

MIGLIORARE IL CONTENUTO DI MATERIA UTILE CASEIFICABILE NEL LATTE IN SARDEGNA

Antonello Carta e Sotero Salaris
AGRIS Sardegna



Il miglioramento genetico o la gestione genetica delle popolazioni animali

È la tecnica che consente di **incrementare e/o gestire** il livello delle **performance delle nuove generazioni rispetto alla generazione dei genitori attraverso la selezione degli individui da destinare alla riproduzione**

La scelta degli **obiettivi di selezione** presuppone strategie di **lungo periodo**

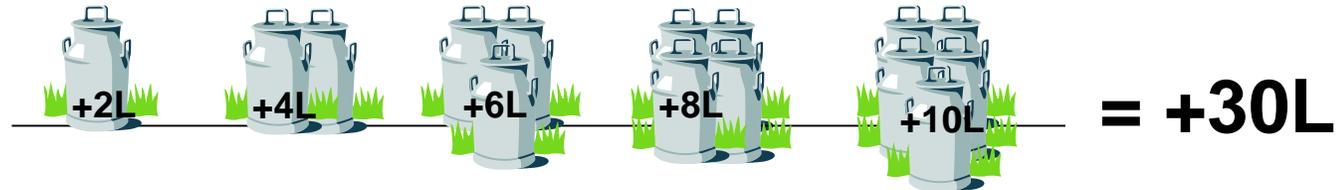
Effetto cumulativo del miglioramento genetico

Tecnica di produzione



1 2 3 4 5 anni

Miglioramento genetico



Opzioni

- Produttore o utilizzatore di genetica?
- Razza pura, razza esotica o incrocio?
- Lavorare collettivamente soprattutto se razza pura

Il paradigma del miglioramento genetico

- **Misurare accuratamente i fenotipi** che corrispondono agli obiettivi di selezione cioè ai caratteri che aumentano il valore economico globale del singolo capo e che sono trasmissibili ai discendenti.
- **Registrare le genealogie** per collegare i fenotipi agli animali parenti in particolare le figlie ai padri
- Prelevare **campioni biologici per analisi DNA** (oggi per verifica parentele e Scrapie, a breve per VISNA MAEDI e selezione genomica)
- **Predire con la maggiore accuratezza** possibile il valore genetico degli individui
- **Scegliere i migliori** per produrre la generazione successiva e individuare gli accoppiamenti più convenienti
- **Diffondere il progresso generato dai produttori di genetica agli utilizzatori**



**RESA DI TRASFORMAZIONE DEL LATTE OVINO: APPLICABILITÀ ALLA
PRODUZIONE INDUSTRIALE DI UN'EQUAZIONE RICAVATA MEDIANTE
MICROCASEIFICAZIONI**

Pirisi A., Piredda G., Carta A.

Istituto Zootecnico e Caseario per la Sardegna, Loc. Bonassai, Olmedo

Parole chiave: Resa alla caseificazione, Ovini, Latte

$$\text{Resa} = 1,31 * \text{TG} + 1,58 * \text{TP}$$

- Peso tecnologico della **materia utile caseificabile** del latte
- Il **peso economico** deve tenere conto di altri aspetti



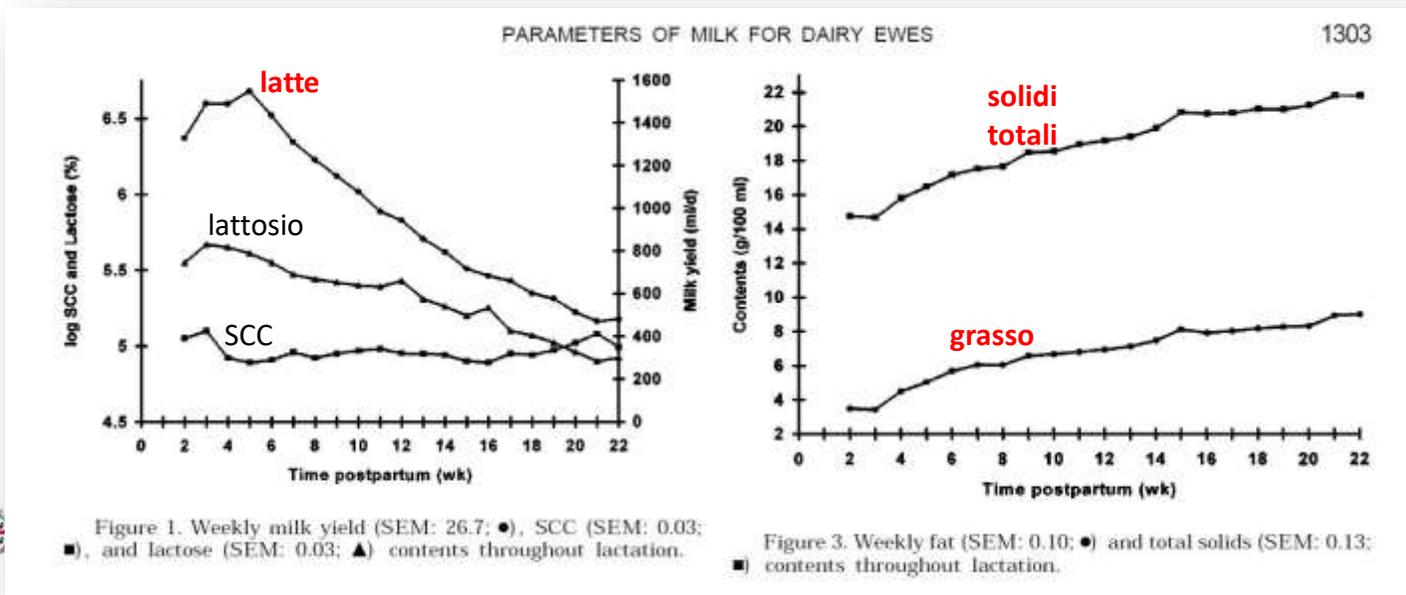
SI PUO' AUMENTARE LA PERCENTUALE DI GRASSO E PROTEINA NEL LATTE?

SPINGERE MENO SUL LATTE?



Andamento settimanale della produzione di latte e percentuale in grasso e solidi totali nel corso della lattazione in pecore di razza Churra

Correlazione grezza tra i controlli funzionali giornalieri nelle aziende sperimentali di AGRIS – pecore di razza Sarda



	% Grasso	% Proteina	% Lattosio
Latte	-0.485	-0.457	0.555
% Grasso		0.526	-0.365
% Proteina			-0.439

Tecniche per l'incremento della Materia Utile Caseificabile

- Tecniche di gestione dell'allevamento
- **Miglioramento genetico**

1 Approccio classico

Misurazione di fenotipi
Registrazione parentele
Valutazione genetica tradizionale

