

ALLEGATO A

Progetto - Qualificazione e valorizzazione del latte del Mugello

Sommario

Dettagliata relazione sullo svolgimento dell'iniziativa	1
Introduzione	1
Materiali e metodi.....	2
Raccolta dei campioni.....	2
Preparazione dei campioni, analisi NMR ed analisi statistica	3
Risultati tecnici	4
Analisi degli spettri NMR	4
Correlazione tra spettri e dati di laboratorio.....	7
Correlazione tra spettri e razioni alimentari.....	9
Disseminazione.....	15
Eventi.....	15
Promozione on-line.....	18
Conclusioni.....	20
Effetti positivi sull'economia locale.....	23
Risultati quantitativi relativi agli indicatori di efficacia segnalati in fase di domanda.....	24
Settori coinvolti	27

Dettagliata relazione sullo svolgimento dell'iniziativa

Il presente capitolo sintetizza i risultati del progetto "Qualificazione e valorizzazione del latte del Mugello", realizzato grazie al contributo della Camera di Commercio di Firenze, nell'ambito del "Bando per l'accesso al cofinanziamento della Camera di Commercio di Firenze di iniziative di sviluppo del settore zootecnico, limitatamente alle principali razze allevate in provincia di Firenze – Anno 2013".

Il progetto è stato realizzato da:

- Cooperativa Agricola di Servizi COOPERLATTE soc. coop.a r.l (capofila)
- Centro Risonanze Magnetiche, Università degli Studi di Firenze
- EGO-CreaNET associazione senza fini di lucro

Data inizio attività:..... 09.07.2013

Data conclusione attività:..... 31.12.2013

Introduzione

Il latte è considerato un importante alimento per la dieta, sia dei neonati che degli adulti. I lipidi ed il lattosio, che oltre al calcio sono i due maggiori nutrienti presenti, costituiscono la principale fonte energetica. Il latte contiene anche una grande varietà di composti bioattivi regolatori del sistema immunitario (immunoglobuline, peptidi, oligosaccaridi e metaboliti ad azione immunitaria). La composizione del latte varia notevolmente a seconda di fattori endogeni ed esogeni al soggetto che lo produce. Nello specifico, la composizione del latte bovino è influenzata principalmente dalla genetica dell'animale (legata alla razza e all'individuo), la fase di lattazione e lo stato sanitario dell'animale; è, inoltre, influenzata da aspetti zootecnici, quali la razione alimentare somministrata, l'andamento climatico stagionale ed i sistemi di allevamento (tipo di stabulazione e tecnica della mungitura), nonché risente delle fasi di manipolazione post-mungitura. E' facile evincere come questi fattori possano avere effetti sulle caratteristiche qualitative del prodotto finale. La conoscenza della composizione chimica del latte è importante per comprenderne il valore nutrizionale e le proprietà benefiche, ma anche per identificare eventuali molecole da usare come possibili tracciatori della provenienza del latte e/o marcatori della qualità.

La metabolomica è una tecnica high-throughput che permette di identificare i metaboliti (molecole a basso peso) presenti all'interno del campione indagato. Attraverso l'analisi con Risonanza Magnetica Nucleare (NMR) e Spettrometria di Massa (MS), viene ottenuto un profilo metabolico che costituisce la caratteristica, **una vera e propria "impronta digitale"** del soggetto o animale indagato. I metaboliti nel latte riflettono principalmente l'attività della ghiandola mammaria, quindi il suo stato sanitario e gli apporti nutritivi introdotti con l'alimentazione; questi possono essere anche la risultanza di secrezioni di microrganismi presenti nel latte crudo, nonché essere originati da processi enzimatici specifici

La Risonanza Magnetica Nucleare consente l'analisi di molti campioni, permette di effettuare su di un singolo campione più esperimenti in quanto è una tecnologia non-distruttiva. In metabolomica, l'NMR permette di identificare le molecole che contengono idrogeni "mobili" e proprio per questa ragione vengono acquisiti *spettri monodimensionali di idrogeno* (^1H -1D NMR). Una volta acquisiti gli spettri dei campioni d'interesse, l'analisi statistica multivariata permette di identificare pattern relativi ai diversi

parametri di variabilità sopra menzionati e di identificare eventuali indicatori di qualità del latte, nonché di dare informazioni sulla provenienza e di conseguenza sulla tracciabilità.

In linea con la finalità del bando, il progetto ha previsto l'utilizzo della metabolomica per comparare la produzione del latte del Mugello con la produzione di latte di altre zone e coglierne differenze che possano essere correlate ad una qualità migliore da un punto di vista organolettico o salutistico.

L'obiettivo strategico è verificare le possibilità di individuare elementi oggettivi sulla cui base promuovere la conoscenza ed il consumo del latte del Mugello verso i consumatori interessati ai prodotti più salutari. Questo porterà al tempo stesso alla valorizzazione del luogo di produzione (Mugello) poiché un latte ha caratteristiche eccellenti se gli animali che lo producono vengono allevati in condizioni e luoghi eccellenti, con la massima attenzione ad uno sviluppo sostenibile per una migliore qualità della vita.

Materiali e metodi

Il progetto ha richiesto una analisi metabolomica di un numero di campioni di latte che (seppure nel rispetto dei vincoli temporali e di risorse disponibili per il progetto) garantissero risultati significativi sia dal punto di vista del numero di campioni considerati provenienti dalla singola stalla, del numero di stalle coinvolte, delle tipologie di latte; il tutto effettuato con modalità definite, standardizzate e replicabili.

Allo scopo Cooperlatte e CERM hanno stabilito le procedure per la raccolta e l'acquisizione nel laboratorio dei campioni di latte. In particolare, per garantire il corretto trattamento dei campioni, è stato acquisito un piccolo frigorifero in cui conservare i campioni nei viaggi dal Mugello a Sesto Fiorentino (sede del laboratorio).

Raccolta dei campioni

Sono stati raccolti campioni di latte bovino delle aziende aderenti a Cooperlatte, e sono stati consegnati al CERM nei giorni di lunedì e mercoledì di ciascuna settimana a partire dal 26/08/2013, fino ai primi giorni di novembre.

Per ciascuna data sono stati raccolti e consegnati:

- *10 campioni di latte bovino crudo prelevato presso le singole stalle* (suddivise in 2 zone di raccolta, 313-AQM e 319-BIO AQM). Tutte le aziende della zona 313 consegnano il latte delle munte giornaliere, mentre nella zona 319 solo un'azienda (biologica) conferisce quotidianamente, mentre le altre 2 consegnano il latte di 4 munte, ossia ogni 2 giorni.
In totale sono stati consegnati e analizzati 200 campioni (20 campioni per stalla X 10 settimane).
- *2 campioni di latte prelevato dalle tank di raccolta del latte crudo presso la Centrale del Latte di Firenze*, corrispondenti al cumulo di latte raccolto per ciascuna delle 2 zone nello stesso giorno di raccolta dei campioni alla stalla (tank 101/102/103/104/105 per il latte AQM e tank 106 o 107 per il latte AQM-BIO).
In totale sono stati consegnati e analizzati 40 campioni (2 campioni di latte AQM + 2 campioni di latte AQM-BIO X 10 settimane).

