

La Genetica e la Genomica della vacca da Parmigiano Reggiano



Prof. Martino Cassandro

Anafibj

FedANA

Università di Padova

your COW
our FUTURE

Argomenti

1. La Genetica della vacca da Parmigiano Reggiano
2. La Genomica della vacca da Parmigiano Reggiano
3. Conclusioni e Prospettive





IL GRUPPO DI LAVORO

2018: nasce ICS-PR:



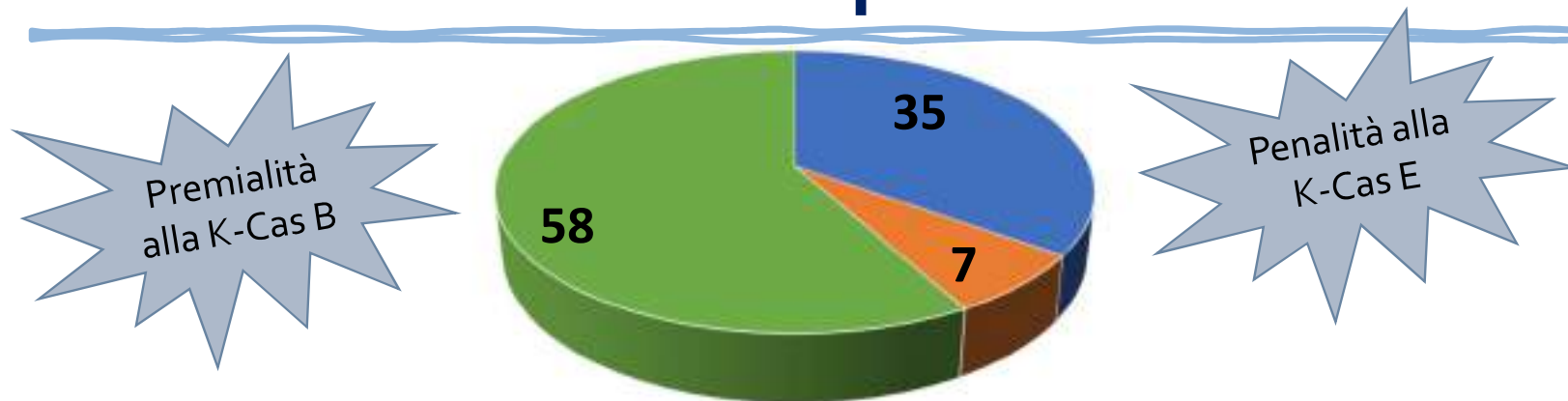
Cremona, 29 Novembre 2025



your COW
our FUTURE



ICS-PR: i pesi



■ Produzione ■ Morfologia ■ Funzionalità

Produzione	
Kg Grasso	5
Kg Proteine	30

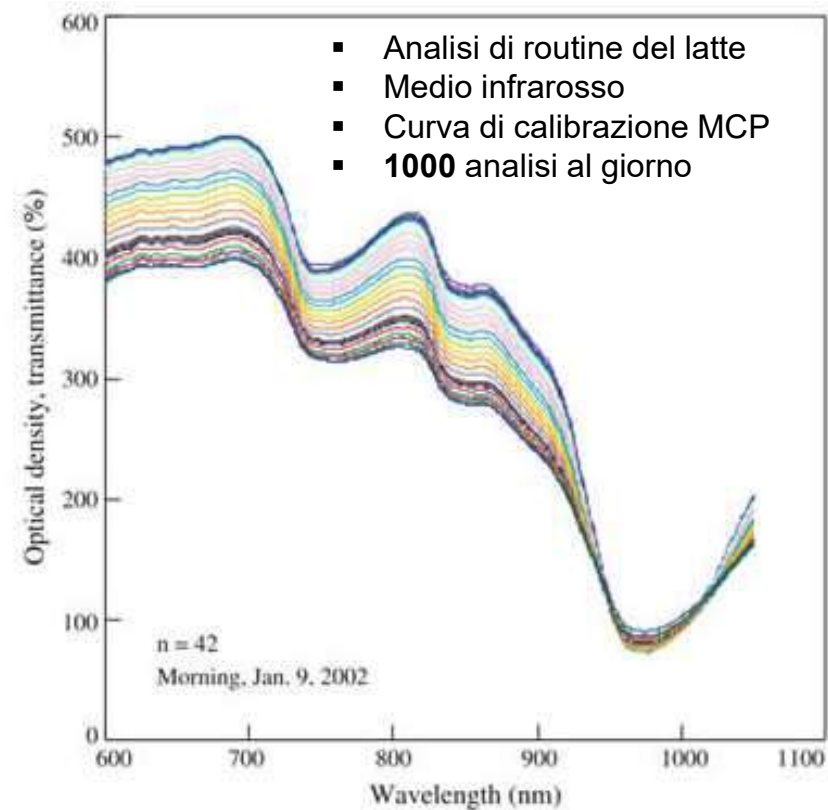
Morfologia	
Statura	-2
Locomozione	3
Prof. Mammella	2

Funzionalità	
Cellule	14
Facilità Parto	9
Longevità	10
Mastite	5
Fertilità	20

LE PROPRIETA' DI COAGULAZIONE DEL LATTE

Parametro	RCT [min]	K20 [min]	A30 [mm]
Osservazioni	6,430,678	6,632,993	5,879,591
Animali	677,438	681,982	673,133
Media	25.24	7.55	19.87
Dev. standard	6.42	2.24	9.54
CV%	25.45	29.67	48.01
Min	5	1	3
Max	60	20	60

Analisi MIR – Medio Infra Rosso



Esempio di spettro di assorbimento di una serie di campioni



Convenzioni firmate tra FEDANA-AIA-CONSORZI di TUTELA dei FORMAGGI PR e GP

01/mar/21 1° Incontro tra Nocetti e Cassandro

29/giu/22 Protocollo di intesa tra

AIA-Consorzio PR-FedANA

set/22

ad oggi vari incontri tecnici e divulgativi

PROTOCOLLO DI INTESA
tra
CONSORZIO del Formaggio Parmigiano-Reggiano, con sede legale in Reggio Emilia, Via J. P. Kennedy, n. 18, C.F. 060179003, in persona del Presidente, Dr. Nicola Bertinelli, domiciliato per la carica presso la sede del CONSORZIO, d'ora in poi per brevità anche "CONSORZIO"
e
Associazione Italiana Allevatori, con sede legale in Roma, Via XXIV Maggio 44, C.F. 0070960095, in persona del Presidente e Legale Rappresentante Sig. Roberto Nocetti, domiciliato per la carica presso la sede legale dell'Associazione, d'ora in poi per brevità anche "AIA"
e
Federazione delle Associazioni Nazionali di Rasse e Spese, con sede legale in Roma, Via XXIV Maggio 42, C.F. 0799340902, in persona del Presidente, Sig. Roberto Casella, domiciliato per la carica presso la sede legale della FEDERAZIONE, d'ora in poi per brevità anche "FEDERAZIONE"