2 Selezione assistita da Geni o marcatori

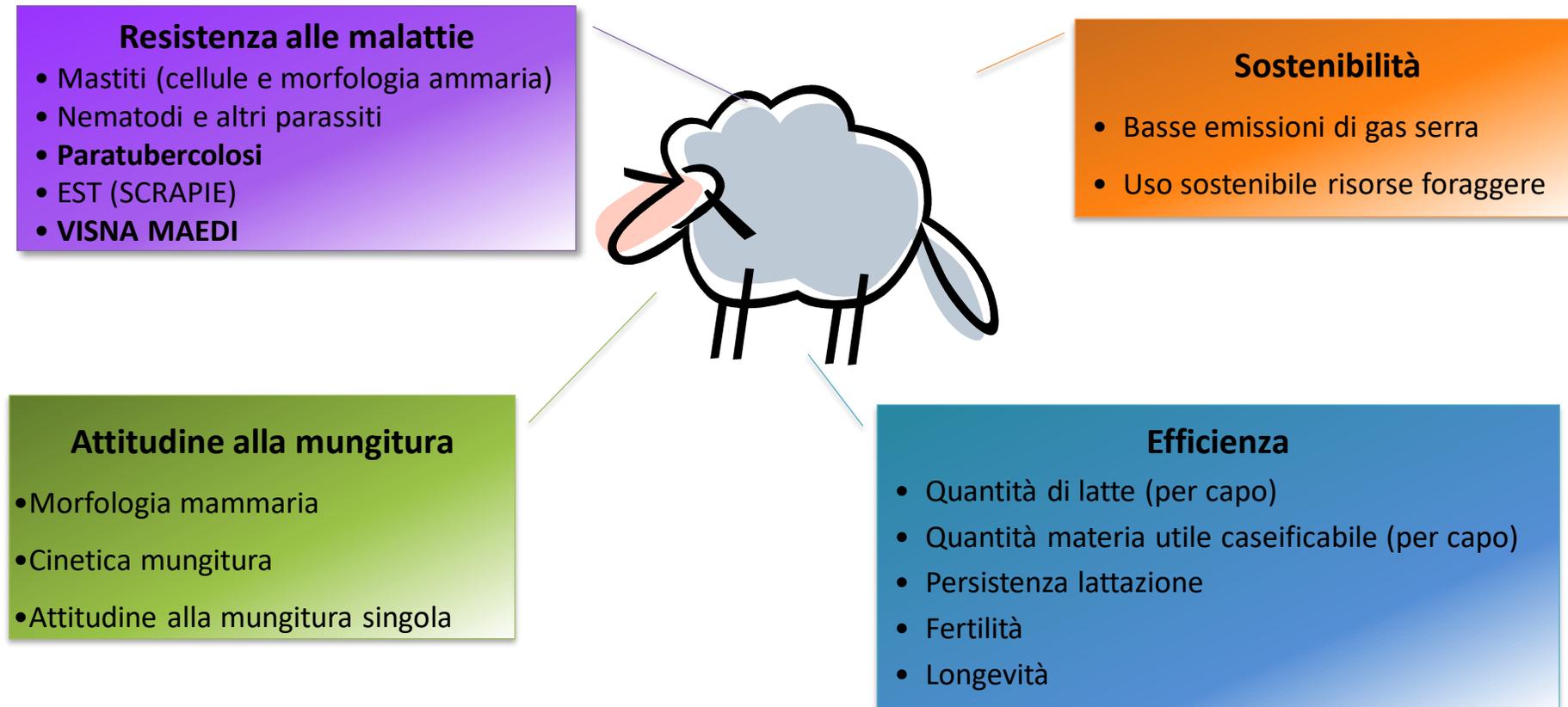
Individuazione di mutazioni nel genoma che influenzano la qualità del latte
Analisi dei genotipi della mutazione
Selezione delle forme favorevoli

3 Selezione Genomica

Misurazione dei fenotipi (tradizionale e su una popolazione di riferimento)
Attribuzione di un effetto per il carattere considerato a ciascuna porzione del genoma
Analisi del genotipo su tutto il genoma
Selezione in funzione del valore genomico

Obiettivi del miglioramento genetico negli ovini da latte

incremento ricavi (quantità e “*qualità economica*”) e riduzione dei costi di produzione

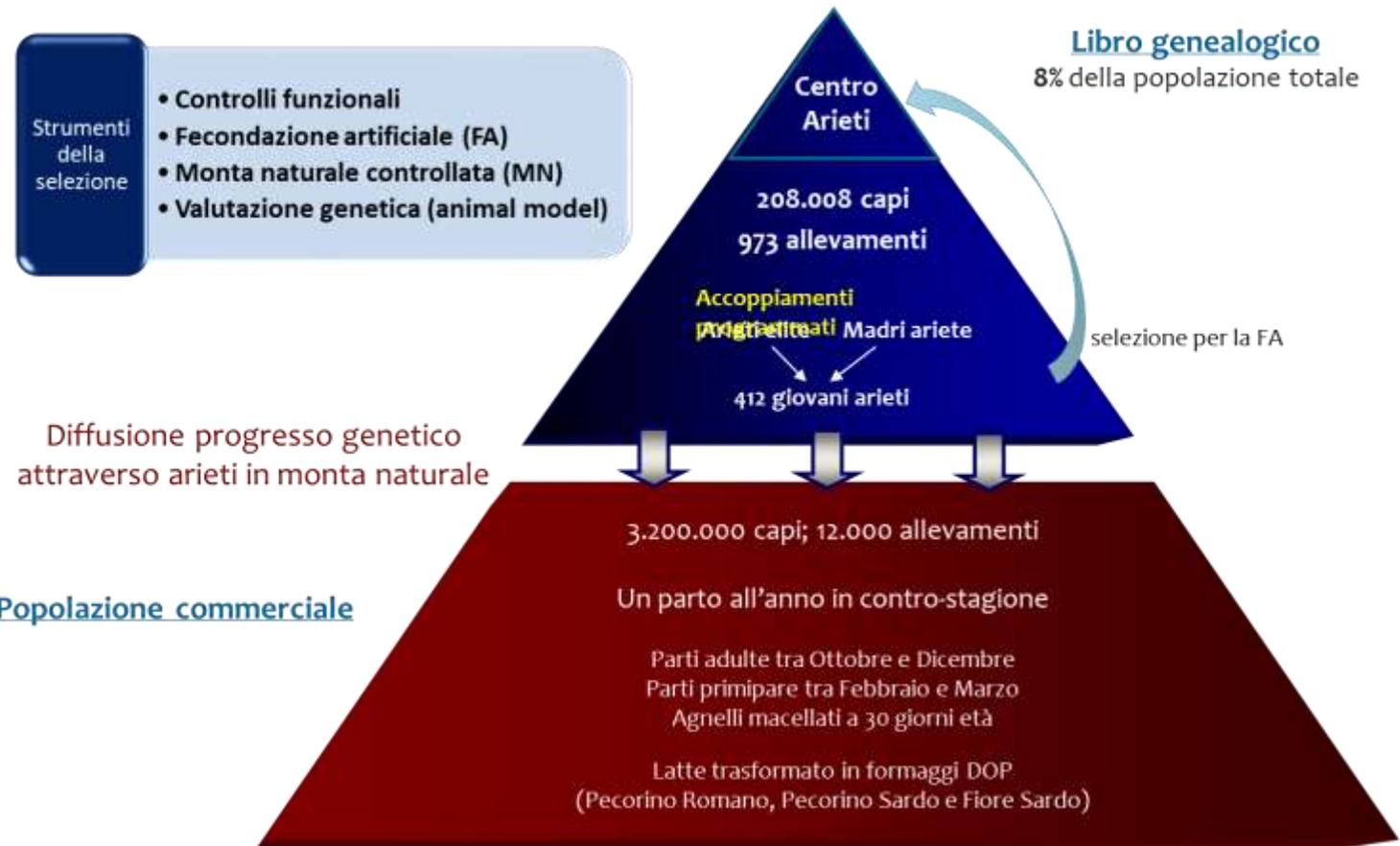


Tecniche per l'incremento della Materia Utile Caseificabile

- Miglioramento genetico

1 Approccio classico

- Misurazione di fenotipi
- Registrazione parentele
- Valutazione genetica tradizionale