- Il mercoledì di ciascuna settimana di campionamento, è stato consegnato al CERM anche il campione del latte pastorizzato (tank 301/302/303/304/306/307/310 – AQM PASTORIZZATO, zona 313), corrispondente al latte crudo AQM raccolto e campionato il lunedì della stessa settimana e stoccato nella tank 101/102/103/104/105-AQM zona 313. Presso la Centrale del Latte, la pastorizzazione del latte di 2 munte raccolto il lunedì, è stata sempre eseguita nella notte tra il martedì ed il mercoledì. Il primo prodotto ottenuto è il LATTE FRESCO PASTORIZZATO MUGELLO PARZIALMENTE SCREMATO: tale prodotto è totalmente ottenuto con latte AQM-zona 313 raccolto il lunedì. Il secondo prodotto ottenuto, richiesto sul mercato in maggiori quantità, è il LATTE FRESCO PASTORIZZATO MUGELLO INTERO, per il quale vengono aggiunte quantità variabili di latte di altre stalle del Mugello (quindi è presente anche latte di allevamenti non appartenenti a Cooperlatte)
In totale sono stati consegnati ed analizzati 11 campioni di LATTE FRESCO PASTORIZZATO MUGELLO INTERO e 9 campioni di LATTE FRESCO PASTORIZZATO MUGELLO PARZIALMENTE SCREMATO.
- Contemporaneamente all'analisi dei campioni di latte provenienti dalle stalle e dalle centrale, sono stati raccolti e analizzati campioni di latte reperiti direttamente al supermercato. Per effettuare questa analisi sono state scelte 3 marche di LATTE FRESCO PASTORIZZATO INTERO: Granarolo, Coop e Mukki selezione Mugello.
In totale sono stati raccolti ed analizzati 60 campioni (20 campioni per marca con date di scadenza differenti).

Preparazione dei campioni, analisi NMR ed analisi statistica

Tutti i campioni sono stati analizzati seguendo la stessa procedura in modo ridurre al minimo le variazioni dovute alla manipolazione degli stessi (fase pre-analitica).

700 ul di latte sono stati miscelati con 700 µl di diclorometano (CH_2Cl_2). Questo solvente viene utilizzato per permettere la separazione della componente lipidica del latte dalla componente solubile. Nella componente solubile, infatti, sono contenuti i metaboliti di interesse. In seguito all'aggiunta di diclorometano, i campioni sono incubati a temperatura ambiente per 10 minuti. A ciò fa seguito una fase di centrifugazione per permettere alla componente lipidica di precipitare e di depositarsi sul fondo della provetta lasciando nel surnatante la componente solubile. I campioni sono quindi centrifugati alla massima velocità (14000 rpm) per 30 minuti a 4 °C. Al termine, 300 ul di surnatante sono miscelati 1:1 con un buffer sodio-fosfato contenente acqua deuterata ($^2\text{H}_2\text{O}$), azoturo di sodio (NaN_3) che ha funzione antibatterica e trimetilsilil-propionato (TSP) che viene utilizzato come standard interno. 450 ul di miscela finale sono quindi inseriti in un tubo NMR da 4,25 mm.

Per ogni campione sono stati acquisiti spettri monodimensionali di protone (^1H) utilizzando uno spettrometro Bruker 600 MHz.

Ai dati ottenuti con l'analisi degli spettri sono state applicate metodiche di statistica multivariate per analizzare e identificare eventuali pattern e metaboliti correlati con i dati di laboratorio ed i dati nutrizionali. L'analisi è stata effettuata tramite il software statistico R sviluppato da CRAN.

Risultati tecnici

L'esecuzione dei 320 spettri NMR è stata realizzata dal C.I.R.M.M.P. presso i laboratori collocati al Polo Scientifico di Sesto Fiorentino, in collaborazione con i referenti del CERM per il progetto.

Analisi degli spettri NMR

Tramite l'NMR è possibile ottenere un profilo dei metaboliti presenti all'interno di un campione biologico. Sotto è riportata una serie di spettri dei campioni delle singole stalle in cui sono stati assegnati i metaboliti principali.

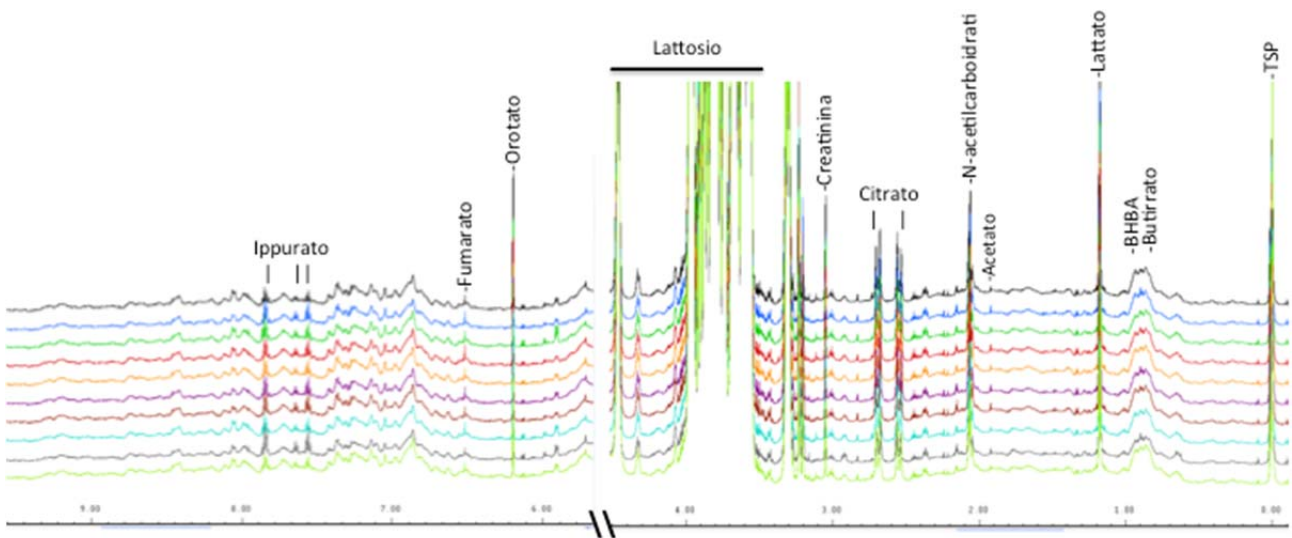
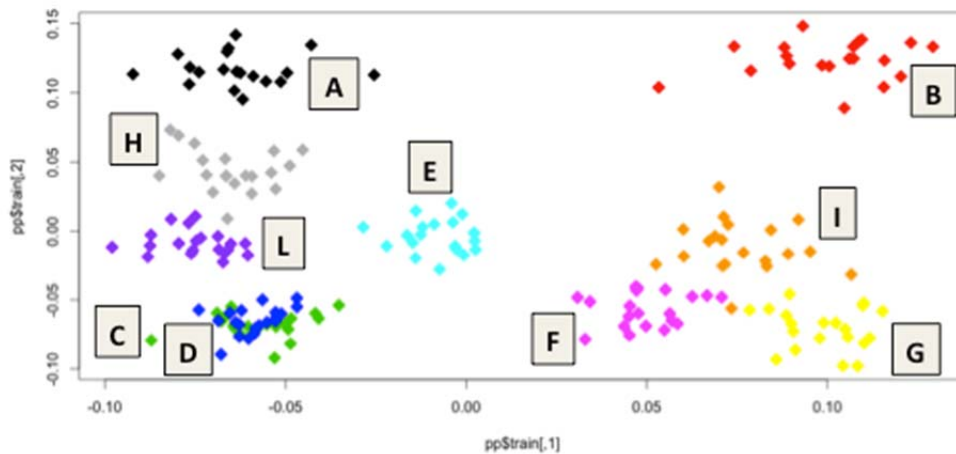


