87,7 e 51,0%) e ciò indica una già diffusa presenza di suini resilienti a forme patogene e allo stress ambientale che potrà essere ulteriormente migliorato con l'utilizzo in FA dei verri omozigoti GG disponibili. Sono state calcolate anche le frequenze di alcuni marcatori molecolari associati alla resistenza ad alcune malattie dell'apparato respiratorio e gastroenterico per avviare uno schema pilota per l'identificazione dei verri con i genotipi favorevoli per i marcatori di interesse da ammettere all'inseminazione artificiale. L'utilizzo di verri miglioratori (omozigoti) e portatori (eterozigoti) per il marcatore di interesse permette infatti di contribuire al miglioramento della resistenza genetica alla PRRS, con un impatto a livello delle popolazioni allevate. Ad avvalorare questa possibilità selettiva è stata anche la verifica derivata dal progetto SUIS.2 che il marcatore per la resistenza alla PRRS non ha effetti (è indipendente) sui caratteri produttivi selezionati per la salumeria DOP e pertanto la selezione per l'allele G di WUR10000125 può incrementare la resistenza alla PRRS nella progenie senza compromettere il miglioramento degli altri caratteri in selezione. Nel complesso, è possibile prevedere che la selezione di verri con genotipo favorevole di WUR10000125 permetta di aumentare la frequenza dell'allele favorevole nelle razze del circuito DOP e di migliorare la risposta immunitaria dei suini con un impatto:

- economico per gli allevatori sia per un miglioramento quanti-qualitativo delle performance degli animali che per la riduzione dei costi veterinari e dei farmaci per i trattamenti dei soggetti malati;
- ambientale, etico ed economico per la riduzione della mortalità e degli animali scartati;
- sul controllo delle co-infezioni secondarie concomitanti a PRRS, quali porcine circovirus type 2b (PCV2b) o sostenute da altri patogeni, contribuendo anche a limitare la quantità di farmaci antimicrobici che più elevata negli allevamenti positivi a PRRS;
- sulla sicurezza alimentare dei prodotti per la riduzione dell'impiego di agenti antimicrobici (antibiotici) nelle varie fasi di allevamento dei suini pesanti;
- sul miglioramento della salubrità e della tutela della salute pubblica per la prevenzione e la riduzione del rischio dell'antibiotico-resistenza di batteri patogeni fra animali e umani e della perdita di efficacia delle terapie;
- l'offerta di prodotti in grado di rispondere alla crescente richiesta dei consumatori, sempre più sensibili rispetto al benessere animale, all'uso responsabile dei farmaci e alla qualità etica dell'allevamento e delle sue produzioni.

Per la colibacillosi, è stato analizzato un marcatore SNP associato alla predisposizione/resistenza alla diarrea dei suinetti: un SNP nella regione del gene *mucin 4* (*MUC4*) che è in stretto linkage disequilibrium (LD) con il fattore genetico (ancora sconosciuto) che determina la resistenza/suscettibilità alla colibacillosi (assenza/presenza del recettore). Il marcatore analizzato nel progetto SUIS.2 è più efficace nel determinare la resistenza/suscettibilità a questa patologia in quanto ha un LD quasi uguale a 1 rispetto ad altri marcatori usati tradizionalmente per questo scopo. L'allele C (recessivo, associato all'assenza del recettore) di *MUC4* è resistente soprattutto a ND (l'allele G, dominante, associato con la presenza di un recettore conferisce suscettibilità a ND). Nella

Large White Italiana l'allele C di *MUC4* ha presentato una frequenza di 0,57 e il 30,8% dei suini ha presentato il favorevole genotipo omozigote recessivo. Nei verri delle tre razze da prosciutto la frequenza dell'allele C di *MUC4* è risultata più elevata (63-96%) che nella popolazione e quindi l'utilizzo dei verri con i genotipi favorevoli (selezione contro l'allele dominante) potrà portare ad un ulteriore aumento della frequenza dell'allele resistente alle enteriti.

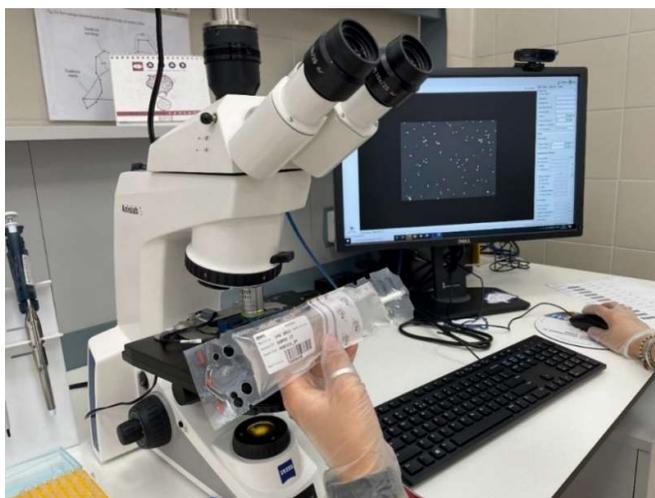
La resistenza genetica alle enteriti consente di:

- ridurre i sintomi da diarrea e da disidratazione e un aumento del peso vivo nei suinetti;
- ridurre la mortalità dei suini e i costi di smaltimento delle carcasse degli animali morti;
- ridurre i costi per il minor utilizzo della profilassi vaccinale, dell'uso di farmaci (antibatterici) e di additivi;
- ridurre l'uso di antibiotici che è importante per l'emergente problema della resistenza di alcuni ceppi di batteri agli antimicrobici;
- ridurre l'uso di additivi (es. livelli medicinali di ossido di zinco, ormai non più utilizzabili) che è importante per la riduzione dell'impatto ambientale.