PARAMETRI GENETICI PER LA QUALITA' DEL LATTE

Registrazione della composizione del latte in differenti razza ovine

Pls*: part-lactation sampling

Astruc et al., 2004

Nazione	Razza	Metodo	Categoria di pecore	Analisi latte
Spain	Churra	AT	Ewes born from AI	F%, P%, SCC
France	Lacaune	Pls*-AC	Ewes at 1°-2° parity	F%, P%, SCC
Spain	Latxa	AC	All ewes	F%, P%, SCC, L%, urea
France	Manech	Pls*-AC	Ewes at 1° parity	F%, P%, SCC
Spain	Manchega	AT	All ewes	F%, P%, SCC, L%, urea
Italy	Sardinian	Pls*-AC	Ewes at 1° parity	F%, P%

Stima dell'ereditabilità per i caratteri del latte in differenti razze ovine

MY: Milk yield; FY: Fat yield; PY: Protein yield; FC: Fat content; PC: Protein content

¹Serrano et al., 2003; ²Barillet et al., 2006a; ³Sanna et al., 1997; ⁴Ugarte et al., 2003; ⁵SICA-CREOM., 1999; ⁶Othmane et al., 2002.

Razza	Latte	QG	QP	%Grasso	%Proteina
Manchega ¹	0.18				0.26
Lacaune ²	0.32	0.26	0.28	0.41	0.51
Sardinian ³	0.30	0.24	0.26	0.48	0.55
Latxa ⁴	0.19	0.17	0.18	0.17	0.47
Manech ⁵	0.35	0.32	0.35	0.31	0.48
Churra ⁶	0.15			0.06	0.23

Correlazione genetica tra produzione di latte e contenuto in grasso e proteina.

¹Serrano et al., 2003; ²Barillet et al., 2006a; ³Sanna et al., 1997; ⁴Ugarte et al., 2003; ⁵SICA-CREOM., 1999; ⁶Othmane et al., 2002.

Razza	% grasso	% proteina
Manchega ¹		-0.32
Lacaune ²	-0.43	-0.48
Sardinian ³	-0.42	-0.46
Latxa ⁴	-0.27	-0.35
Manech ⁵	-0.29	-0.41
Churra ⁶	-0.63	-0.68

STIMA DEI PARAMETRI GENETICI IN SARDEGNA

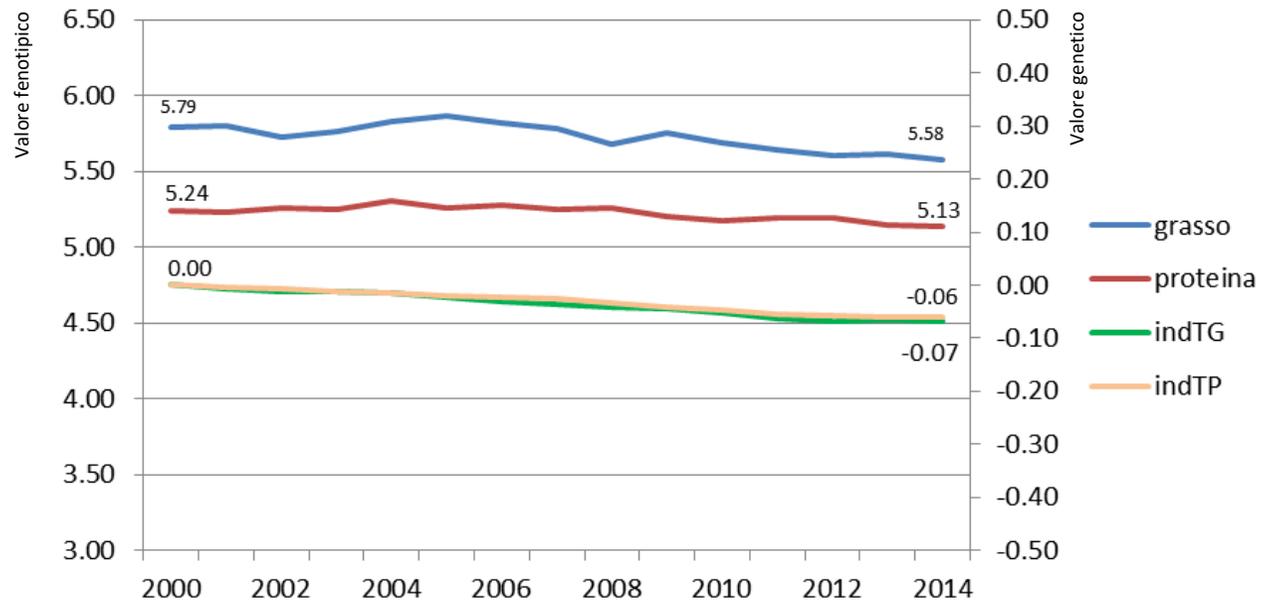
- 2000 - Inizio attività controlli funzionali
- Controllo di una sola mungitura sulle primipare
- Numero medio controlli per capo e annata: 2,6
- Primipare controllate annualmente: circa 22.000

	Latte	Grasso (%)	Proteina (%)
Latte	0.28	-0.47	-0.38
Grasso (%)		0.16	0.63
Proteina (%)			0.33

Ereditabilità e correlazione genetica negli ovini di razza Sarda

Stato dell'arte: qualità del latte nella razza Sarda

Andamento del valore fenotipico e genetico (indTG e indTP) del contenuto in grasso e proteina nello schema di selezione della razza Sarda