Figura 1 Esempio di spettri NMR di latte con l'assegnamento dei principali metaboliti.

Successivamente sono stati analizzati attraverso cross-validazione i *campioni provenienti dalle singole stalle*.

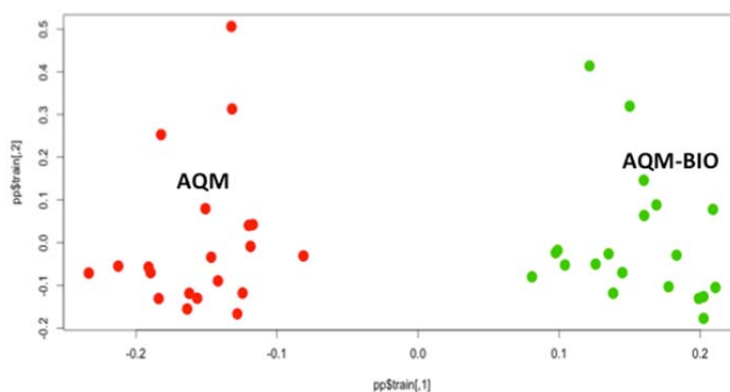
Questa elaborazione dei dati permette di stabilire quanto accurata sia l'analisi del profilo metabolico nel discriminare la provenienza dei campioni. In figura 2 è riportato il grafico relativo alla cross-validazione da cui possiamo evincere come le singole stalle "clusterizzano" molto bene tra loro pur appartenendo alla stessa zona geografica. Tale aspetto è confermato anche dall'alto valore dell'accuratezza (82,2%). La matrice di confusione riportata sotto la figura 2, mostra come per le stalle C e D non sia invece possibile identificare i campioni provenienti dall'una e dall'altra. Questo, in realtà, è dovuto al fatto che le stalle C e D sono in effetti un'unica stalla che racchiude al suo interno 2 distinte ragioni sociali. Le bovine condividono tra loro sia la stalla che l'alimentazione. Per cui, considerando le stalle C e D come un'unica stalla, possiamo vedere che l'accuratezza sale sino al 97%.



%	A	B	C	D	E	F	G	H	I	L
A	100	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0.0	0	0.0
B	0	95.2	0.0	0.0	3	0	0	1.8	0	0.0
C	0	0.0	10.2	89.8	0	0	0	0.0	0	0.0
D	0	0.0	79.2	20.8	0	0	0	0.0	0	0.0
E	0	0.0	0.0	0.0	100	0	0	0.0	0	0.0
F	0	0.0	0.0	0.0	0	100	0	0.0	0	0.0
G	0	0.0	0.0	0.0	0	0	100	0.0	0	0.0
H	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	100.0	0	0.0
I	0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	9.0	91	0.0
L	0	0.0	0.0	1.2	0	0	0	0.0	0	98.8

Figura 2 Grafico della cross-validazione e matrice di confusione relativi ai campioni delle stalle

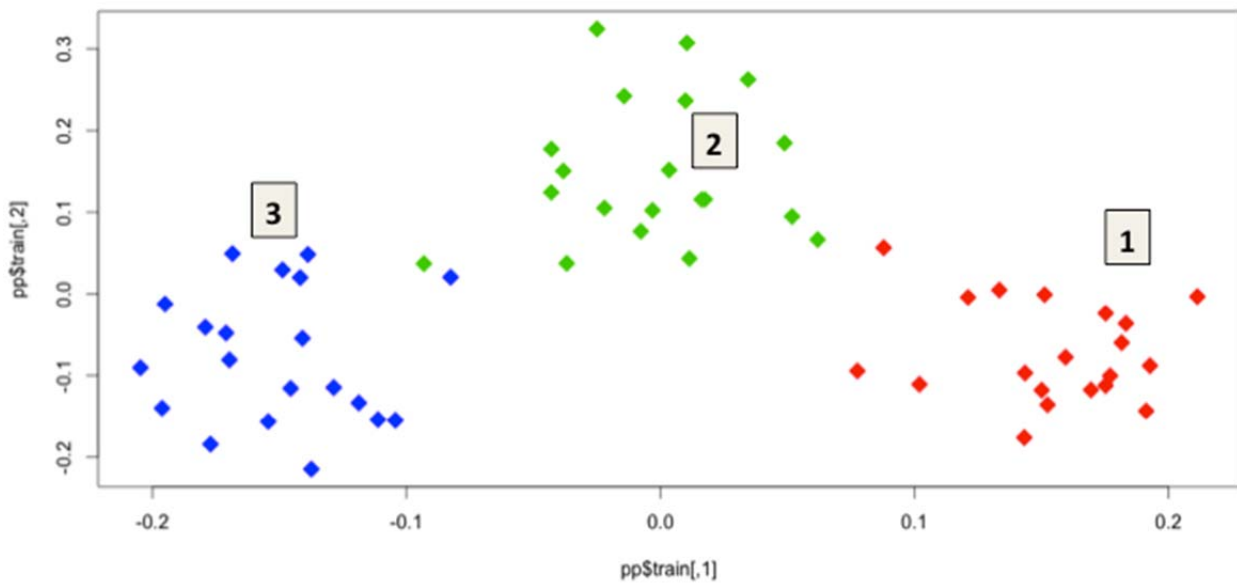
Tramite cross-validazione sono stati analizzati anche i *campioni di tank AQM vs. AQM-BIO*. Le due categorie di campioni, anche in questo caso, sono ben distinguibili tra di loro in maniera netta tanto da avere un'accuratezza pari al 99% (Figura 3).