18/ott/23 1° incontro in Consorzio GP con dott. Berni e ANAFIBJ

28/nov/23 **Accordo sottoscritto tra le parti**

31/gen/24 Comunicato stampa Accordo
AIA-Consorzio GP-FedANA





Attività svolte assieme nel 2022

CONVEGNO TECNICO

IL FUTURO DELLA SELEZIONE PER LA VACCA DA PARMIGIANO REGGIANO

sabato 26 novembre ore 11

Sala Workshop (pad. o)
presso Fiera Millenaria di Gonzaga (MN) - BOVIMAC

nell'ambito della MOSTRA BOVINA INTERPROVINCIALE DELLE BOVINE DEL COMPRESORIO DEL PARMIGIANO REGGIANO

ANAFIBJ ANAFIBJ anafibj.italy ANAFIBJ +39 3356156186

MODERATORE Prof. Martino Cassandro Direttore Generale ANAFIBJ

Apertura del Convegno con i saluti di

- GIOVANNI SALA - Presidente Fiera Millenaria di Gonzaga
- MAURO BERTICELLI - Presidente ARAL
- MAURIZIO GARLAPPI - Presidente ARAEP
- FORTUNATO TREZZI - Presidente ANAFIBJ

ore 11:35

Le strategie CFPR - Kristian Minelli, vicepresidente CFPR

ore 11:40

Le Azioni del Consorzio per la Sostenibilità della filiera
Marco Nocetti, Serv. Prod. Primaria CFPR

ore 12:00

L'ICS-PR un indice di selezione per il Parmigiano Reggiano
Maurizio Marusi, ANAFIBJ

ore 12:30 Interventi e discussione

www.anafibj.it

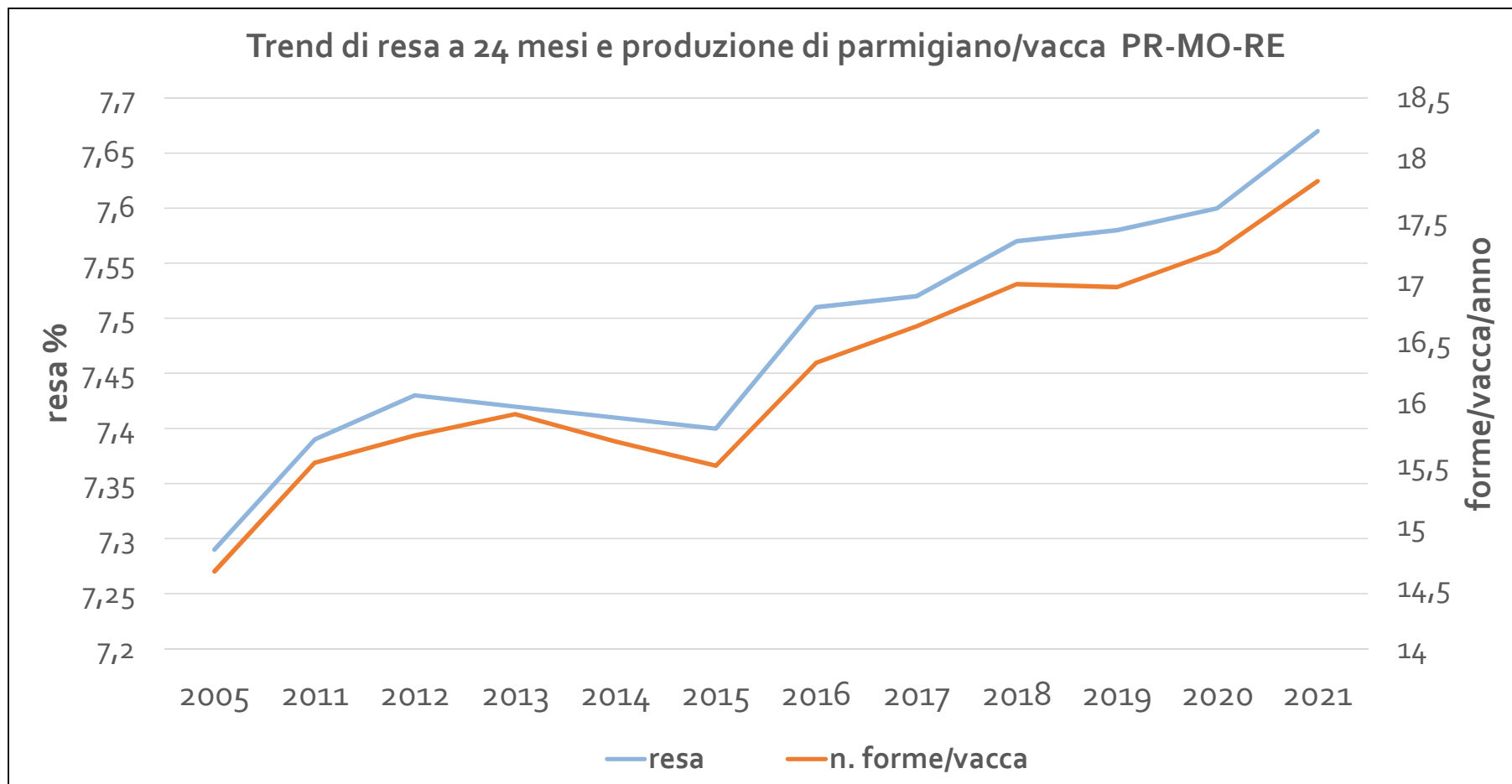


Nuovi dati disponibili per stimare Resa Casearia



Cremona, 29 Novembre 2025

Non più solo latte e morfologia...ma di resa e forme





Bianconero «bimensile» rubrica ..dal latte alla DOP...



your COW
our FUTURE

MAR_APR 2021



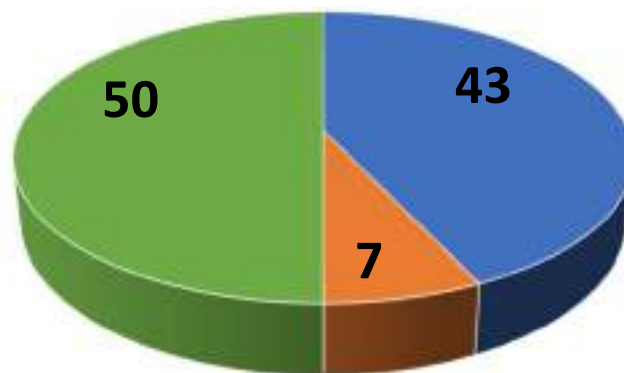
GEN_FEB 2022



Indice di CASEIFICABILITA e SOSTENIBILITA' - vs 3.0



BB +0,10 euro/d per latte in carriera
B +0,05 euro/d per latte in carriera



EE -0,050 euro/d per latte in carriera
E -0,025 euro/d per latte in carriera

■ Produzione ■ Morfologia ■ Funzionalità

Produzione		Tipo		Funzionalità		Caseificabilità	
Kg Grasso	5	Statura	-2	SCC	14	IQC (Caseina, RCT, K ₂₀ e A ₃₀)	6
Kg Proteina	32	Locomozione	3	Facilità parto	5		
		Prof. Mammella	2	Longevità	11		
				Mastite	5		
				Fertilità	15		

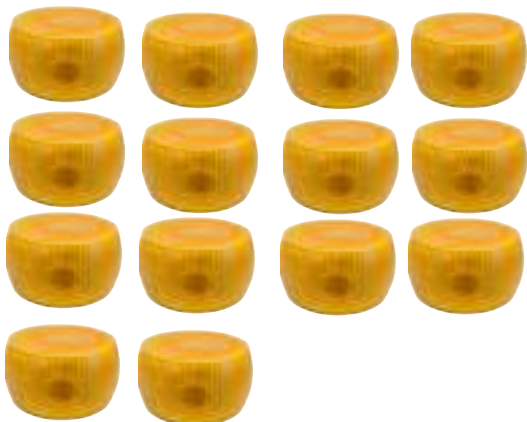
Aumento della Proteina dal 30 al 32% e Longevità dal 10 all'11%
Invariati il Grasso al 5% come anche il TIPO 7% e le SCC al 14%
Riduzione della Facilità di parto dal 9 al 5%
Riduzione della Fertilità dal 20 al 15%
Introduzione del IQC al 6%