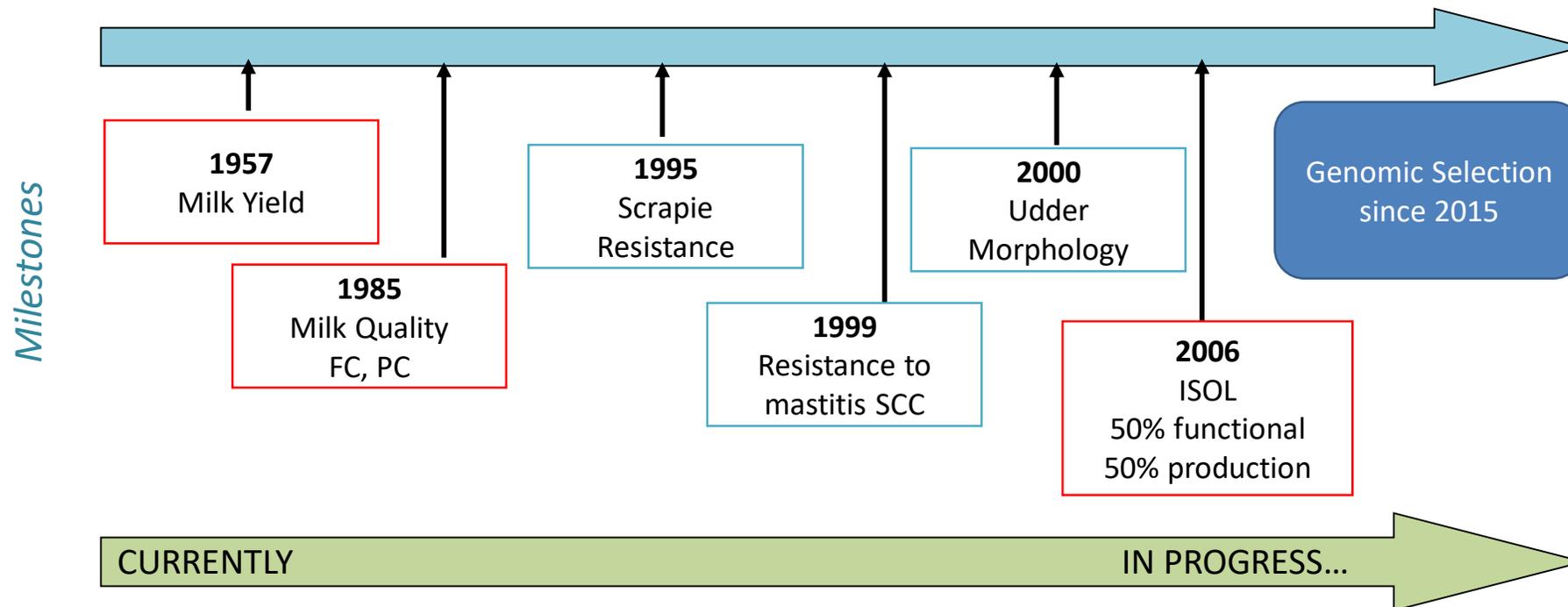


Variazione fenotipica e genetica del contenuto in grasso e proteina nello schema di selezione della razza Sarda

ANNO	grasso	proteina	indTG	indTP
2000	5.79	5.24	0.00	0.00
2014	5.58	5.13	-0.07	-0.06
Δ_{annuo}	-0.015	-0.008	-0.005	-0.004
2019*	5.51	5.09	-0.10	-0.08

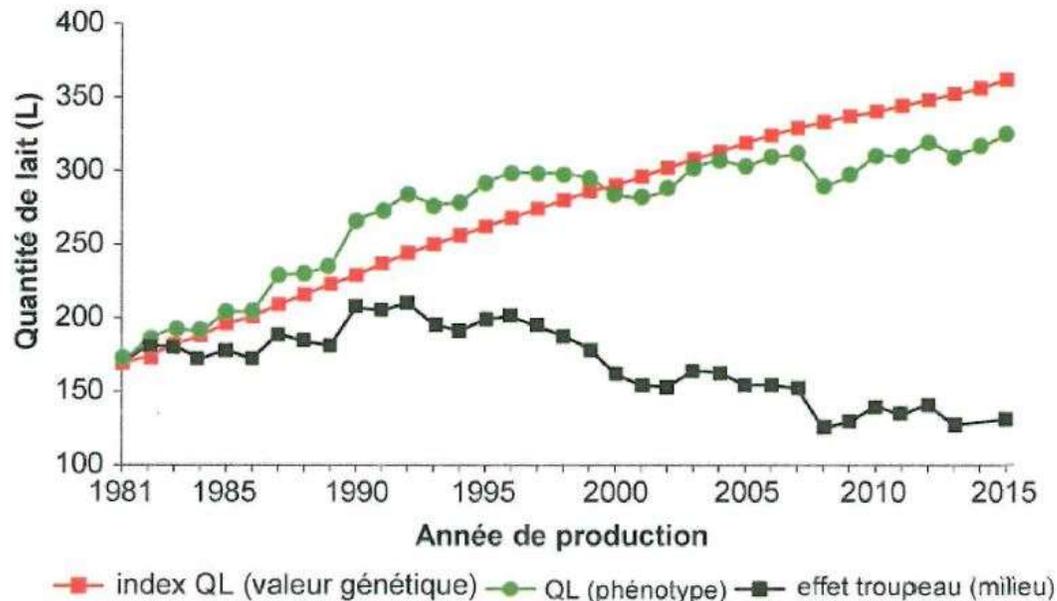
*dato stimato

EVOLUTION OF SELECTION CRITERIA IN DAIRY LACAUNE

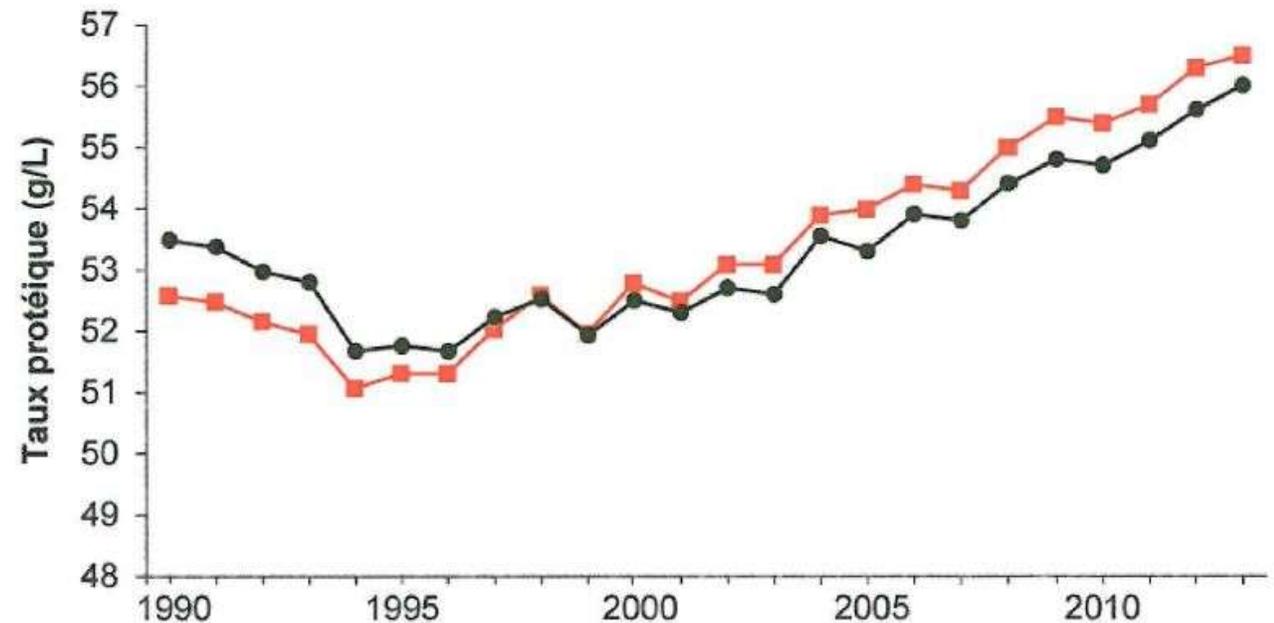


LA SELEZIONE COMBINATA PER PIU' CARATTERI CON L'APPROCCIO TRADIZIONALE

Evoluzione fenotipica, genetica e dell'effetto gregge nella razza Lacaune dal 1981 al 2015 per la quantità di latte