%	AQM	AQM- BIO
AQM	98.1	1.9
AQM- BIO	0	100

Figura 3 Grafico della cross-validazione e matrice di confusione relativi ai campioni di tank

L'analisi dei *campioni di latte presenti in commercio* ha evidenziato una notevole differenza tra i tre marchi di latte analizzati. La figura sottostante mostra come i campioni appartenenti ai tre gruppi si posizionino insieme occupando una ben precisa parte del grafico. Da questo possiamo dedurre come il latte 1 sia maggiormente diverso dal 3 e che il latte 2 abbia caratteristiche intermedie tra i gli altri due gruppi. Anche in questo caso l'accuratezza è alquanto elevata (94%).



%	1	2	3
1	95.9	4.1	0.0
2	8.0	90.2	1.8
3	0.0	3.3	96.7

Figura 4 Grafico della cross-validazione e matrice di confusione relativi ai campioni di latte in commercio

Come detto in precedenza nella sezione "Materiali e metodi", l'analisi NMR è stata effettuata anche su campioni di latte prelevati dalle tank di "Mugello intero pastorizzato" presenti in Centrale del Latte. Questo campione può essere considerato il prodotto più simile al latte fresco pastorizzato "Selezione Mugello" che si trova confezionato in commercio. E' possibile vedere dalla figura riportata sotto come la proiezioni di questi campioni (X) vada a cadere nella zona dove sono presenti i rispettivi campioni presenti in commercio. Ne consegue, quindi, che il prodotto pastorizzato finale e quello riscontrato presente nello scaffale del supermercato non presentano differenze sostanziali.

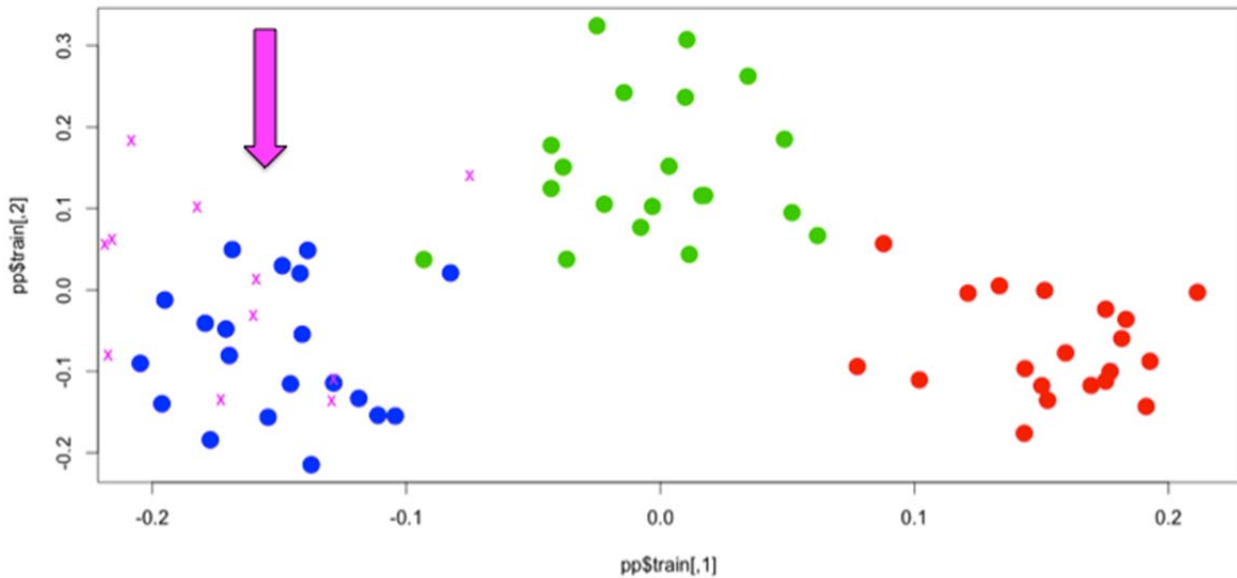


Figura 5 Proiezione dei campioni di latte pastorizzato intero Mugello di centrale sul grafico della cross-validazione dei campioni di latte in commercio.

Correlazione tra spettri e dati di laboratorio

Per ogni campione proveniente dalle stalle, sono stati forniti i dati sulle indagini di laboratorio che vengono routinariamente eseguite dal laboratorio della centrale del latte. I parametri considerati sono: conta microbica totale (CMT), cellule somatiche (CS), % di grasso (Gr), di proteine (Pr) e di lattosio (La), % di residuo secco medio (RSM), punto di congelamento (PC) e % di urea. Correlando i dati degli spettri NMR con i dati di laboratorio otteniamo i seguenti risultati:

	Coeff. Correlazione	p-value
CMT	0.212506315	0.002858561
CS	0.050541736	0.484012852
Gr	-0.014424330	0.842186235
Pr	0.976572315	0.000000000
La	0.749186449	0.000000000
RSM	0.951702793	0.000000000
PC	-0.005146816	0.943071632
Urea	0.164011955	0.021956796

Possiamo notare correlazioni significative con CMT, Pr, La, RSM e Urea. Le correlazioni più forti (coefficiente di correlazione più vicino a 1) sono presenti con Pr e RSM. I grafici sottostanti (Figura 6) mostrano la distribuzione dei campioni per quanto riguarda i parametri Pr e RSM. Possiamo vedere come per quanto riguarda i due parametri in esame, i campioni tendono a distribuirsi sulla bisettrice del grafico, segno di un'ottima correlazione con i dati spettrali.