Diffusione materiale seminale per il trasferimento del progresso genetico – Centro IA

L'inseminazione artificiale (IA) rappresenta lo strumento più efficace per il trasferimento del progresso genetico nel settore suinicolo, contribuendo al miglioramento della sostenibilità economica. I programmi genetici delle razze suine italiane prevedono la selezione dei verri per l'IA basandosi sul valore genetico per le prestazioni produttive, riproduttive e di trasformazione.

I verri che operano in un centro produzione seme pubblico devono essere "abilitati alla IA" (D.Lgs. 52/2018). L'attività dei programmi genetici delle razze Large White, Landrace e Duroc italiane, comprende anche la raccolta e distribuzione del materiale seminale attraverso il centro produzione seme di Santa Vittoria di Gualtieri. Il centro è costituito da idonei locali di allevamento, sale prelievo e un moderno laboratorio. La qualità "funzionale" delle dosi è risultato di un processo che parte dalla corretta gestione dei verri, della valutazione del materiale spermatico, della sua diluizione e conservazione dal laboratorio allo stoccaggio in allevamento in attesa dell'impiego. Presso le strutture del centro viene prelevato, controllato e manipolato per la distribuzione agli



allevamenti aderenti il materiale spermatico dei verri scelti per la IA. Il processo di lavorazione delle dosi è stato definito con la consulenza di *Spallanzani Technologies*.

Per quanto riguarda la filiera produttiva più importante che è quella delle produzioni DOP, una più diffusa distribuzione del seme delle razze del Libro genealogico selezionate per il suino pesante è un concreto contributo alla qualificazione e distinzione della suinicoltura italiana.

Le procedure in uso presso il Centro di produzione seme ANAS sono continuamente monitorate e aggiornate. Lo scopo è assicurare un alto livello funzionale e sanitario del prodotto.

• Componenti genetiche della qualità del materiale seminale

Nel contesto del progetto SUIS.2 (PSRN 10.2) è stata condotta un'indagine volta a stimare le componenti genetiche della qualità del materiale seminale. La selezione dei verri anche per l'efficienza riproduttiva maschile potrebbe ridurre la riforma obbligata e migliorare l'efficienza produttiva dei centri di raccolta seme. I dati utilizzati provengono dalla Banca dati ANAS, alimentata

dalle registrazioni del centro raccolta seme di Gualtieri. Il dataset includeva 39.011 eiaculati di 1.070 verri, con analisi approfondite per i parametri di volume, concentrazione, motilità, numero di dosi e anomalie morfologiche. Modelli lineari multirazza sono stati applicati utilizzando il software BLUPF90 per stimare i parametri genetici, considerando razza, giornata di prelievo, anno di nascita, età al prelievo, effetto ambientale permanente e singolo verro. I risultati mostrano ereditabilità variabili dai 0.06 ± 0.04 a 0.26 ± 0.03 . Il volume evidenzia il più alto valore di ereditabilità (0.26 ± 0.03), seguito da concentrazione e numero di dosi (0.14 ± 0.03 ciascuno). Le correlazioni tra i parametri seminali sono state analizzate, evidenziando relazioni positive e negative significative. Le differenze tra le razze sono statisticamente significative. I verri DI producono materiale seminale più concentrato, mentre LWI e LI mostrano vantaggi distinti in altri parametri. Sono state stimate graduatorie di merito basate sui valori genetici dei verri. In conclusione, questo studio sulle componenti genetiche del materiale seminale delle razze suine italiane è cruciale per colmare una lacuna di conoscenze nel settore. I risultati indicano che è possibile considerare parametri seminali nella valutazione genetica dei riproduttori, con potenziali benefici in termini di efficienza operativa e progresso genetico. Tuttavia, ulteriori ricerche sono necessarie per valutare l'impatto economico e le interazioni con altri caratteri di selezione.

Programmi genetici per la conservazione delle razze autoctone e ricostituite

Le razze suine autoctone italiane rappresentano importanti risorse genetiche animali, che svolgono ruoli essenziali nel contesto non solo della suinicoltura ma anche nell'ambito delle politiche legate al turismo enogastronomico, identificativo di un areale caratteristico e di nicchia, con valorizzazione dell'ospitalità in agriturismi e in diverse altre realtà locali e tradizionali. Inoltre, l'allevamento di queste razze in genere allevate allo stato semibrado permette di valorizzare territori marginali. La predisposizione di strategie di conservazione di queste risorse genetiche autoctone ha come conseguenza un impatto positivo dal punto di vista sociale ed economico oltre che ambientale, se riferito al mantenimento e alla cura dei territori. Le razze autoctone sono anche fonte di variabilità genetica e di alleli che possono essere di particolare rilevanza per le razze migliorate, soprattutto se associati a caratteristiche di resistenza alle malattie, rusticità ed efficienza riproduttiva. La gestione della consanguineità nelle razze autoctone è particolarmente rilevante in quanto il numero effettivo della popolazione è, in genere, molto basso. L'aumento della consanguineità nelle piccole popolazioni porta al così detto fenomeno della depressione da inbreeding che è principalmente determinato dall'aumento della frequenza nella popolazione di alleli deleteri o negativi con conseguente riduzione dell'efficienza riproduttiva delle scrofe.