Evoluzione fenotipica del contenuto medio annuale di proteina nel latte di tank negli allevamenti iscritti allo schema di selezione della razza Lacaune



ISOL = indice sintetico per ovini da latte della razza Lacaune

5 races locales sélectionnées dans leur bassin

Elevages en Contrôle Laitier Officiel

Lacaune

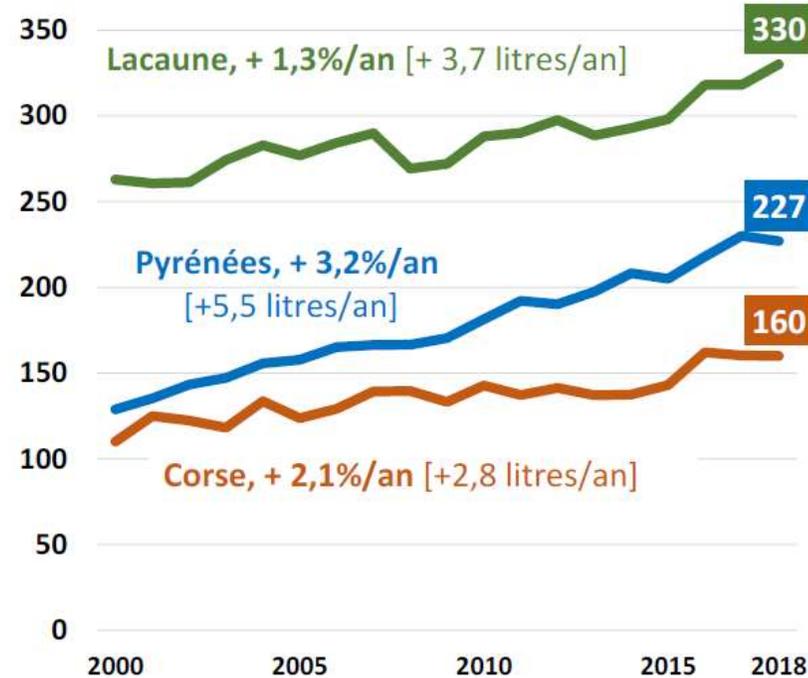


330 litres
[171 jours]

Corse



160 litres
[188 jours]



Basco-Béarnaise



209 l.
[148 j.]

Manech tête rousse



240 l.
[161 j.]

Manech tête noire



172 l.
[150 j.]

Source : IDELE, CNBL, INRA

Crédit photo : Confédération de Roquefort - B. Tauran, IDELE, GIS ID 64



4 et 5 septembre 2019



Opzioni per la Sardegna

- Approccio tradizionale: la semplificazione dei controlli sulle sole primipare non consente una selezione efficace
 - 2016: sperimentazione su 80 allevamenti con misure più accurate (primipare e secondipare) e proposta di un piano regionale per l'applicazione di questo protocollo**
- Programma aggiuntivo attualmente in discussione in regione
- Resta il dubbio che la laboriosità del protocollo possa scoraggiare gli allevatori soprattutto in assenza di una congrua remunerazione del latte

Strumenti della Genomica: DNA chip

- Permettono di identificare:

100
3.000
15.000
50.000
600.000

**variazioni del DNA in
una sola analisi**



Piattaforma analitica



Tecniche per l'incremento della Materia Utile Caseificabile

- Miglioramento genetico

2

Selezione assistita da Geni o marcatori

Individuazione di mutazioni nel genoma che influenzano la qualità del latte

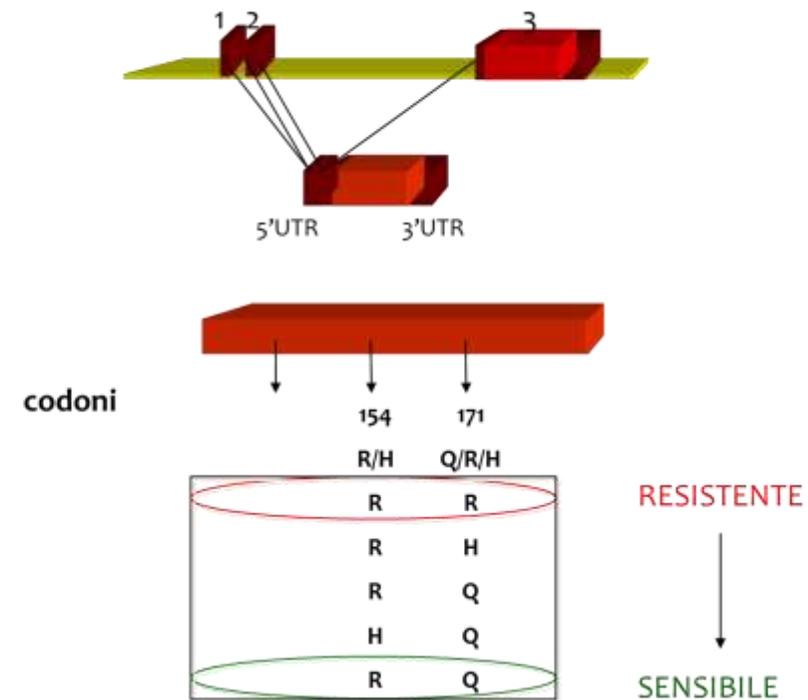
Analisi dei genotipi della mutazione

Selezione delle forme favorevoli

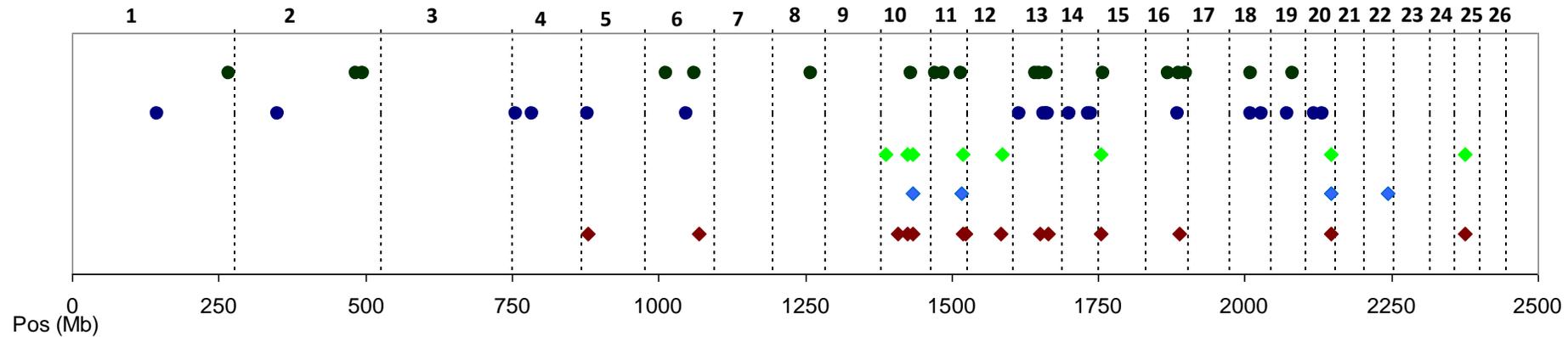
- Approccio gene candidato: locus PrnP
- Identificazione del polimorfismo al locus PrnP che modula la suscettibilità/resistenza alla malattia
- Tecniche molecolari “high throughput” per l’analisi dei genotipi
- Nessuna misurazione fenotipica
- Facilità della verifica di effetti pleiotropici su altri caratteri