**2005: 14
forme/vacca/anno**

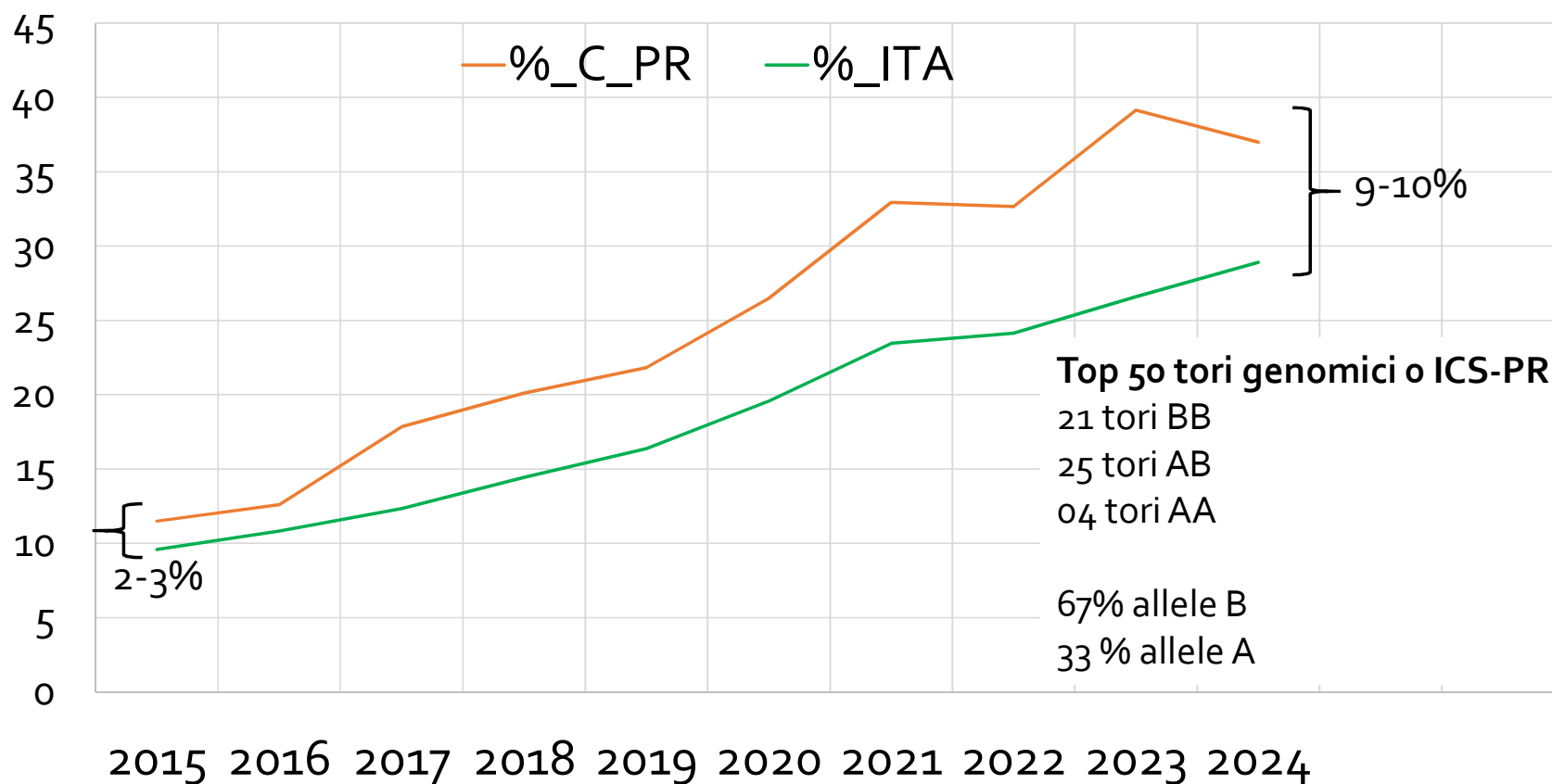
**2023: 19
forme/vacca/anno**



Cremona, 29 Novembre 2025



% di Soggetti K-Cs BB in ITALIA e zona del C_P-R



Cremona, 29 Novembre 2025

Argomenti

1. La Genetica della vacca da Parmigiano Reggiano
2. La Genomica della vacca da Parmigiano Reggiano
3. Conclusioni e Prospettive



Cremona, 29 Novembre 2025

Genotipizzaioni analizzate e Progetto Genomica C_P-R

- Soggetti: **197.479** di cui **1.000** dal **Progetto C_P-R**
- Nati: dal **1/1/2019** al **31/12/2023**
- Tutte femmine genotipizzate

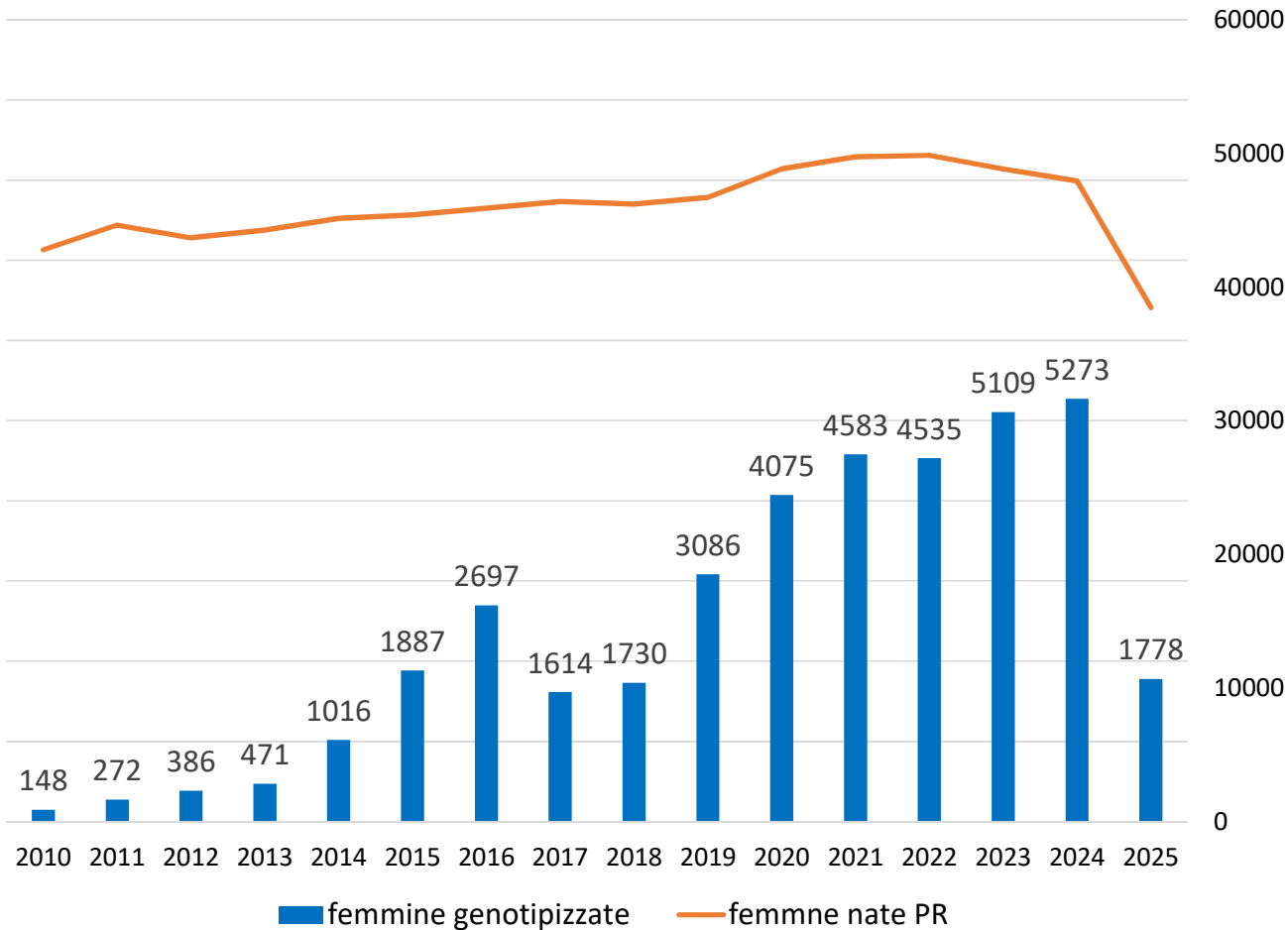
Sottoinsieme	Numero per gruppo	Totale 2 gruppi insieme
Zona PR	16.970 (9%)	197.479 (100%)
Italia senza Zona PR	180.509 (91%)	
10% migliore x ICS-PR	19.748 (10%)	39.496
10% inferiore x ICS-PR	19.748 (10%)	
10% migliore x IQC	19.748 (10%)	39.496
10% inferiore x IQC	19.748 (10%)	