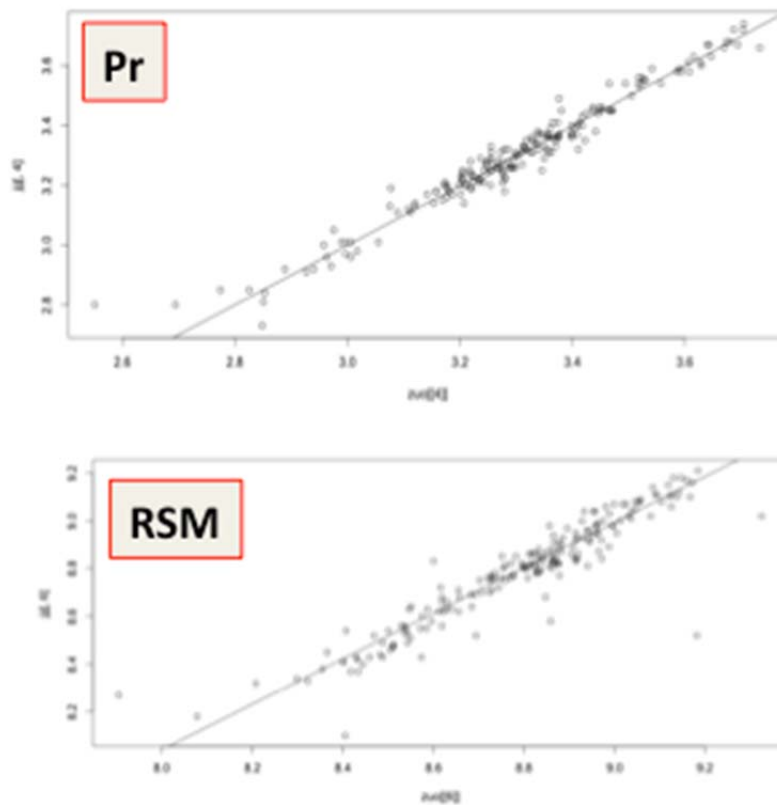


Figura 6 Distribuzione dei campioni in seguito a correlazione con % di proteine e residuo secco medio.

Successivamente siamo andati a valutare i metaboliti che contribuiscono maggiormente alla correlazione con gli spettri per tutti i parametri di laboratorio. I risultati sono mostrati nella tabella sottostante:

Metaboliti	CMT	CS	Gr	Pr	La	RSM	PC	Urea	Note
<i>Lattato</i>									Prodotto da lattobacilli che hanno la funzione di mantenere l'omeostasi
<i>Valina</i>									Fornisce energia alla ghiandola mammaria; fonte di carbonio e azoto utili nella sintesi di aminoacidi non-essenziali
<i>Carnitina</i>									Favorisce la digestione degli acidi grassi. La chetosi bovina provoca aumento dei livelli di carnitina.
<i>Colina</i>									Aumento produzione del latte
<i>N-acetilglucosammina</i>									Aumenta con il tempo di conservazione
<i>N-acetilcisteina</i>									Prevenzione Mastiti
<i>Butirrato</i>									Aumento contenuto di grassi nel latte e diminuzione del lattosio
<i>Lattosio</i>									Principale zucchero del latte
<i>β-Idrossibutirrato</i>									Aumento con la chetosi bovina; indice di chetosi subclinica
<i>Glucosio</i>									Precursore del lattosio
<i>Cis-aconitato</i>									Deriva dal metabolismo del citrato che ha effetti sulla produzione del latte.

Correlazione tra spettri e razioni alimentari

L'ultimo passaggio dell'analisi svolta riguarda la valutazione delle razioni alimentari.

Sono state create 8 classi di alimenti: INSILATI, FIENI FASCIATI, FIENI SECCHI, FARINE DI LEGUMINOSE E ALIMENTI PROTEICI, FARINE DI CEREALI E ALIMENTI ENERGETICI, INTEGRATORI PROTEICI, INTEGRATORI ENERGETICI, INTEGRATORI DI SALI MINERALI E VITAMINE.

Una più dettagliata descrizione degli alimenti contenuti in ciascuna classe è riportata nella tabella seguente.

Insilati	Fieni fasciati	Fieni secchi	Farine di leguminose e alimenti proteici	Farine di cereali ed alimenti energetici	Integratori proteici	Integratori energetici	Integratori, sali minerali e vitamine
Insilato di mais	Fasciato di 1° taglio	Fieno di medica	Favino	Mais	Integratore bioforce37 (N)	Integratore starch	Sali
Insilato di grano	Fasciato di loietto	Fieno di I taglio	Pisello	Orzo	Integratore bioforce25 (N)	Integratore biostarch	"Premix Poggiale" - integratore sali
Insilato di sorgo	Fasciato di medica	Fieno polifita	Soia proteica	Triticale	Nucleo proteico		"Amberex B feed" (vitamine, pro-vitamine, lieviti essiccati)
Insilato di erbaio di sorgo	Fasciato di triticale	Fieno di loietto	Soia integrale	Grano	Nucleo proteico "PFextra31"		Tasco powermin (mangime minerale)
Insilato di triticale	Fasciato di erbaio misto leguminose e graminacee	Fieno di erbai misti di leguminose e graminacee	Farina di estrazione di soia	Avena			
Insilato di erbai misti cereali e leguminose			Farina di estrazione di colza	Tritello e crusca			
			Farina di estrazione di girasole	Misto fiocchi mais-orzo-favino			
			Girasole proteico	Mellasso			

I dati forniti si riferiscono alla razione alimentare espressa in kg per bovina in lattazione. Sulla matrice di dati creata in cui è riportata la razione per ogni giorno di campionamento, è stata eseguita una analisi "unsupervised" chiamata analisi delle componenti principali (PCA). La PCA ci permette di vedere come clusterizzano le diverse stalle. In figura 7 è riportato il grafico ottenuto mediante la PCA in cui sono ben distinguibile 3 gruppi alimentari differenti.