Mora Romagnola



Cinta senese



Apulo calabrese



Casertana



Nero siciliano



Sarda

Tabelle consistenze

RAZZE AUTOCTONE	VERRI	SCROFE	ALLIEVI	ALLEVAMENTI
Apulo Calabrese	76	710	5255	92
Cinta Senese	84	506	922	108
Casertana	36	211	765	33
Mora Romagnola	53	249	745	28
Nero Siciliano	83	505	4296	128
Sarda	33	144	456	59

RAZZE RICOSTITUITE	VERRI	SCROFE	ALLIEVI	ALLEVAMENTI
Nero di Lomellina	14	48	280	11
Nero di Parma	11	86	397	8

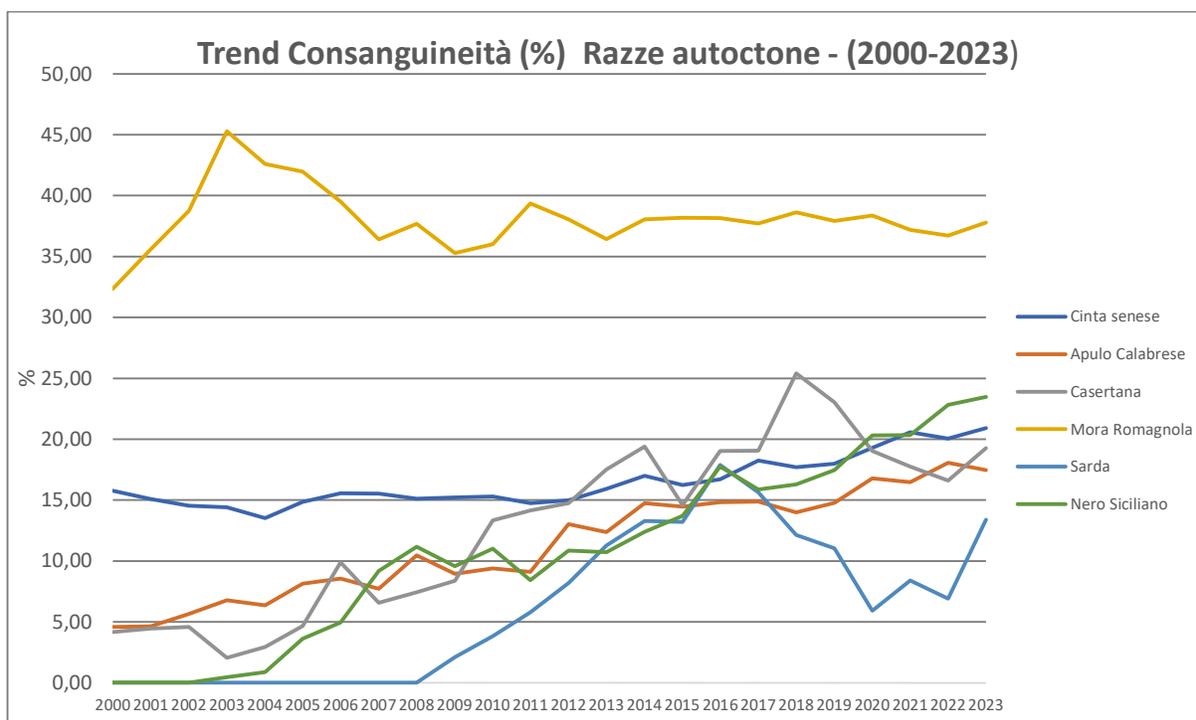
Il Progetto SUIS.2 ha permesso di sviluppare un servizio di predisposizione dei piani di accoppiamento per controllare il livello di consanguineità nelle popolazioni. I piani di accoppiamento forniscono agli allevatori le possibili combinazioni di accoppiamento, con la scelta dei verri e delle scrofe, tenendo conto del livello di parentela tra i due soggetti parentali al fine di limitare il più possibile l'aumento di consanguineità medio nella popolazione F1. Questo servizio permette di ottenere impatti positivi indiretti su tutti gli aspetti della sostenibilità e al contempo porta ad un mantenimento della biodiversità (della diversità genetica) in queste razze.

Inoltre, le informazioni genomiche ottenute sugli animali di diverse razze hanno permesso di mettere a punto sistemi di verifica della correttezza delle informazioni genealogiche e di monitorare ulteriormente il livello di consanguineità in queste popolazioni suine, utilizzando misure di consanguineità genomica. La correlazione tra il livello di consanguineità genomica e consanguineità calcolata con informazioni genealogiche (pedigree) ha permesso dimostrare la generale correttezza delle informazioni da pedigree e quindi di avvalorare ulteriormente l'impatto positivo che deriva dal servizio di predisposizione dei piani di accoppiamento.

La gestione della consanguineità nelle razze locali ha i seguenti impatti positivi:

- Aumento del benessere animale, a livello di popolazione, con conseguente riduzione del rischio di produrre animali portatori o colpiti da malattie genetiche, con conseguente impatto etico ed economico;
- Aumento della prospettiva di conservazione delle razze locali, eliminando dalle popolazioni anche gli alleli negativi, attraverso un programma specifico di gestione degli accoppiamenti con radiazione dai rispettivi libri genealogici dei soggetti che non presentano le caratteristiche di razza definite dalle norme tecniche del libro genealogico.
- Conservazione della biodiversità e delle risorse genetiche autoctone.

Trend genetico consanguineità – media per anno di nascita 2000 – 2023



Le informazioni messe a disposizione dai piani di accoppiamento consentono ad ogni allevatore sia di verificare l'andamento della propria mandria (contenimento della consanguineità media) rispetto alla situazione della razza e soprattutto di individuare i verri più idonei da introdurre in allevamento.