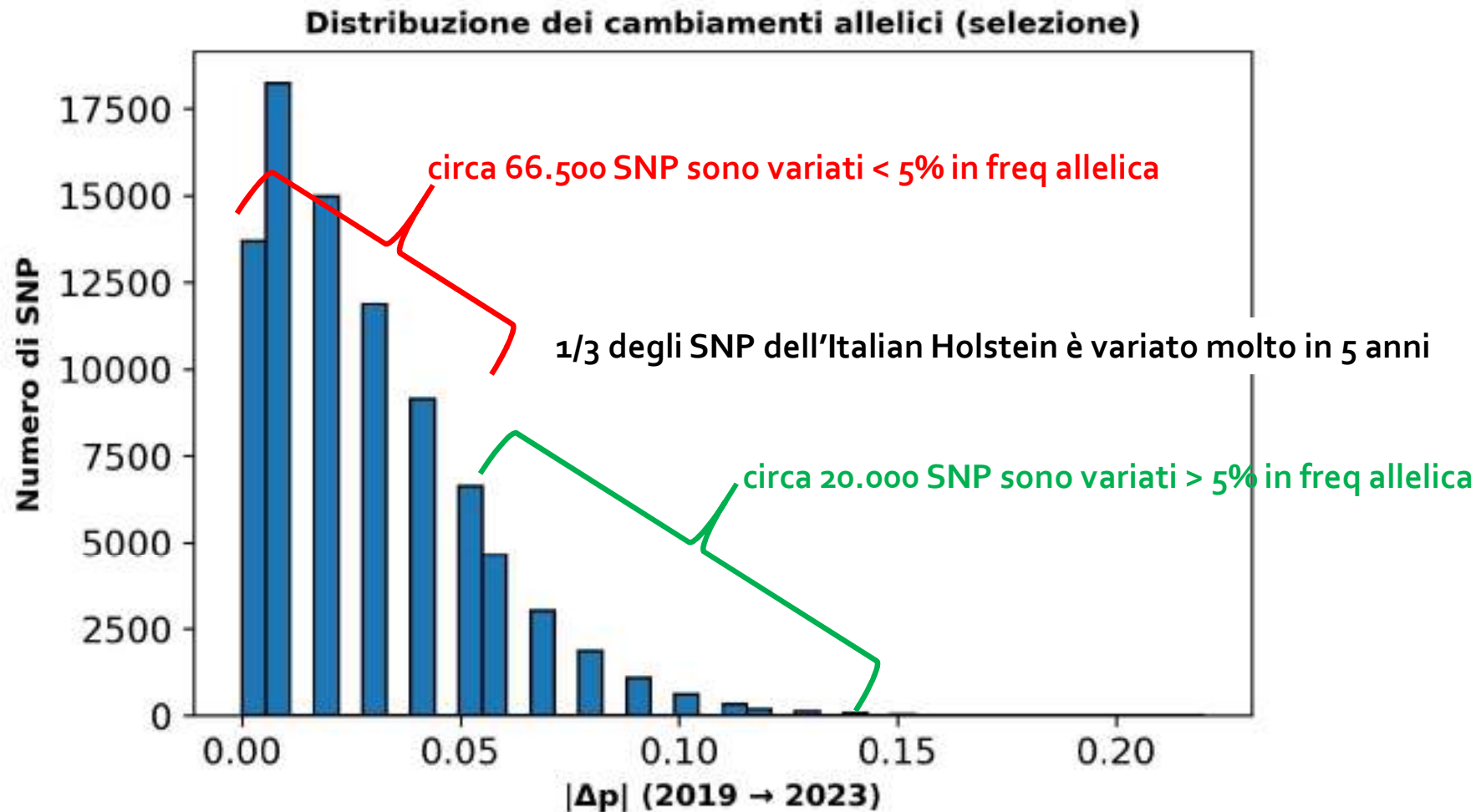


Genotipizzazioni bovine del C_P-R sulle Totali genotipizzate

anno nascita	%_genotipizzate C_P-R su totali genotipizzate e ITA
2010	0,3
2011	0,6
2012	0,9
2013	1,1
2014	2,3
2015	4,2
2016	5,9
2017	3,5
2018	3,7
2019	6,6
2020	8,3
2021	9,2
2022	9,1
2023	10,5
2024	11,0
2025	4,6



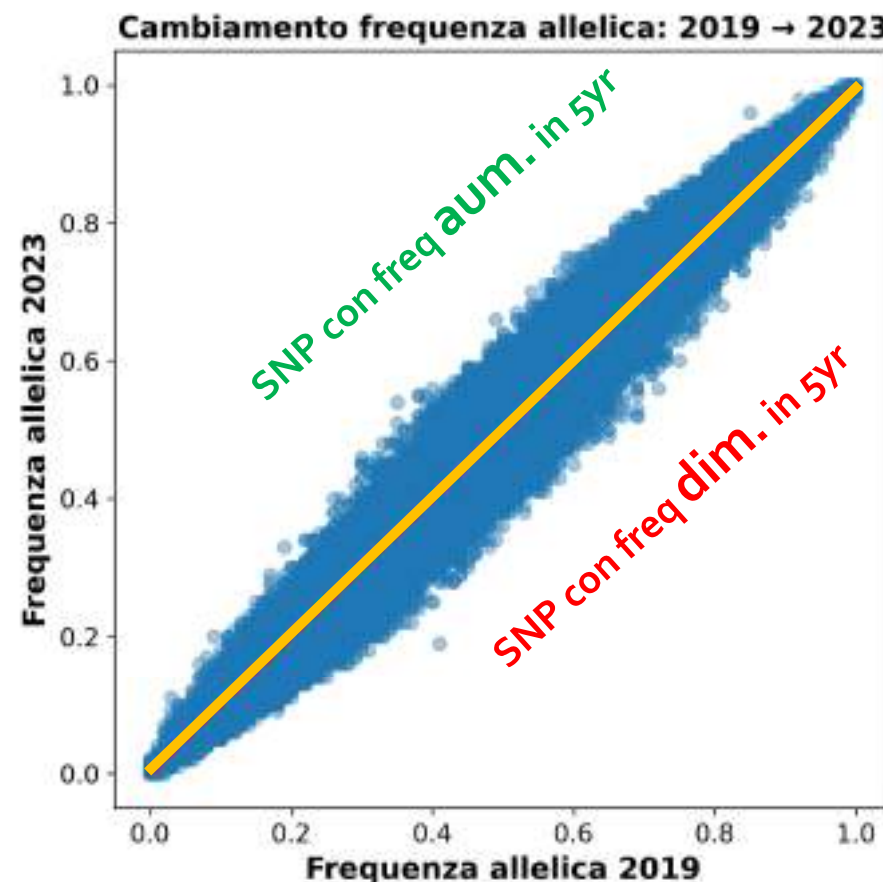
Distribuzione delle variazioni della frequenza allelica dal 2019 al 2023



Cambiamenti nella frequenza degli alleli SNP dal 2019 al 2023 e medie ICS-PR e IQC tra area P-R e altre zone d'Italia

- Le frequenze degli alleli sono cambiate a causa della "selezione genetica e della deriva casuale" nel giro di 5 anni.