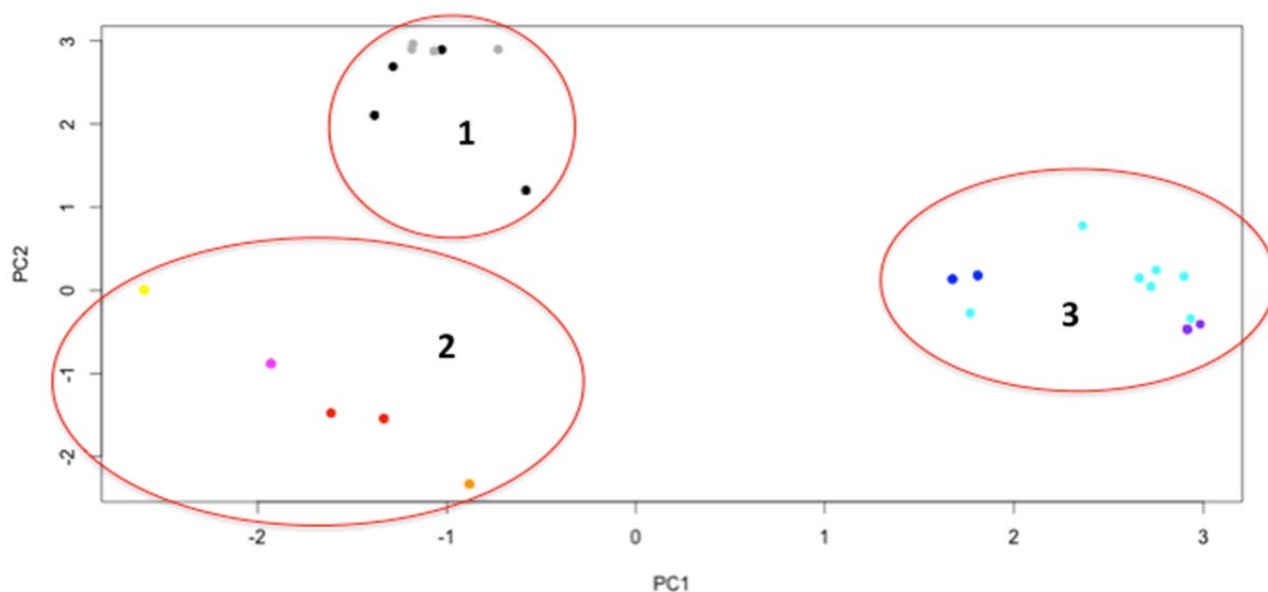


Figura 7 Analisi PCA eseguita sulle razioni alimentari.

Eseguendo questo tipo di analisi, le 10 stalle sono state separate in 3 gruppi seguendo la suddivisione evidenziata dalla PCA. Il passo successivo è stato quello di verificare come siano distribuiti questi tre gruppi sul grafico della cross-validazione (Fig. 2) effettuata sui dati spettrali (Figura 8)

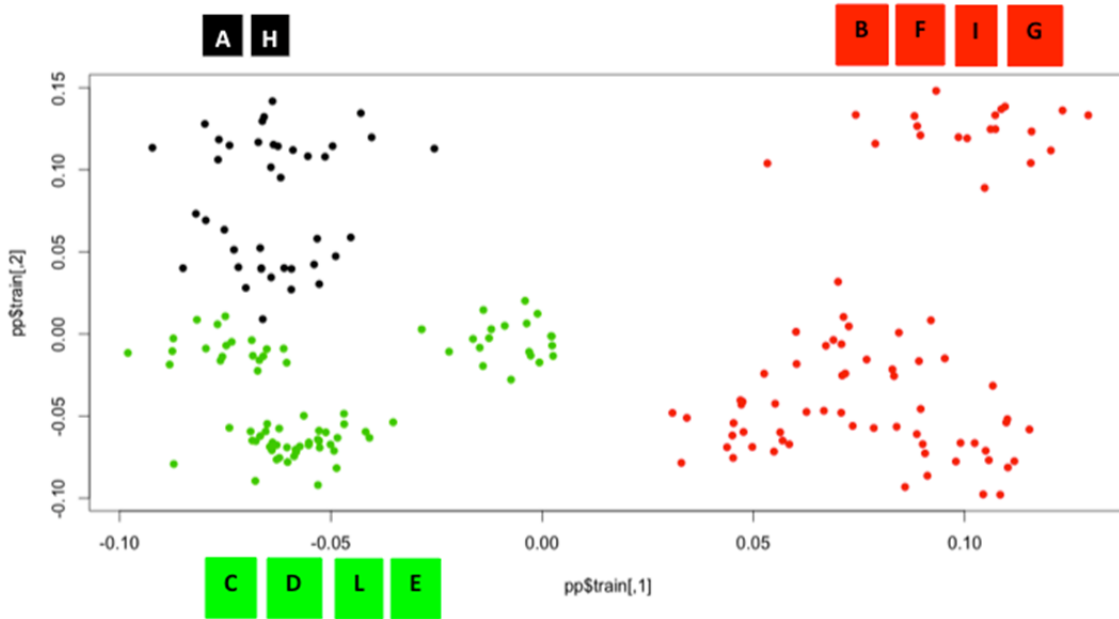


Figura 8 Identificazione dei 3 gruppi alimentari sul grafico della cross-validazione dei dati spettrali.

Dal grafico, è possibile considerare come effettivamente i 3 gruppi evidenziati dall'analisi dei soli dati alimentari siano ben distinguibili anche sul grafico ottenuto dopo analisi degli spettri. Questo potrebbe portare a dimostrare, ad una sommaria analisi, che il profilo metabolico del latte possa in gran parte essere influenzato dal tipo di alimentazione fornita alle bovine in lattazione. In particolare, le stalle ubicate in Mugello considerate nell'ambito della ricerca svolta possono essere raggruppate in 3 classi in base alle razioni alimentari. Queste tre classi possono essere definite "alimento-tipi". In figura 9 sono riportati i profili alimentari di ciascun gruppo.