Programmi accoppiamento: utilizzo verri, distinto tra verri nati in allevamento e verri introdotti

Razza autoctona	Verri nati in azienda % inseminazioni	Verri introdotti da piani accoppiamento % inseminazioni
Apulo Calabrese	53,86	46,14
Cinta Senese	31,86	68,14
Casertana	59,06	40,94
Mora Romagnola	60,94	39,06
Nero Siciliano	75,06	24,94
Sarda	57,46	42,54
Razza locale di nuova costituzione	Verri nati in azienda % inseminazioni	Verri introdotti da piani accoppiamento % inseminazioni
Nero di Parma	52,33	47,67
Nero di Lomellina	28,30	71,70

- **Variabilità genetica razze autoctone**

Nell'ambito delle attività previste dal progetto SUIS.2, è stato condotto uno studio per valutare la variabilità genetica delle singole popolazioni. Tale studio è stato eseguito avvalendosi del software PEDIG (Boichard, 2015) che, sviluppato specificatamente per l'analisi di grandi e piccole popolazioni, è un insieme di programmi indipendenti scritti in Fortran impiegato per caratterizzare la qualità delle informazioni genealogiche disponibili, calcolare le probabilità di origine dei geni, le parentele e l'andamento della consanguineità entro razza. In generale l'andamento della consanguineità è il parametro maggiormente utilizzato per misurare l'evoluzione della variabilità genetica di una popolazione ma questo metodo mostra gli effetti delle scelte selettive solo nel lungo termine ed è estremamente sensibile alla correttezza delle informazioni genealogiche. In alcune razze le informazioni genealogiche sono assenti anche per le generazioni di antenati più recenti il

che rende le stime dei coefficienti di consanguineità scarsamente attendibili. Per questo motivo si è deciso di studiare un'alternativa interessante e complementare all'andamento della consanguineità classica quale la probabilità di origine dei geni. Con questo metodo vengono stimati i contributi genetici dei capostipiti della popolazione attuale, cioè gli antenati con genitori sconosciuti, permettendo di valutare in che modo un pool genetico originario sia stato mantenuto nel corso delle generazioni. Tale valutazione si basa sullo studio di diversi parametri provenienti dai singoli fondatori quali ad esempio il "numero di fondatori equivalenti" (f_e) cioè il numero di fondatori che contribuiscono ugualmente alla diversità genetica della popolazione. L'utilizzo del parametro f_e presenta il limite di non considerare gli eventuali colli di bottiglia presenti nella popolazione con conseguente sovrastima del contributo di ciascun fondatore che è più elevata nei programmi di selezione molto intensivi. Ciò avviene soprattutto nelle popolazioni dove il germoplasma di un limitato numero di riproduttori è ampiamente diffuso (per esempio attraverso l'inseminazione artificiale). Per ovviare a questi problemi è possibile utilizzare il parametro del "numero effettivo degli antenati" (f_a) cioè il numero minimo di antenati (fondatori o no) in grado di spiegare la completa variabilità genetica della popolazione. Gli antenati sono scelti sulla base del loro contributo genetico atteso ma poiché potrebbero non essere dei fondatori e quindi anche imparentati tra loro i loro contributi potrebbero essere "ridondanti". Si tratta in questo caso di considerare solo il contributo marginale di un antenato, cioè solo quello non spiegato da altri antenati. Anche questo metodo presenta degli inconvenienti, sottostima la perdita di geni per deriva genetica dagli antenati alla popolazione attuale e, di conseguenza, il numero di antenati può essere sovrastimato. Altro importante parametro è il "numero effettivo di geni fondatori o genomi fondatori" (N_g) cioè il numero di fondatori che contribuiscono ugualmente alla variabilità genetica senza perdita casuale di alleli fondatori nella popolazione attuale. Il numero effettivo di genomi fondatori (N_g) misura quanti geni fondatori sono stati mantenuti nella popolazione per un dato locus, e quanto sono bilanciate le loro frequenze. Rappresenta tutte le cause di perdita di geni durante le segregazioni e, di conseguenza, fornisce un numero inferiore rispetto a f_a e f_e . Questi tre parametri pur essendo correlati alla dimensione effettiva di popolazione (N_e) non devono essere confrontati direttamente con essa. Infatti in una razza con una struttura costante N_e dovrebbe rimanere costante nel corso delle generazioni mentre f_e , f_a e N_g dovrebbero diminuire. La dimensione effettiva di popolazione è uno strumento molto potente per valutare come cambia la variabilità genetica di una razza nel lungo periodo mentre i parametri derivati dalla probabilità di origine dei geni sono molto più utili per descrivere la struttura di popolazione dopo un numero limitato di generazioni.

Analizzando quelli che sono i risultati ottenuti sulle razze suine autoctone gestite da ANAS (**Tabella 1**), come era lecito attendersi, i parametri di origine dei geni risultino inferiori rispetto a quella che è la dimensione effettiva di popolazione.

Tabella 1:

RAZZA	Pedigree		Reference Population			N°antenati (almeno 50%)	Probabilità di origine dei geni		
	Dimensioni Pedigree (N°soggetti)	Completezza Pedigree (%)	N°soggetti	N°fondatori	N°antenati		f_e	f_a	N_g
Sarda	7.718	93,02	7.179	189	190	10	22	22	16,24±2,14
Nero di Parma	12.441	99,85	12.422	14	30	2	3	3	1,98±0,52
Casertana	15.061	98,72	14.868	112	134	9	27	25	14,65±1,60
Mora romagnola	35.583	99,86	35.533	21	22	1	3	3	1,65±0,43
Cinta senese	154.535	99,90	154.385	66	77	4	11	10	4,66±1,06
Apulo calabrese	60.758	98,06	59.580	680	691	7	22	20	11,9±1,92
Nero siciliano	75.121	97,19	73.011	1367	1391	49	108	89	65,13±7,21