	Media EBV ICS-PR		Media EBV IQC	
Progresso	C_P-R	Altre	C_P-R	Altre
2019-2023	+384,9	+358,1	+3,4	+3,0
Diff. tra C_P-R e Altre	+26,8 kg +8 %		+0,4 punti +13 %	

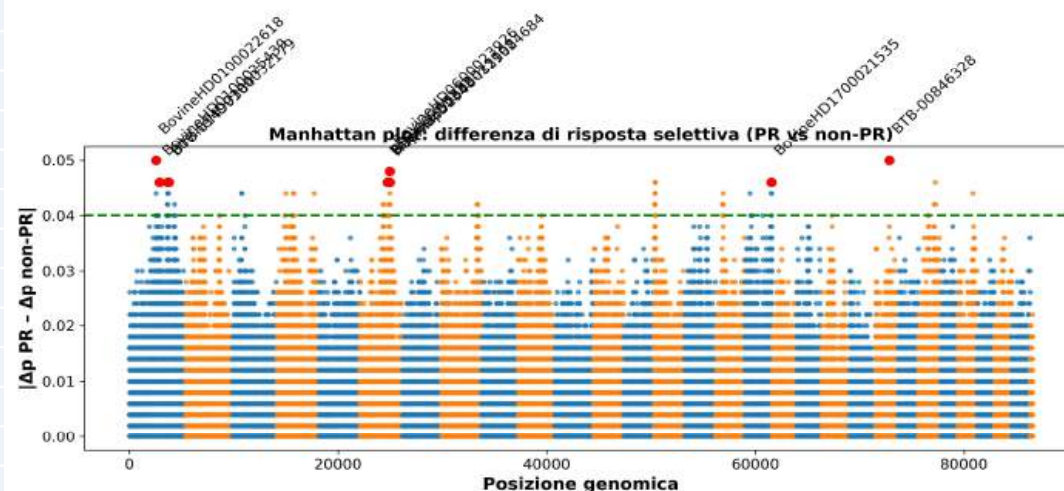


Cremona, 29 Novembre 2025

PR vs non-PR: Differenza di risposta selettiva

Top 20 SNPs per differenza media PR vs non-PR:

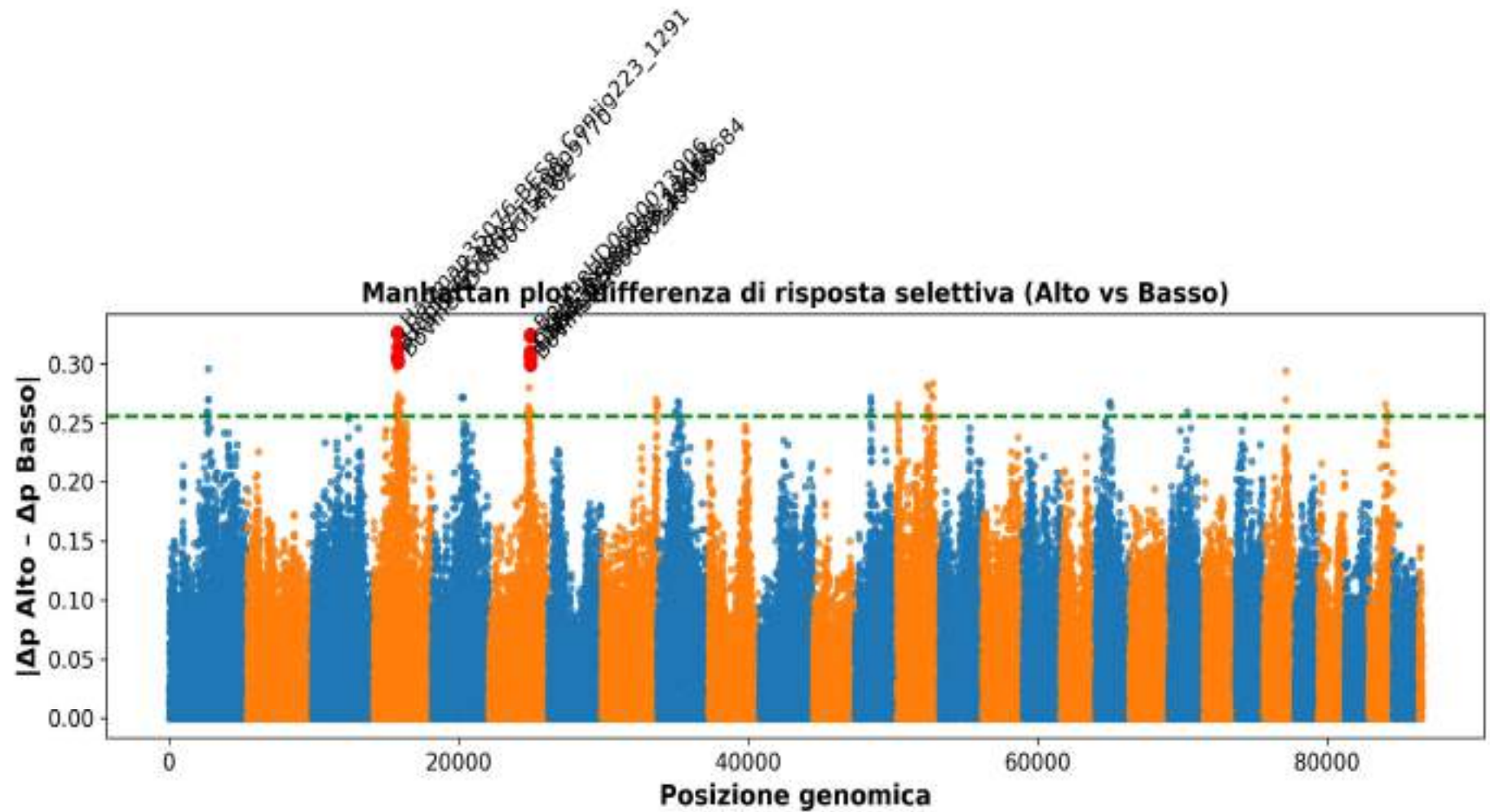
	SNPname	pA_PR_mean	pA_non_mean	Δp_mean
72828	BTB-00846328	0.506	0.456	0.050
2551	BovineHD0100022618	0.486	0.536	0.050
24959	BovineHD0600023926	0.438	0.486	0.048
61538	BovineHD1700021535	0.568	0.614	0.046
24834	BovineHD0600023198	0.486	0.532	0.046
2889	BovineHD0100025439	0.396	0.442	0.046
3667	BovineHD0100032179	0.770	0.724	0.046
24958	Hapmap52348-rs29024684	0.456	0.502	0.046
3787	BTB-01499384	0.328	0.374	0.046
24737	BTB-00265222	0.302	0.348	0.046
77245	ARS-BFGL-NGS-78606	0.412	0.458	0.046
50368	ARS-BFGL-NGS-74378	0.608	0.654	0.046
50384	UA-IFASA-9288	0.618	0.664	0.046
50411	UA-IFASA-5306	0.618	0.664	0.046
50406	BovineHD1400000977	0.670	0.716	0.046
3668	BTB-01058228	0.636	0.592	0.044
15741	BovineHD0400013400	0.676	0.720	0.044
17713	BovineHD0400031647	0.582	0.626	0.044
2553	ARS-BFGL-NGS-13617	0.546	0.502	0.044
3635	UA-IFASA-7369	0.354	0.398	0.044