In pratica approccio “Scrapie”

Polimorfismi identificati nel gene PrnP ovino

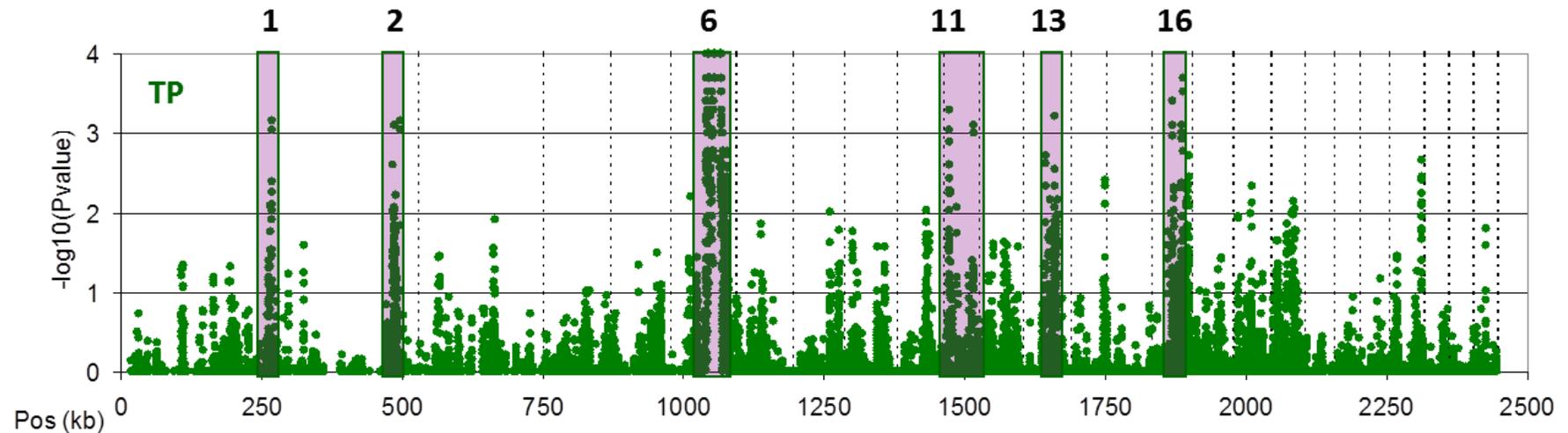
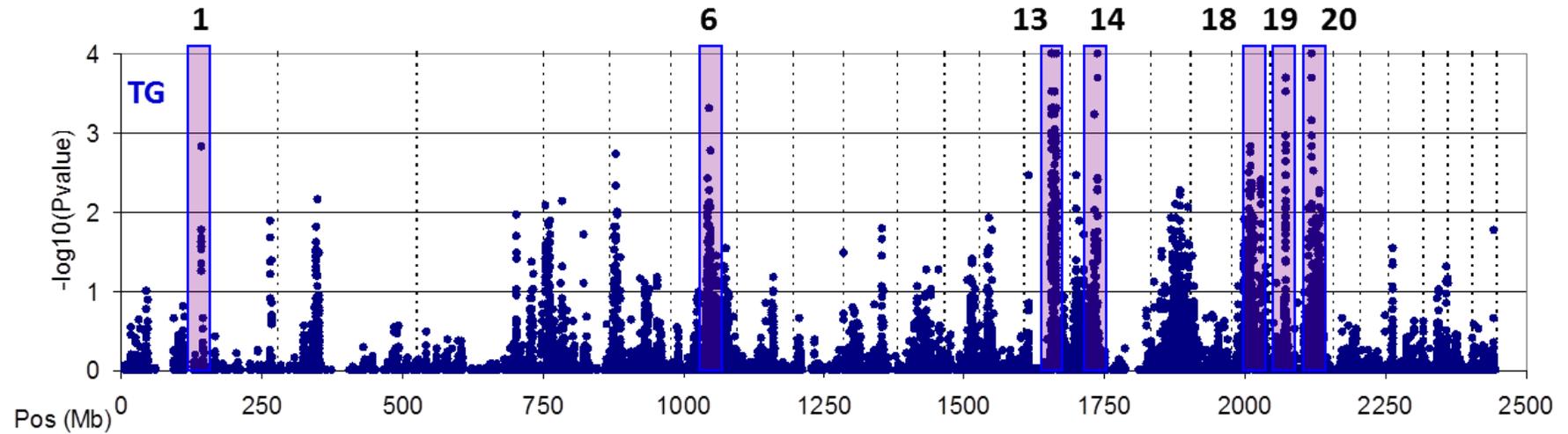