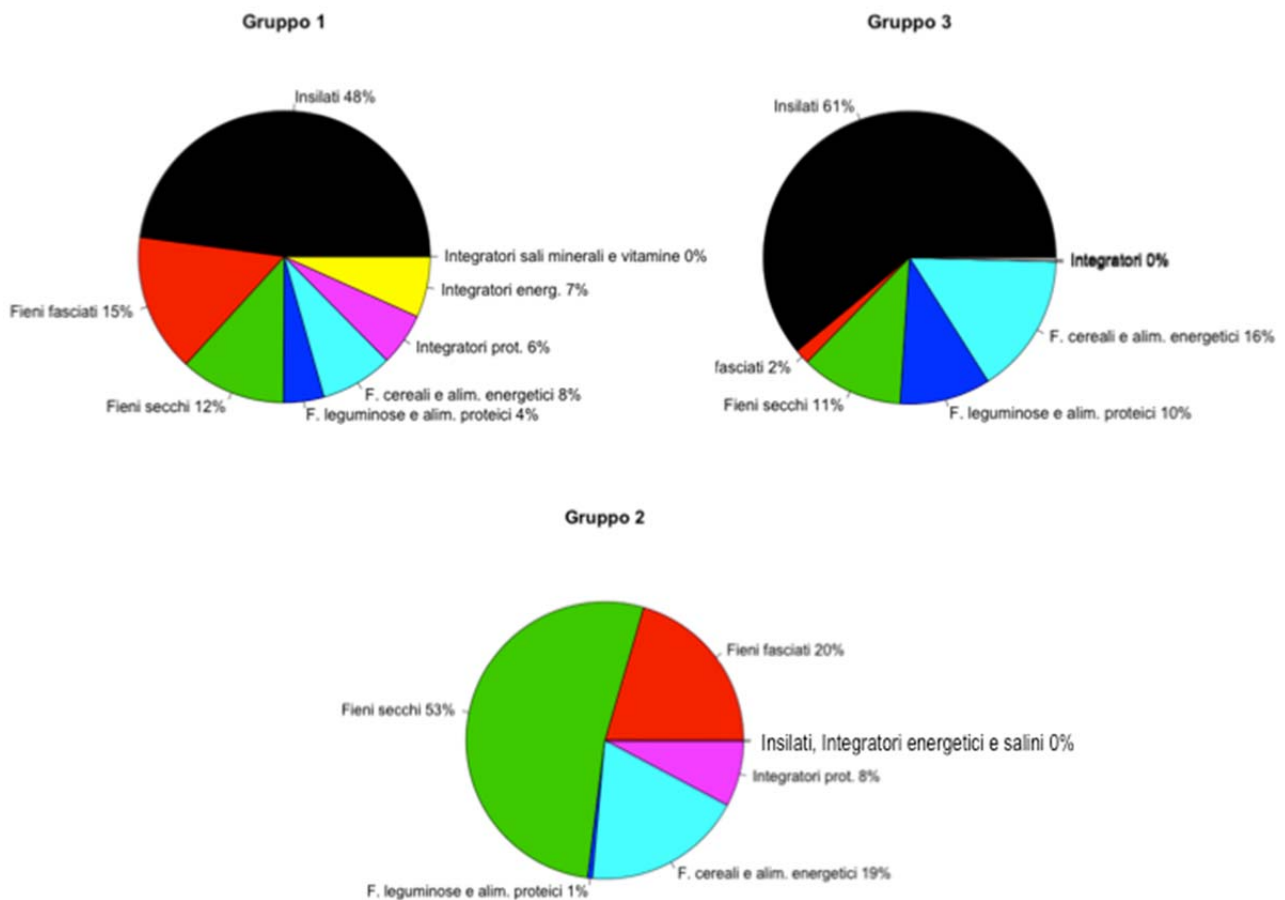


Figura 9 Contenuto alimentare dei tre gruppi (alimento-tipi).

E' possibile notare come il gruppo 1 (fig. 8, col. Nero) sia caratterizzato da un prevalenza di insilati (48%) e fieni (27%), il gruppo 3 (fig.8, col. Verde) da un'elevata quantità di insilati (61%) e di farine (cereali e leguminose, 26%), mentre il gruppo 2 (fig. 8, col. Rosso) è caratterizzato invece da fieni secchi (73%) e farine di cereali (19%); inoltre possiamo vedere come il gruppo 1 presenta una più vasta gamma di alimenti rispetto agli altri due gruppi.

L'analisi di correlazione tra metaboliti e spettri ha permesso, inoltre, di individuare le molecole che maggiormente sono in relazione con le classi alimentari. I risultati sono riassunti nella tabella sottostante in cui è possibile apprezzare come insilati e farine di leguminose correlano bene con 3-metilistidina e malonato mentre gli integratori di sali minerali e vitamine con acetato e glutammato. Ulteriori approfondimenti di questo aspetto potrebbero fornire indicazioni aggiuntive utili agli allevatori per eventualmente "modulare" il contenuto molecolare del latte agendo opportunamente sulla razione alimentare.

Alimenti	Metaboliti	Coeff. Correlazione
INSILATI	3-metilistidina, Malonato	0.81
FIENI FASCIATI	Orotato, Etanolamina, Glutammato	0.39
FIENI SECCHI	Lattosio	0.51
FAR. LEGUMINOSE E ALIMENTI PROTEICI	3-metilistidina, Malonato	0.79
FAR. CEREALI E ALIMENTI ENERGETICI	Ippurato, Cis-aconitato	0.53
INTEGRATORI PROTEICI	Orotato, Galattosio, N-acetilglucosamina	0.34
INTEGRATORI ENERGETICI	3-metilistidina, Carnitina, Malonato	0.29
INTEGRATORI SALI MINERALI E VITAMINE	Acetato, Glutammato	0.65

Disseminazione

In collaborazione tra Cooperlatte e Egocreanet è stata realizzata un'azione di diffusione dei risultati progettuali a partire dagli inizi di settembre, soprattutto attraverso l'organizzazione dei tre eventi previsti dal piano di lavoro, ma anche tramite la predisposizione di un'apposita area del sito della Cooperlatte, in particolare con i programmi e le slide dei due eventi finali.

Sono inoltre stati pubblicati una serie di contributi sul web, in particolare tramite la pagina di Nutra-Scienza gestita da Egocreanet su Facebook (vd <https://www.facebook.com/groups/195771803846822>), per descrivere in dettaglio i risultati progettuali ed anche l'importanza degli studi di NMR che possono contribuire fortemente nella valutazione della sicurezza alimentare e della tracciabilità.



Paolo Manzelli

Gli utilizzi dell'NMR per la tracciabilità alimentare
Paolo Manzelli, Egocreanet workshop 18 /Dic/13 ,ore 15.00 ,c/o IUF
-Firenze

Autenticità alimentare e tracciabilità del latte e decisiva per la sua commercializzazione infatti il latte e' un alimento particolarmente a rischio di provocare malattie e tossicità in quanto può divenire la madrice della proliferazione di batteri e di sciogliere numerosi contaminanti tratti dalla catena alimentare di un ambiente malsano. Pert...

[Continua a leggere](#)

Mi piace · Commenta · Condividi · 18 dicembre 2013 alle ore 12.39 nei pressi di Firenze

Eventi

Nel corso del progetto sono stati organizzati momenti ad hoc per diffondere la conoscenza del progetto e dei risultati perseguiti. In particolare, sono stati organizzati:

- un incontro preliminare, per la condivisione degli obiettivi e del programma di progetto con i produttori di latte

16 luglio 2013, ore 11,30÷13,00

Cooperlatte

Borgo San Lorenzo (FI)

12 partecipanti

L'obiettivo dell'incontro è stato la piena condivisione degli obiettivi progettuali con le aziende di produzione del latte, e delle procedure operative per il corretto svolgimento delle operazioni di raccolta e trasporto al laboratorio di analisi dei campioni di latte.

I partecipanti hanno confermato il forte interesse nell'iniziativa e la piena disponibilità alla rispettiva collaborazione.

- due incontri finali, di presentazione dei risultati ottenuti nel corso del progetto:

"Qualificazione e valorizzazione del latte del Mugello: determinazione nuovi indicatori"

17.12.2013, ore 10÷13

Villa Pecori Giraldi

Borgo San Lorenzo (FI)

21 partecipanti

18.12.2013, ore 15÷18

Incubatore Universitario Fiorentino

SestoFiorentino (FI)

11 partecipanti

Il primo dei due incontri finali era rivolto principalmente ai produttori di latte del Mugello. Le presentazioni hanno dimostrato come attraverso la metabolomica (studio dell'impronta chimica

dei processi cellulari) sia possibile individuare la stalla in cui è stato prodotto il latte ed altre importanti e significative informazioni utili ad individuare le caratteristiche della produzione della zona. In tale contesto, particolare soddisfazione è stata espressa dall'Assessore all'Ambiente ed all'Agricoltura del Comune di Borgo San Lorenzo, Stefano Squilloni, intervenuto ai lavori, nonché dai produttori di latte e dai soggetti coinvolti a vario titolo nella ricerca.