Cremona, 29 Novembre 2025



ICS-PR: Confronto tra il 10% superiore e inferiore



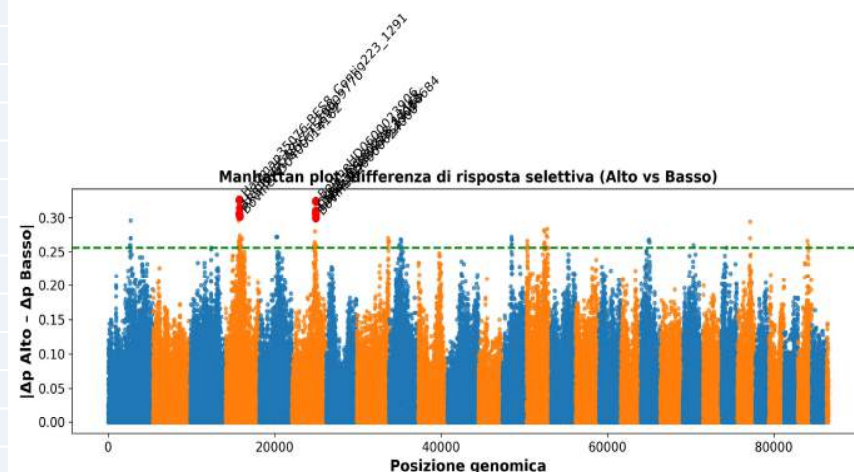
Cremona, 29 Novembre 2025

ICS-PR: Confronto tra il 10% superiore e inferiore

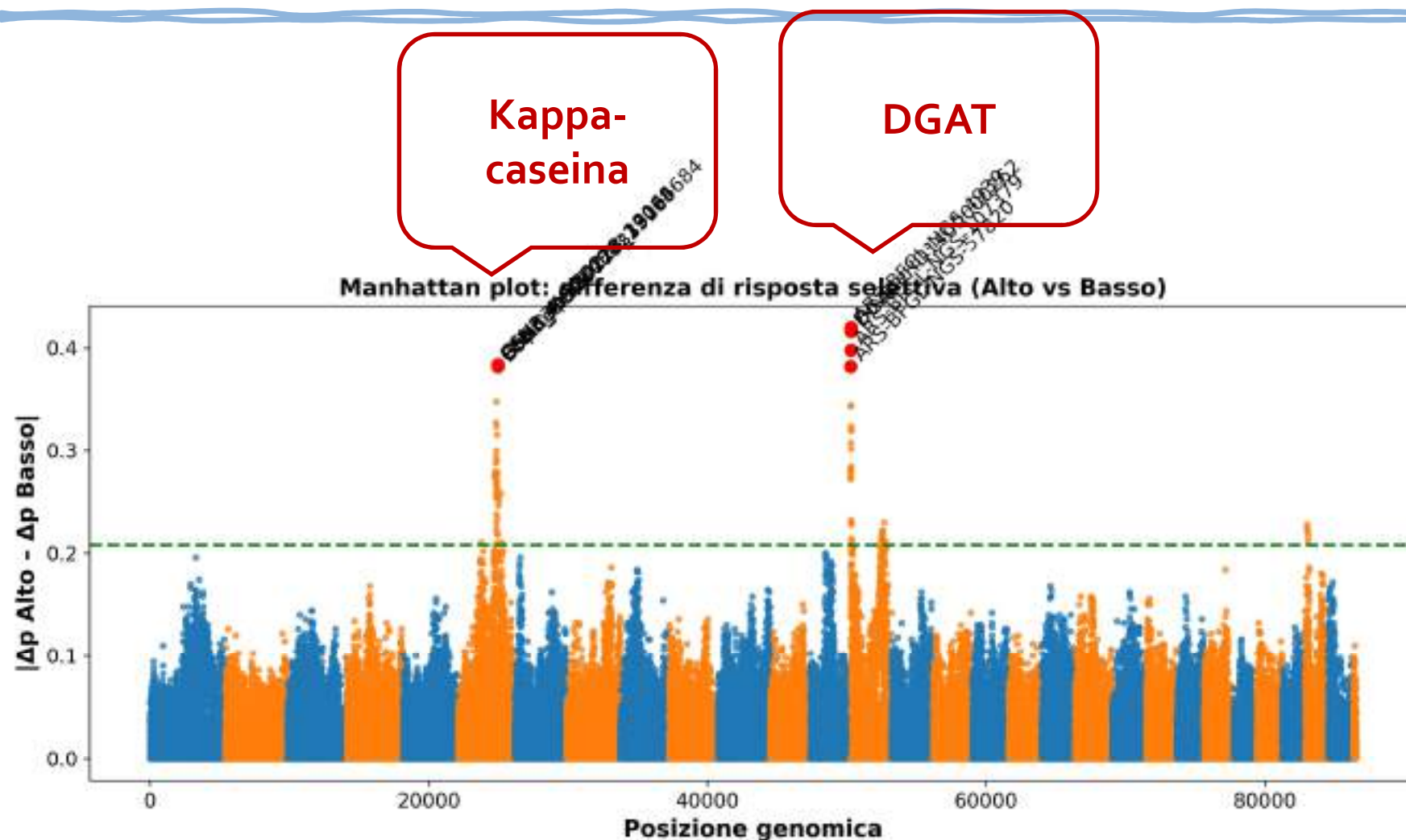
ICS-PR:

Top 20 SNPs per differenza media Alto vs Basso:

	SNPname	pA_alto_mean	pA_basso_mean	Δp_mean
15768	Hapmap35076-BES8_Contig223_1291	0.822	0.496	0.326
24947	BovineHD0600023906	0.362	0.686	0.324
15819	Hapmap54947-rs29009770	0.172	0.486	0.314
24957	CSN3_AY380228_13165	0.354	0.664	0.310
24954	GNSC319	0.356	0.662	0.306
24958	Hapmap52348-rs29024684	0.356	0.662	0.306
15772	ARS-BFGL-NGS-75699	0.186	0.492	0.306
24953	CSN3_AY380228_13068	0.644	0.338	0.306
15820	BovineHD0400014162	0.834	0.532	0.302
24966	BovineHD0600024000	0.860	0.560	0.300
24967	Hapmap38371-BTA-105598	0.776	0.478	0.298
15760	BTA-94736-no-rs	0.168	0.466	0.298
15761	BTB-00179771	0.168	0.466	0.298
15675	ARS-BFGL-NGS-104842	0.214	0.510	0.296
2700	BovineHD0100023776	0.632	0.336	0.296
24959	BovineHD0600023926	0.348	0.644	0.296
77160	BovineHD2400012780	0.712	0.418	0.294
52762	ARS-BFGL-NGS-4650	0.668	0.384	0.284
52384	BTB-01075462	0.712	0.430	0.282
24836	UA-IFASA-2111	0.658	0.378	0.280



IQC: Confronto tra il 10% superiore e inferiore

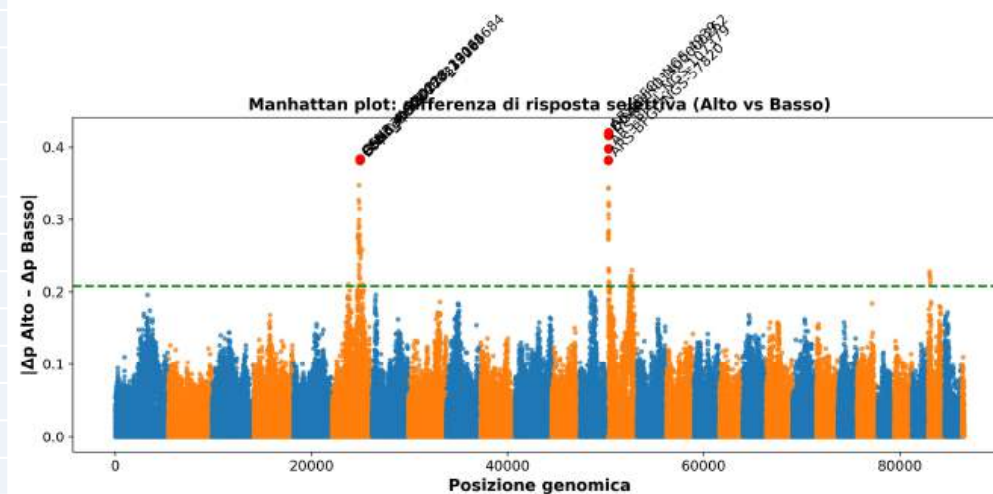


IQC: Confronto tra il 10% superiore e inferiore

IQC:

Top 20 SNPs per differenza media Alto vs Basso:

	SNPname	pA_alto_mean	pA_basso_mean	Δp_mean
50291	ARS-BFGL-NGS-4939	0.450	0.870	0.420
50299	BovineHD1400000262	0.572	0.154	0.418
50292	DGAT	0.564	0.148	0.416
50301	ARS-BFGL-NGS-107379	0.426	0.824	0.398
24957	CSN3_AY380228_13165	0.296	0.680	0.384
24958	Hapmap52348-rs29024684	0.296	0.680	0.384
24954	GNSC319	0.298	0.680	0.382
24953	CSN3_AY380228_13068	0.704	0.322	0.382
50288	ARS-BFGL-NGS-57820	0.446	0.828	0.382
24959	BovineHD0600023926	0.282	0.664	0.382
24947	BovineHD0600023906	0.310	0.690	0.380
24836	UA-IFASA-2111	0.702	0.354	0.348
50284	Hapmap30383-BTC-005848	0.574	0.230	0.344
50290	ARS-BFGL-NGS-94706	0.422	0.766	0.344
24828	BovineHD0600023107	0.724	0.396	0.328
50295	BovineHD1400000246	0.630	0.306	0.324
24842	BovineHD0600023258	0.744	0.420	0.324
50296	BovineHD1400000249	0.628	0.308	0.320
50294	BovineHD1400000243	0.372	0.692	0.320
24896	BovineHD0600023773	0.780	0.464	0.316



Cremona, 29 Novembre 2025

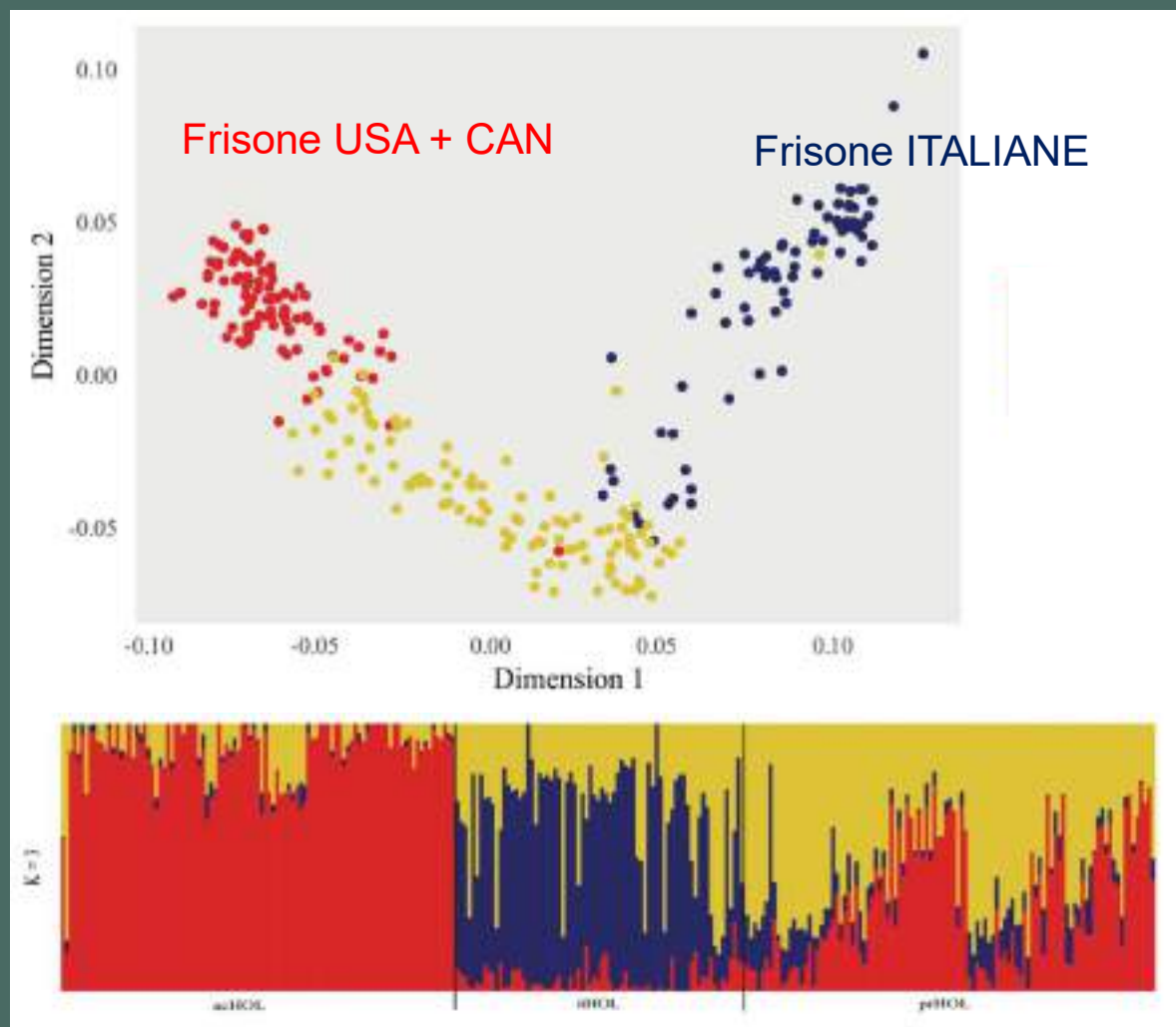


LA VACCA DA FORMAGGIO DOP si sta plasmando

Ogni singolo punto un soggetto e ogni gruppo di animali è stato colorato in modo diverso.

- Evidente dimostrazione dell'esistenza di una distanza genetica tra i gruppi analizzati
- Molto evidente tra le Frisone nord americane e italiane.

La spiegazione non è semplice, ma potremmo supporre che una qualche influenza di condizioni ambientali, sistemi di allevamento e obiettivi di selezione diversi, possa essere la causa della divergenza osservata.