I risultati confermano quello che ci si poteva aspettare per le razze che possiedono programmi di conservazione "chiusi", con numerosi "colli di bottiglia" dovuti alle vicissitudini storiche delle razze e

al numero limitato di riproduttori che hanno operato nel corso del tempo. Mentre il numero dei fondatori è piuttosto elevato per la maggior parte delle razze (ad eccezione della Mora Romagnola e del Nero di Parma, quest'ultima razza ricostituita) il numero degli antenati è esiguo ed il numero si riduce ulteriormente se si considerano gli antenati in grado di spiegare almeno il 50% della variabilità genetica. Per quanto riguarda infine il numero effettivo dei genomi di fondazione rimanenti (N_g), calcolato con metodo iterativo basato su 1000 simulazioni Monte Carlo, i risultati sono in linea con lo stato di conservazione di ciascuna razza evidenziando valori più elevati per le razze con Libro "aperto" a causa dell'introduzione di soggetti a genealogia ignota. Sebbene N_g risulti sulla carta meno sensibile ai pedigree incompleti, alcune simulazioni volte a calcolare la dimensione effettiva della popolazione (N_e) partendo da N_g non hanno fornito risultati migliori rispetto al trend classico della consanguineità. I risultati del lavoro svolto mostrano una situazione eterogenea per ciò che riguarda la variabilità genetica delle razze autoctone gestite da ANAS. Se la situazione del Nero di Parma è da ricondurre alla sua recente ricostituzione, particolarmente delicata è quella della razza Mora romagnola con 21 fondatori e 1 soggetto in grado di spiegare oltre il 50% della variabilità genetica della razza. In un contesto simile, le attività che ANAS svolge al fianco dei propri allevatori (es. accoppiamenti programmati, individuazione dei verri più idonei, rapporto verri/scrofe alto con almeno un verro per allevamento, ecc.) risultano ancora più importanti sia per il mantenimento della variabilità genetica sia per l'ottenimento di suini sempre più robusti e produttivi in condizioni di allevamento estensivo.

- **Caratterizzazione genetica razze autoctone**

Nell'ambito del progetto SUIS.2 è stata realizzata con la collaborazione di DISTAL dell'Università di Bologna l'attività di caratterizzazione genetica delle razze autoctone. Fissare alcune caratteristiche genetiche è importante per assicurare distintività ad ogni razza e per permettere anche attività di autenticazione genetica e tutela dei prodotti ottenuti. Di seguito si descrive la situazione aggiornata riguardante le razze Cinta senese, Apulo calabrese e Mora romagnola. Come è risaputo il tratto caratteristico della razza Cinta senese è la fascia bianca del mantello che cinge anteriormente il torace. Il gene implicato è denominato KIT e la cinghiatura del mantello è associata all'allele T. L'attività svolta ha evidenziato la presenza nella popolazione di alcuni individui eterozigoti (10%). La frequenza dell'allele non favorevole C rimane tuttavia bassa anche se è necessario continuare il monitoraggio nella razza per ridurre il rischio di avere accoppiamenti tra soggetti eterozigoti che porterebbero ad ottenere il 25% di suini senza cinghiatura. La disponibilità dell'informazione genetica consente ad ANAS l'esclusione dalla riproduzione dei soggetti portatori dell'allele C. Le razze a mantello colorato Apulo Calabrese e Mora romagnola presentano alcuni polimorfismi del gene *MC1R*, che sono l'allele E^+ (wild type) tipico del cinghiale europeo; gli alleli E^{D1} ed E^{D2} , che determinano il colore nero dominante del mantello. E^{D1} è di origine asiatica mentre E^{D2} è di origine europea; l'allele E^P è responsabile della pezzatura; l'allele e determina il colore rosso del mantello quando presente in forma omozigote (ee). Nella razza Apulo Calabrese sono stati identificati alcuni soggetti portatori dell'allele E^+ e alcuni soggetti omozigoti per questo allele. L'accoppiamento tra soggetti eterozigoti e portatori di questo allele otterrebbe per il 25% soggetti omozigoti E^+/E^+ con colore del mantello scuro ma non nero, quindi non conforme alle caratteristiche della razza. È necessario quindi monitorare per ridurre la frequenza di questo allele nella razza. Nella razza Mora Romagnola sono stati riscontrati solo i due alleli conformi alla razza, cioè l'allele E^+ e l'allele e .

Tabella. Frequenze genotipiche e alleliche per il marcatore MC1R.

Razza	Freq. genotipiche					Freq. alleliche		
	E^+/E^+	e/e	E^+/e	E^{D2}/E^+	E^{D2}/E^{D2}	E^{D2}	e	E^+
Apulo Calabrese	0.13	0.00	0.00	0.37	0.5	0.69	0.00	0.31
Mora romagnola	0	0.60	0.40	0.00	0.00	0.00	0.80	0.20

Inoltre, nella Mora romagnola si è indagato il gene NR6A1 che ha effetto sul numero di vertebre ed il numero di mammelle e che risulta un utile marcatore per distinguere il suino domestico dal cinghiale. Il marcatore NR6A1 C>T permette quindi l'utilizzo di questa informazione per l'autenticazione di razza della carne di Mora Romagnola, assieme al marcatore MC1R. Il suino domestico, in opposizione al cinghiale, presenta una maggiore frequenza dell'allele T. I dati ottenuti hanno evidenziato la presenza nella popolazione del solo allele T (100%) e quindi l'assenza di eventuali incroci con il suino selvatico.

- **Banca germoplasma razze autoctone**

Dapprima la Regione Toscana attraverso il proprio Ente Terre Regionali Toscane e ANAS hanno condiviso la valutazione dell'alto rischio a cui sono esposti gli allevamenti all'aperto "semibradi", che sono la tradizionale tipologia di allevamento dei suini Cinta senese ed hanno concordato una iniziativa che ha l'obiettivo di tutela e salvaguardia della razza Cinta Senese dal rischio di estinzione per l'emergenza della Peste Suina Africana. L'iniziativa si basa sulla raccolta e stoccaggio di materiale seminale di Cinta Senese nella banca del Germoplasma di Terre Regionali Toscane (conservazione ex situ da abbinare a quello in corso in situ). Successivamente anche ARSIAL, agenzia agricola della Regione Lazio, ha incaricato ANAS di svolgere un'analogha attività negli allevamenti del Lazio con riproduttori suini delle razze Apulo Calabrese, Casertana e Cinta senese. Nel corso del 2023 ANAS ha operato presso allevamenti toscani di Cinta senese, individuando i verri idonei ed effettuando la raccolta del materiale spermatico. Il materiale spermatico è stato valutato e