Regioni del DNA che influenzano caratteri del latte nella razza Sarda

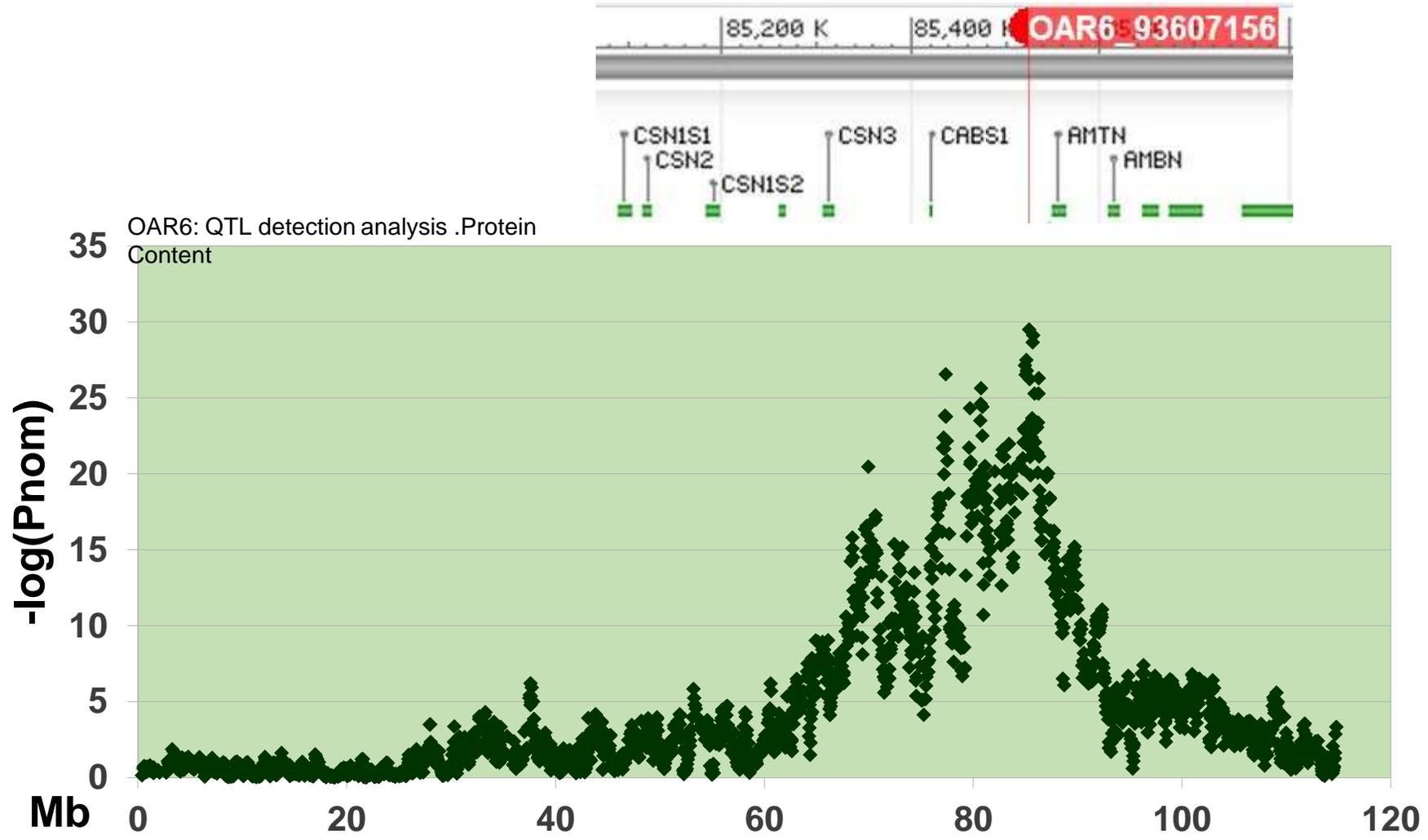


	Carattere	N. QTL P-CW>0.01	N. QTL P-GW>0.05
	Produzione Latte	14	5
	Quantità Grasso	4	2
	Quantità Proteina	8	2
	Tenore Grasso	19	10
	Tenore Proteina	19	11
	Tutti	64	30

Regioni del DNA che influenzano caratteri del latte nella razza Sarda

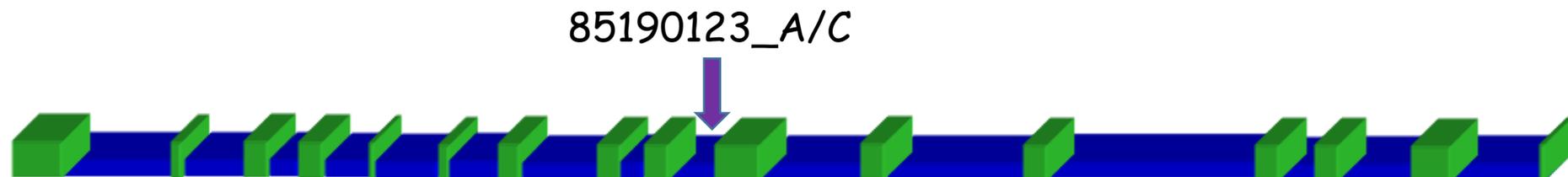


QTL che influenzano il contenuto in proteina del latte su OAR6



Varianti nei geni delle caseine

Pos	Gene Symbol	Conseq.	cDNA_pos	CDS_pos	Prot_pos	AA	Codons	EXON - INTRON	SIFT
85102965	CSN1S1	Missense	626	626	209	T/I	aCt/aTt	16/16	del(0.02)
85117333	CSN2	Missense	699	595	199	M/V	Atg/Gtg	6/7	tol(0.4)
85190123	CSN1S2	splice_reg intron_var	-	-	-	-	-	9/15	-
85194568	CSN1S2	Missense	645	645	215	N/K	aaC/aaG	15/16	tol(0.17)



Gene: CSN1S2

LIMITI della Selezione assistita da Geni o marcatori

1. Identificazione delle mutazioni causative per i caratteri della qualità del latte è molto più difficile rispetto alla resistenza genetica ad alcune patologie come la Scrapie e recentemente la Visna Maedi
2. Comunque si sfrutterebbe solo una parte della variabilità genetica perché non esistono geni che singolarmente possono influire sull'intera espressione del carattere

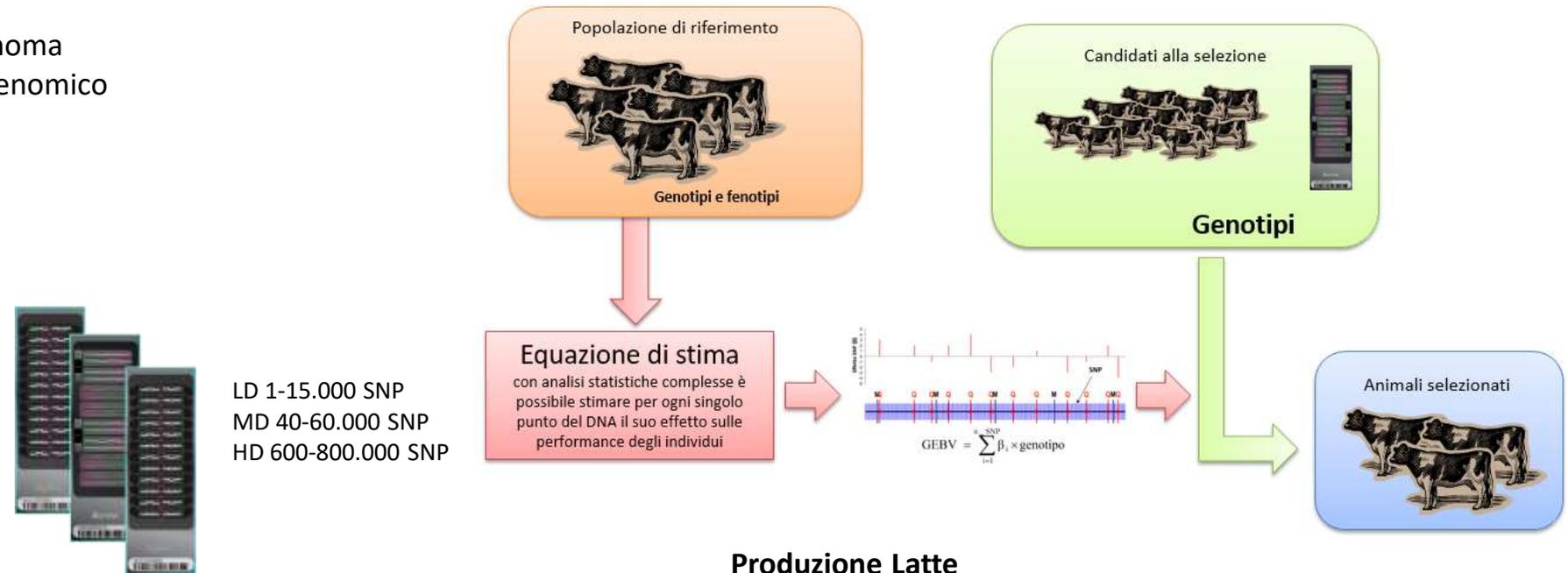
Tecniche per l'incremento della Materia Utile Caseificabile

- Miglioramento genetico

3

Selezione Genomica

- Misurazione dei fenotipi (tradizionale e su una popolazione di riferimento)
- Attribuzione di un effetto per il carattere considerato a ciascuna porzione del genoma
- Analisi del genotipo su tutto il genoma
- Selezione in funzione del valore genomico



LD 1-15.000 SNP
MD 40-60.000 SNP
HD 600-800.000 SNP

Array per la genotipizzazione dell'Illumina®

Produzione Latte

Accuratezza PTA = 0.61 (giovani tori)