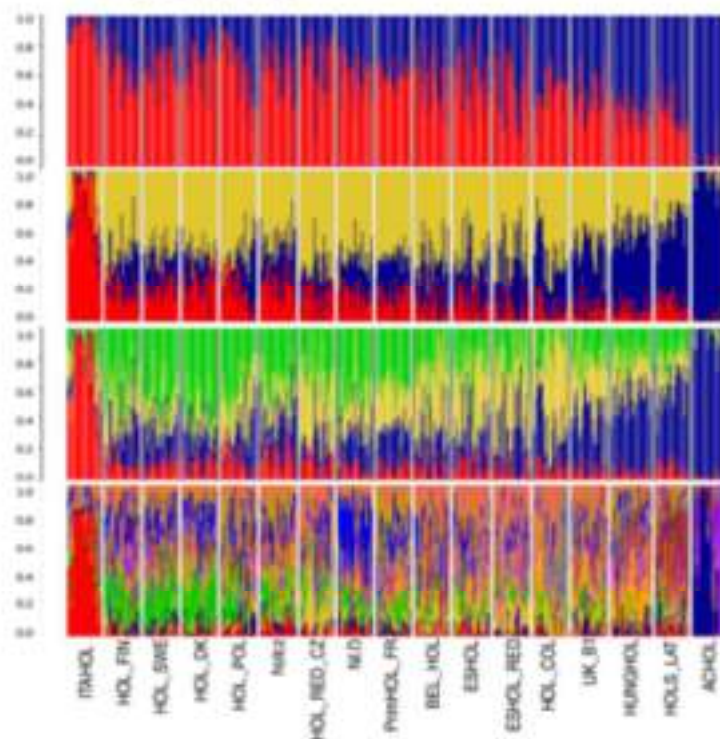




La HOLSTEIN ANAFIBJ tra le HOLSTEIN mondiali

Results: Admixture

1st RUN



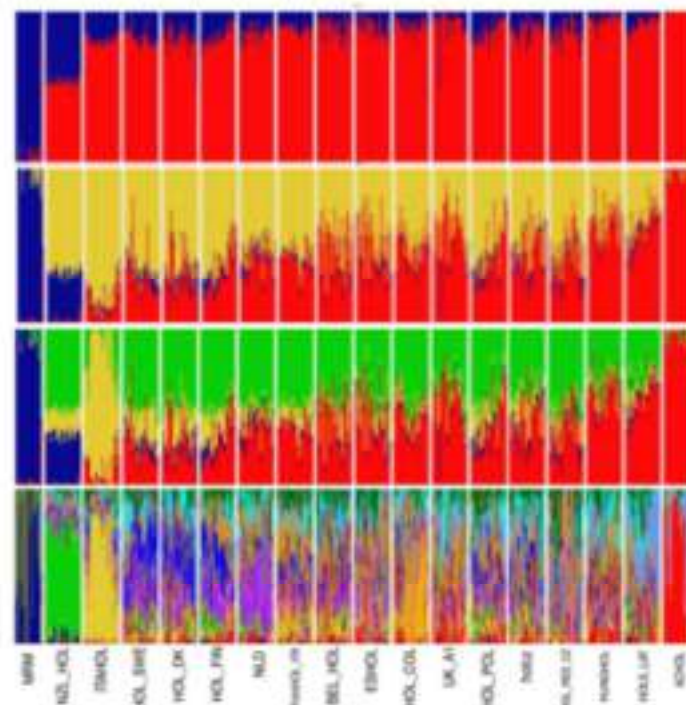
NZL
ANAFIBJ

DFS

NLD

2nd RUN

USA



Biodiversity Project

your COW
our FUTURE

Argomenti

1. La Genetica della vacca da Parmigiano Reggiano
2. La Genomica della vacca da Parmigiano Reggiano
3. Conclusioni e Prospettive



Cremona, 29 Novembre 2025



Conclusioni

La Genetica e oggi Genomica sono fattori economici a basso costo offerti da ANAFIBJ previa iscrizione al LG e alla raccolta dati da parte delle ETD (AIA) e le ARA

la Genetica e oggi la Genomica hanno un impatto cumulativo e positivo se condotti con gli strumenti che mette a disposizione ANAFIBJ

La Genetica ed oggi la Genomica hanno disegnato la vacca da Parmigiano Reggiano e perseguono una popolazione Holstein italiana più distinta e competitività rispetto alle altre Holstein del mondo

La Genetica ed oggi la Genomica hanno aumentato la resa e produzione casearia

La Genetica e la Genomica bovina vanno perseguite con maggior impegno e diffusione in allevamento, in filiera e in un paese ad elevato valore aggiunto come l'Italia

Pesi attribuiti ai caratteri negli indici di selezione ufficiali della Holstein negli Stati Uniti (USA), Canada (CAN), Italia (ITA), Germania (DEU) e Olanda (NLD), Paesi Scandinavi (DFS) e Nuova Zelanda (NZL) ad aprile 2025.

Indice	Paese	GRS, (peso su kg+%)	PRT, (peso su kg+%)	Rapporto GRS/PRT	Produzione	Funzionalità + Tipo
TPI Net Merit, 2025 Fluid Milk, 2025 Cheese Merit, 2025	USA	19,0 31,8 31,7 30	19 13 0 17,4	1,00 2,45 no PRT 1,72	46 50,6 50,8 53,3	54 49,4 49,2 46,7
LPI	CAN	24	16	1,50	40	60
PFT, 2025 ICS-PR, 2025 IES, 2025	ITA	6 5 5	44 32 39	0,14 0,16 0,13	50 43 44	50 57 56
RZG	DEU	12	24	0,50	36	64
NVI	NLD	12	16	0,75	37	63
NTM	DFS	12	15	0,80	35	65
BW	NZL	19,1	19,1	1,00	47,6	52,4





Prospettiva

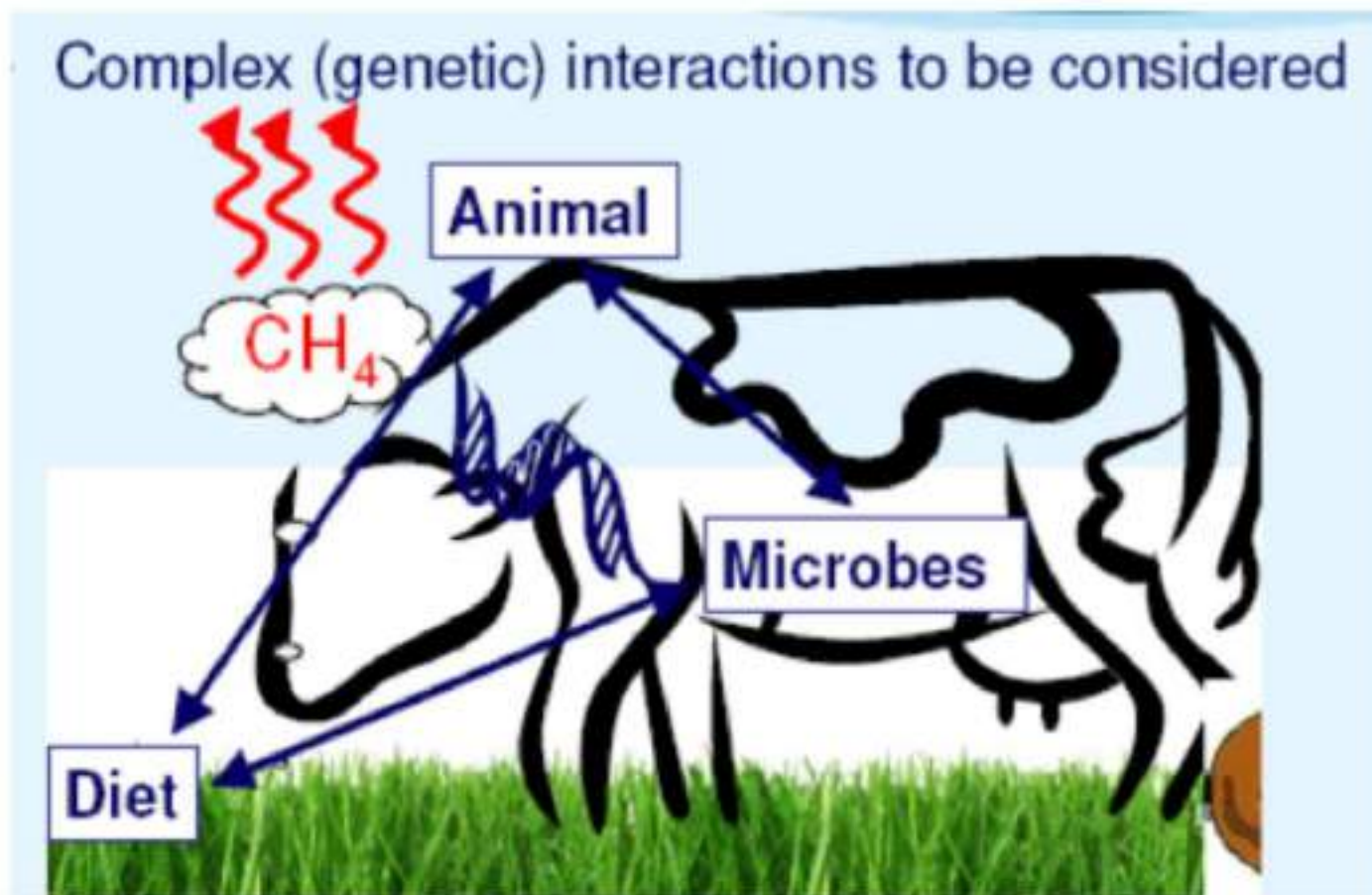
- 1) **Iscrivere e controllare tutti i capi** degli allevatori conferenti
- 2) **Genotipizzare tutti gli animali** degli allevatori conferenti ai soci del consorzio, in questo modo ANAFIBJ può fornire una serie di indici genetici e genomici (es. benessere, longevità, PFT, IES sostenibilità, ICS_PR) e tanti altri servizi e analisi, come quelli della rintracciabilità ecc.



Cremona, 29 Novembre 2025



La Vacca da Parmigiano Reggiano – App. Olistico





Si ringrazia per l'attenzione



Martino Cassandro
Maurizo Marusi
Jan Thijs van Kaam



@anafibj.it



www.anafibj.it