processato (congelamento) dall'Istituto Lazzaro Spallanzani. Le dosi prodotte saranno crioconservate nella Banca Regionale del Germoplasma di Terre Regionali Toscane di Pisa. L'attività deve fare i conti con le particolari condizioni degli allevamenti semibradi. Si tratta di allevamenti con una ridotta consistenza di maschi e femmine riproduttori, l'attività di riproduzione non è continuativa nel corso dell'anno, in alcuni casi è stagionale



in altri risente anche delle aspettative di mercato dell'allevatore. L'iniziativa sia in Toscana che nel Lazio si dovrebbe completare entro il 2024.



ALBO NAZIONALE DEI REGISTRI SUINI RIPRODUTTORI IBRIDI

ANAS è incaricata, in quanto Ente selezionatore della specie suina, dell'attuazione per conto dell'Autorità competente delle istruttorie di riconoscimento degli enti ibridatori e di autorizzazione dei programmi genetici e la verifica dei programmi autorizzati. L'organizzazione dell'attività è stabilita dal DM 35541 del 14 dicembre 2018, che ha aggiornato i precedenti Disciplina e Norme tecniche sulla base di quanto stabilito dal Regolamento UE 2016/1012 e dal D.Lgs. 52/2018 del 11 maggio 2018. È prevista una distinzione tra riconoscimento dell'organizzazione che tiene il Registro, che assume il nome di Ente ibridatore, e l'approvazione dei singoli programmi genetici, una precisa definizione di suino riproduttore ibrido, dettagliati requisiti per il riconoscimento degli Enti ibridatori e per l'approvazione dei programmi genetici, il formato e le modalità di emissione del certificato zootecnico. In particolare, il riconoscimento degli Enti ibridatori e l'approvazione dei programmi genetici, compete al Ministero dell'Agricoltura, della Sovranità Alimentare e delle Foreste (Autorità competente), che si avvale del parere del Comitato tecnico ibridi e dell'attività di istruttoria e controllo,

affidate all'ANAS in qualità di Ente selezionatore della specie suina. Il predetto Comitato tecnico ibridi (CTI) è composto da esperti del mondo della ricerca, nominati dal Ministero, da rappresentanti delle Regioni e dei Ministeri Agricolo e della Salute, da tre rappresentanti degli enti ibridatori individuati sulla base del maggior numero di certificati zootecnici emessi nei due anni precedenti. I suini riproduttori ibridi possono appartenere alla Classe linea pura, se si tratta di riproduttori di linea pura sottoposti a valutazione genetica ed impiegati per la riproduzione della medesima linea pura e per la produzione di incroci o alla Classe ibridi, se si tratta di incroci. Il certificato zootecnico, redatto ed emesso dall'Ente ibridatore, può essere emesso in formato cartaceo, applicando apposita etichetta antifalsificazione pre-numerata rilasciata dall'Ufficio Centrale dell'Albo, o in formato elettronico con attribuzione univoca del numero con apposita procedura dell'Ufficio Centrale dell'Albo. Nel corso del 2023 sono stati emessi anche certificati per riproduttori femmine già presenti negli allevamenti, utilizzando l'apposita norma transitoria approvata da MASAF per permettere l'adeguamento degli allevamenti ai nuovi disciplinari DOP dei prosciutti di Parma e San Daniele nel periodo 4 settembre 2023 – 4 settembre 2024. Gli Enti ibridatori riconosciuti e con registro iscritto all'Albo sono sette. Ogni Ente ibridatore opera in uno o più allevamenti, denominati "allevamenti collegati" e sottoposti alla preventiva autorizzazione del Comitato tecnico. I programmi genetici autorizzati sono complessivamente 41, di cui 10 di linea pura. L'Ufficio centrale dell'Albo presso ANAS ha provveduto alla registrazione dei dati mensili riguardanti l'attività degli Enti ibridatori riconosciuti e la certificazione degli animali, ha effettuato la verifica della corretta operatività dei programmi genetici approvati mediante la verifica dei dati acquisiti e periodiche visite ispettive, ha predisposto le istruttorie da sottoporre alla valutazione del Comitato tecnico.

Il DM 5 dicembre 2019 ha affidato ad ANAS, in quanto Ente selezionatore delle razze suine, compiti istruttori delle istanze di valutazione e la gestione dell'alimentazione della BDR con le informazioni sul profilo genetico dei verri certificati sia da ANAS sia da altri Enti Selezionatori/Ibridatori riconosciuti con tipi genetici ammessi nel circuito delle DOP/IGP. ANAS provvede alla raccolta delle istanze degli Enti ibridatori, alla verifica della completezza e correttezza della documentazione, alla raccolta di ogni informazione utile ai fini della predisposizione del parere, alla trasmissione dei dossier al CREA-ZA per il completamento della procedura di valutazione.

Inoltre, ANAS ha provveduto all'inserimento in BDR delle informazioni fornite dagli Enti ibridatori circa i dati genomici dei verri, appartenenti a razze e tipi genetici ammessi, introdotti nei circuiti DOP e IGP. A fine 2023 i profili genomici archiviati in BDR erano 4.501.



PARTE QUARTA

PROGETTI RICERCA – HORIZON EUROPE

Re-Livestock - Facilitating Innovations for Resilient Livestock Farming Systems



L'obiettivo è valutare e attivare l'adozione di pratiche innovative applicate su scala trasversale (animale, popolazione, allevamento, settore e regione) per ridurre le emissioni di gas serra e aumentare la capacità dei sistemi di allevamento di far fronte ai potenziali impatti dei cambiamenti climatici. Re-Livestock riunisce competenze scientifiche e co-innovazione in diverse discipline, tra cui l'alimentazione animale, la genetica, il benessere, il management aziendale, la valutazione ambientale e socioeconomica e l'analisi delle politiche. Il progetto conta un totale di 37 partner di 14 diversi paesi europei e l'Australia.