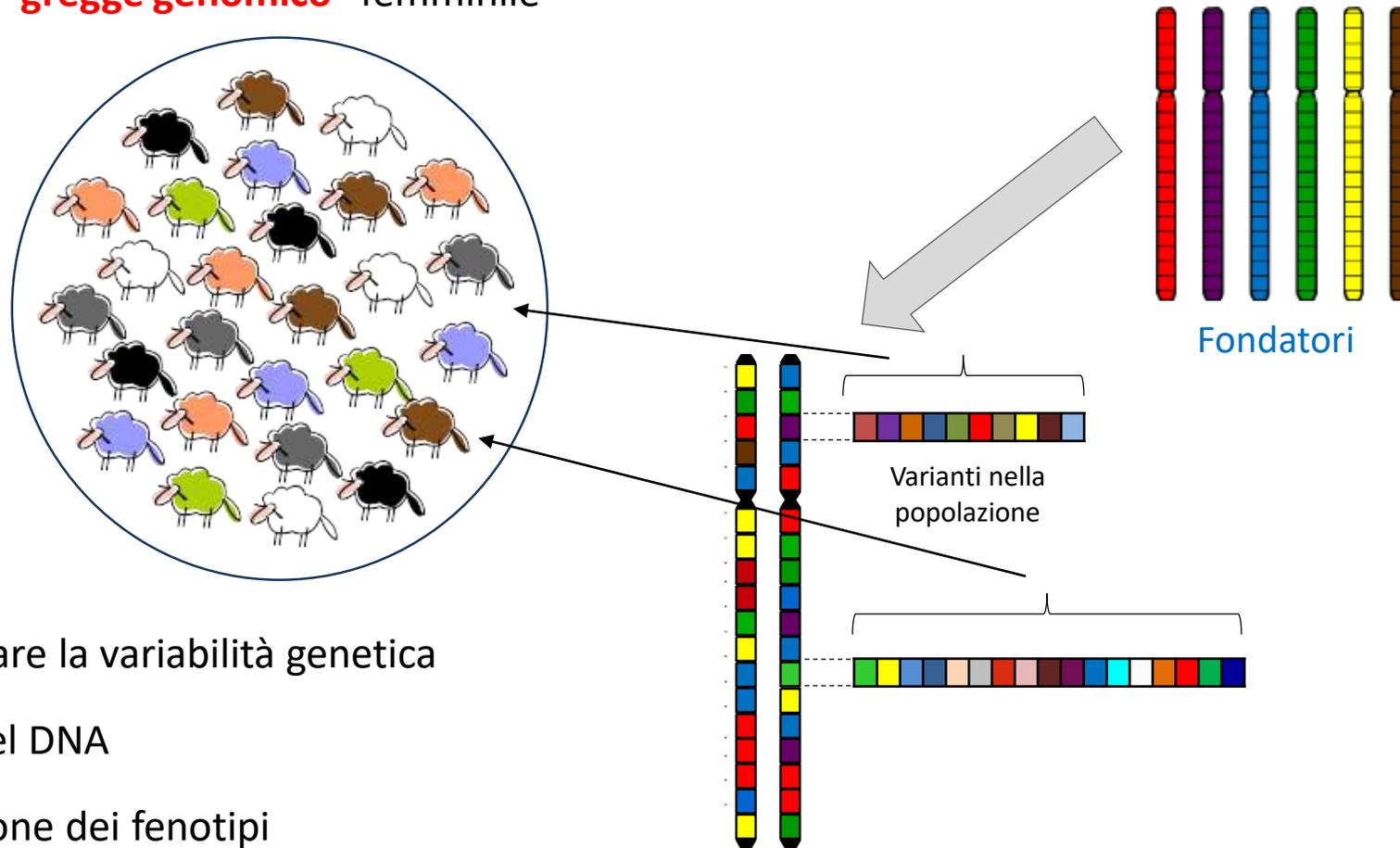
Accuratezza GEBV = 0.88 (giovani tori)

Accuratezza EBV = 0.92 (tori provati)

Valutazione tradizionale e genomica Holstein Agosto 2018 USA

L'approccio nella razza "Sarda"

"gregge genomico" femminile



campionare la variabilità genetica

Analisi del DNA

Misurazione dei fenotipi

Stima degli effetti

CONSIDERAZIONI FINALI E PROSPETTIVE

- Il miglioramento genetico richiede una **organizzazione collettiva**
- Interventi genetici in singoli allevamenti hanno una efficacia limitata sul resto della popolazione
- AGRIS ha proposto alla regione un **programma in cui le tre strategie, tradizionale, GAS e genomica, vengono inizialmente applicate in maniera integrata** per verificare poi una evoluzione che ottimizzi l'impiego degli strumenti più efficaci
- La **sostenibilità** di qualunque strategia venga impiegata diventa problematica in assenza di un programmazione della filiera ed un sistema di **pagamento del latte a qualità** condiviso da tutte le parti

ORGANIZZAZIONE DELLA FILIERA

OILOS: Organismo Interprofessionale per il Latte Ovino Sardo

Definizione di un **accordo interprofessionale** che preveda un grande piano per il miglioramento della composizione chimica del latte anche identificando forme contributive complementari a quelle pubbliche e accompagnato da un sistema di pagamento del latte a qualità che assicuri l'adesione degli allevatori all'eventuale programma

Décrets, arrêtés, circulaires

TEXTES GÉNÉRAUX

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Arrêté du 18 avril 2019 relatif à l'accord interprofessionnel conclu dans le cadre du Centre national interprofessionnel de l'économie laitière relatif au paiement du lait de vache en fonction de sa composition et de sa qualité pour la période 2019-2022

NOR : AGRT1906185A



ACCORD INTERPROFESSIONNEL NATIONAL
relatif au paiement du lait de vache en fonction de sa composition et de sa qualité

Etant rappelé :

La qualité du lait répond à des exigences en matière d'hygiène et de sécurité alimentaire définies



Agris

AGRICOLTURA E ALIMENTAZIONE
REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

Sistema di pagamento a qualità

Griglie: sistema basato sull'attribuzione di **penalità e premialità** rispetto ad una **media di riferimento**

- Media mobile o fissa?
- Peso economico e non solo tecnologico?

Ettogrado: sistema basato sulla definizione di un prezzo per unità di materia utile caseificabile in 100 litri di latte

Tabla 5. Evolución de los precios de la leche de oveja.

	2016				2017	
	Trimestre 1	Trimestre 2	Trimestre 3	Trimestre 4	Trimestre 1	Trimestre 2
Castilla y León	7,53	6,41	6,36	6,36	6,37	6,33
Castilla-La Mancha	8,62	8,09	8,06	8,14	7,91	7,73
Madrid	7,87	6,84	6,81	6,87	6,77	6,63
Extremadura	7,69	6,83	7,18	7,25	6,71	6,42
Navarra	8,99	8,62	8,46	8,32	8,54	8,15
Andalucía	7,63	6,99	6,72	6,67	7,04	7,20
ESPAÑA	7,96	7,04	6,99	7,12	7,02	6,86

(Datos de enero a junio)
(Media de los tres meses de cada uno de los trimestres en euros por hectogrado)
Fuente: Fondo Español de Garantía Agraria (FEGA)