ANAS è coinvolta sul tema della resilienza dei suini (WP 3 "Re-breeding livestock for resilience" - Task 3.2 Nuovi fenotipi e genetica dell'adattamento ai cambiamenti climatici, Task 3.3. Sviluppo di nuovi modelli di valutazione genetica per bovini e suini e Task 3.4.)

In collaborazione con DISTAL dell'Università di Bologna si opera sulle razze Large White e Duroc italiane, utilizzando informazioni per individuare i fattori genetici che influenzano il livello di metaboliti che possono essere associati a processi fisiologici responsabili della tolleranza al calore. I suini interessati provengono dai nuclei che partecipano ai programmi genetici per il suino pesante. Gli animali sono regolarmente testati in stazione di controllo per monitorare i fattori ambientali e rilevare le prestazioni. Le caratteristiche della carcassa e della carne sono misurate dopo la macellazione al termine della prova. I suini sono allevati nel corso degli anni e i parametri di performance e fisiologici sono influenzate da condizioni climatiche che non possono essere controllate con precisione ma che possono essere monitorate. Pertanto, potrebbero esserci differenze tra la stagione estiva calda e quella invernale fredda. È importante ricordare che nei programmi genetici sono utilizzabili solo le informazioni riguardanti i metaboliti il cui livello può essere determinato geneticamente. Inoltre, ANAS e DISTAL operano su razze autoctone che si presume si adattino meglio agli stress termici. Sono stati utilizzati piccoli gruppi di suini per verificare se i cicli circadiani possono spiegare alcuni adattamenti allo stress termico. Per ognuna delle due razze Mora romagnola e Cinta senese e per le razze LWI e DI in testaggio al centro genetico sono stati prelevati campioni ematici ad inizio mattina e nel tardo pomeriggio ed effettuate analisi ematologiche e metabolomiche. Sono stati ottenuti i primi interessanti risultati. In particolare, sono state accertate associazioni tra dati genomici, alcuni metaboliti e i caratteri produttivi e qualitativi delle razze LWI e DI.

WelFarmers



Il progetto raggruppa diciassette partner di otto paesi europei, per l'Italia ANAS e CRPA, e rappresenta un'innovativa iniziativa volta a riconoscere e promuovere le migliori pratiche nel benessere dei suini negli allevamenti. Le buone pratiche degli otto paesi partecipanti riguardanti quattro aree: abbandono gabbie; taglio code; castrazione; spazio; verranno identificate e valutate per essere implementate negli allevamenti di suini e migliorare il benessere degli animali.

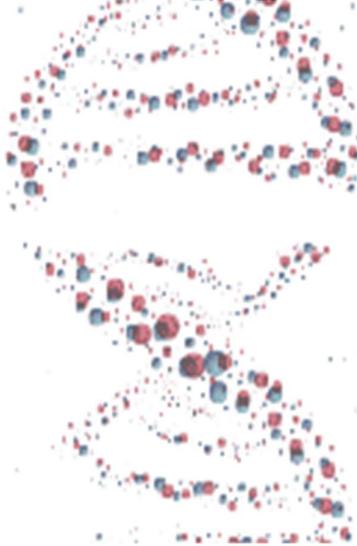
Per raggiungere gli obiettivi del progetto, ci sarà una Rete Regionale (RN) in ciascuno dei paesi partecipanti. Gli RN saranno organizzati dagli allevatori e dalle loro organizzazioni e selezioneranno le buone pratiche più innovative per i quattro temi negli allevamenti di suini nelle diverse regioni. Oltre agli RN, sarà istituito un Gruppo Tematico (TG) per tema. I gruppi tematici possono essere composti da allevatori di suini, decisori politici e autorità competenti, consulenti, scienziati e filiera alimentare e il loro scopo sarà quello di valutare le buone pratiche che soddisfano le principali sfide per il settore suinicolo dell'UE identificate da otto reti regionali (RN).

Durante il periodo del progetto verranno identificate un totale di 192 buone pratiche (due round da 96 ciascuna) suddivise nei quattro temi. Da queste verranno selezionate 40 migliori pratiche (20 per ogni turno) e infine ne verranno premiate 24 (12 per ogni turno). Le pratiche premiate non saranno solo descritte in relazione al benessere dei suini, ma sarà valutato anche l'impatto ambientale ed economico per garantire che vi sia un equilibrio tra benessere dei suini, impatto ambientale e climatico ed economia agricola.



PARTE QUINTA

DIVULGAZIONE



IL FUTURO?

Le informazioni sui risultati dei programmi genetici e del Progetto SUIIS sono state divulgate attraverso il portale ANAS <https://www.anas.it/>, il sito <https://suis.anas.it/> e la APP SUIIS, l'inserto mensile della Rivista di Suinicoltura, con apposite Newsletter inviate e-mail e scaricabili dal portale ANAS. Per quanto riguarda informazioni sull'andamento del mercato e su aspetti normativi è stato usato lo strumento dell'Osservatorio settimanale https://www.anas.it/html/nb_v2_09.htm, che viene inviato via e-mail ai soci, a soggetti istituzionali e ad utenti in abbonamento.

- **Eventi**

CONVEGNO NELOM

11 marzo 2023

Voghera PV

Presentazione di alcuni risultati del progetto dell'Università di Milano riguardante la razza Nero di Lomellina e per quanto riguarda ANAS lo stato del programma genetico della stessa

MEETING MORA ROMAGNOLA

5 aprile 2023

Bagno RE

Presso l'allevamento IL GRIFO di Bonaccini si è tenuto un confronto con gli allevatori della razza sui vari aspetti tecnici della gestione del programma di conservazione

MOSTRA NAZIONALE CASERTANA

15-16 aprile 2023

Benevento

Nell'ambito della Fiera CAMPANIA ALLEVA è stata organizzata l'esposizione di riproduttori della razza e si è tenuto un incontro tecnico con gli allevatori

MEETING ALLEVATORI

23 giugno 2023

Reggio Emilia

È stato fatto il punto sui risultati dei programmi genetici sia delle razze selezionate per i prosciutti DOP sia su quelli di salvaguardia delle razze a limitata diffusione

MOSTRA MORA ROMAGNOLA

21 ottobre 2023

Bisighella RA

Nell'ambito della tradizionale manifestazione autunnale di Brisighella è stata organizzata l'esposizione di riproduttori della razza e sono stati presentati i servizi tecnici per l'attuazione del programma di conservazione

MEETING ALLEVATORI

23 novembre 2023

Milzano BS

Si è tenuto un importante momento divulgativo per il corretto utilizzo delle razze italiane del suino pesante negli allevamenti aderenti ai circuiti tutelati

CONVEGNO NELOM
1 dicembre 2023
Lodi

Presso la facoltà di veterinaria dell'Università di Milano si è tenuto il convegno finale del progetto riguardante la razza Nero di Lomellina, ANAS ha fatto il punto sullo stato di attuazione del programma di ricostituzione della razza

PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE E DIVULGAZIONE TECNICA

Partner scientifico: DISTAL UNIBO

Pubblicazioni scientifiche SUIS-SUIS.2

Schiavo, G., Bovo, S., Tinarelli, S., Kazemi, H., Gallo, M., Dall'Olio, S., & Fontanesi, L. (2020). Comparative population genomic analyses of the reconstructed local breed "Nero di Parma" with other commercial and autochthonous Italian pig breeds. *Livestock Science*, 235, 104014.

Schiavo, G., Bovo, S., Bertolini, F., Tinarelli, S., Dall'Olio, S., Nanni Costa, L., Gallo, M., & Fontanesi, L. (2020). Comparative evaluation of genomic inbreeding parameters in seven commercial and autochthonous pig breeds. *Animal*, 14(5), 910-920.

Schiavo, G., Bovo, S., Bertolini, F., Dall'Olio, S., Nanni Costa, L., Tinarelli, S., Gallo, M., & Fontanesi, L. (2020). Runs of homozygosity islands in Italian cosmopolitan and autochthonous pig breeds identify selection signatures in the porcine genome. *Livestock Science*, 240, 104219.

Schiavo, G., Bertolini, F., Galimberti, G., Bovo, S., Dall'Olio, S., Nanni Costa, L., Gallo, M., & Fontanesi, L. (2020). A machine learning approach for the identification of population-informative markers from high-throughput genotyping data: application to several pig breeds. *Animal*, 14(2), 223-232.

Moscatelli, G., Dall'Olio, S., Bovo, S., Schiavo, G., Kazemi, H., Ribani, A., Zambonelli, P., Tinarelli, S., Gallo, M., Bertolini, F., & Fontanesi, L. (2020). Genome-wide association studies for the number of teats and teat asymmetry patterns in Large White pigs. *Animal Genetics*, 51(4), 595-600.

Schiavo, G., Bovo, S., Tinarelli, S., Gallo, M., Dall'Olio, S., & Fontanesi, L. (2020). Genome-wide association analyses for coat colour patterns in the autochthonous Nero Siciliano pig breed. *Livestock Science*, 236, 104015.

Tinarelli, S., Ribani, A., Utzeri, V. J., Taurisano, V., Bovo, C., Dall'Olio, S., Nen, F., Bovo, S., Schiavo, G., Gallo, M., & Fontanesi, L. (2021). Redefinition of the Mora Romagnola pig breed herd book standard based on DNA markers useful to authenticate its "mono-breed" products: An example of sustainable conservation of a livestock genetic resource. *Animals*, 11(2), 526.

Bovo, S., Ballan, M., Schiavo, G., Ribani, A., Tinarelli, S., Utzeri, V. J., Dall'Olio, S., Gallo, M., & Fontanesi, L. (2021). Single-marker and haplotype-based genome-wide association studies for the number of teats in two heavy pig breeds. *Animal Genetics*, 52(4), 440-450.

Bovo, S., Ballan, M., Schiavo, G., Ribani, A., Tinarelli, S., Dall'Olio, S., Gallo, M., & Fontanesi, L. (2022). Exploiting single-marker and haplotype-based genome-wide association studies to identify QTL for the number of teats in Italian Duroc pigs. *Livestock Science*, 257, 104849.

Pubblicazioni tecniche nell'inserito ANAS della Rivista di Suinicoltura – 11 numeri annuali

NEWS LETTER SUIS.2

<https://suis.anas.it/cgi-bin/exe/suiscir.exe?trans=T0&tipo=A>

- Newsletter Suis.2 01_2023 – La genomica per l'efficienza delle scrofe
- Newsletter Suis.2 02_2023 – Marcatori genetici razze suino DOP
- Newsletter Suis.2 03_2023 – Basi variabilità genetica razze suine autoctone
- Newsletter Suis.2 04_2023 – Diversità genetica e consanguineità genomica
- Newsletter Suis.2 05_2023 – Individuazione di aplotipi (alleli) deleteri
- Newsletter Suis.2 06_2023 – Efficienza riproduttiva: valutazione impatto
- Newsletter Suis.2 07_2023 – Efficienza alimentare: valutazione impatto
- Newsletter Suis.2 08_2023 – Resistenza alle malattie: valutazione impatto