E' emerso come il progetto abbia ottenuto quale risultato di evidenza l'effettiva possibilità di ricavare dalle analisi dei campioni di latte effettuata con spettrometria NMR (combinata con un'analisi statistica multivariata dei dati) una netta "impronta metabolica molecolare" in grado di individuare con ottimo grado di probabilità la provenienza del latte, in maniera rapida e riproducibile. E' stata tracciata anche la strada di dover successivamente analizzare anche i dati relativi alle razioni alimentari dei bovini in lattazione al fine di verificarne la correlazione con i profili ottenuti con la metabolomica.

Non sono mancate, infine, le varie considerazioni in funzione di possibili utilizzi a fini di salvaguardia delle produzioni e del loro sviluppo, soprattutto finalizzate alla garanzia di tracciabilità.

La seconda giornata, più rivolta all'ambiente scientifico, è stata anche l'occasione per ipotizzare successivi sviluppi dell'iniziativa considerando i rilevanti risultati ottenuti, analizzando le prossime opportunità di bandi di finanziamento locali (ad es, della Camera di Commercio di Firenze o della Regione Toscana) ma anche valutando la possibilità di inserire la tematica in progetti più ampi da presentare in ambito Horizon 2020 – Societal Challenge 2, appena pubblicati dalla Commissione Europea.

I referenti del progetto hanno concordemente mostrando ottima soddisfazione per il lavoro svolto da imprese e mondo scientifico, augurando la collaborazione che possa proseguire e che questa possa risultare concretamente utile alle imprese.

QUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL LATTE DEL MUGELLO

DETERMINAZIONE DI NUOVI INDICATORI

17 dicembre 2013
ore 10:00÷13:00
Villa Pecori Girali
Via Togliatti
Borgo San Lorenzo (FI)

18 dicembre 2013
ore 15:00÷18:00
Incubatore Universitario Fiorentino
via Madonna del Piano 6
Sesto Fiorentino (FI)

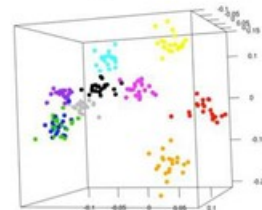


L'incontro presenta i risultati ottenuti dal progetto "Qualificazione e valorizzazione del latte del Mugello", realizzato grazie al contributo della Camera di Commercio di Firenze, nell'ambito del "Bando per l'accesso al cofinanziamento della Camera di Commercio di Firenze di iniziative di sviluppo del settore zootecnico, limitatamente alle principali razze allevate in provincia di Firenze – Anno 2013".

Le attività condotte hanno definito e sperimentato un modello per indagare le caratteristiche del latte del Mugello, basato su metodi tecnico-scientifici per l'identificazione, misurazione e valutazione di indicatori qualitativi e oggettivi, intrinseci al prodotto ed alla specificità del territorio nel quale il latte viene prodotto.

L'obiettivo è determinare informazioni sulle caratteristiche organolettiche, qualità nutrizionali e salutistiche del latte di alta qualità e biologico del Mugello, utili a promuoverne la conoscenza ed il consumo.

Partner del progetto: Cooperativa Agricola di Servizi COOPERLATTE soc. coop.a r.l (capofila)
Centro Risonanze Magnetiche, Università degli Studi di Firenze
EGO-CreaNET associazione senza fini di lucro

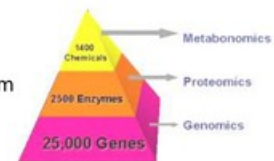


PROGRAMMA, 17 dicembre

- 10:00 *Saluti e apertura lavori*
Giovanni Conti, Cooperlatte
- 10:15 *Motivazioni e obiettivi del progetto*
Paolo Manzelli, Egocreatnet
- 10:30 *Cosa è e a cosa serve l'indagine NMR sul "profilo metabolico"* - Gianna Scatizzi, Cerm
- 11:00 *Le analisi realizzate ed i risultati ottenuti*
Claudio Santucci e Leonardo Tenori, Cerm
- 12:00 *Interpretazione dei risultati e prospettive*
Giacomo Matteucci, Cooperlatte
- 12:30 *Domande e risposte*
- 12:45 *Conclusioni*
Giovanni Conti, Cooperlatte
- 13:00 *Aperitivo con formaggi della Storica Fattoria Palagiaccio*

PROGRAMMA, 18 dicembre

- 15:00 *Saluti e apertura lavori*
Marco Bellandi, Università di Firenze
- 15:15 *Introduzione alla metabolomica e obiettivi del progetto* - Leonardo Tenori, Cerm
- 15:30 *Gli utilizzi dell'NMR per la tracciabilità alimentare* - Paolo Manzelli, Egocreatnet
- 15:45 *Le analisi realizzate ed i risultati ottenuti*
Claudio Santucci, Cerm
- 16:45 *Interpretazione dei risultati e prospettive*
Giacomo Matteucci, Cooperlatte
- 17:15 *Domande e risposte*
- 17:45 *Conclusioni*
Claudio Luchinat, Cerm



La presentazione è indirizzata ai produttori di latte (soci e non della Cooperlatte), agli addetti alla trasformazione ed alla commercializzazione del latte, commercianti, ristoratori, consumatori, nutrizionisti, ricercatori delle discipline attinenti, associazioni di consumatori, alla stampa di settore, ecc., e più in generale a tutti gli interessati all'argomento.

La partecipazione è gratuita.

ORGANIZZATO DA:



CON IL CONTRIBUTO DI:



Promozione on-line

Per dare ampia diffusione agli interessanti risultati ottenuti nel corso del progetto, è stato adattato il sito della cooperativa in modo da poter dare risalto agli eventi finali pubblicandone anche gli atti.

cooperlatte

Sei qui: Home » news » CONVEGNO METABOLITI

CHI SIAMO
SERVIZI
AZIENDE
NEWS
PATTO DI FILIERA
LINKS
CONTATTACI

ACCESSO ARIA ALLEVATORI
NISTROSCOPICOMUGELLO

ACCESSO UTENTE
Nome utente
Password
Ricordarmi
Accedi

• Password dimenticata?
• Nome utente dimenticato?
• Registrati

1400 Chemicals → Metabonomics
2500 Enzymes → Proteomics
25.000 Genes → Genomics

QUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL LATTE DEL MUGELLO

DETERMINAZIONE DI NUOVI INDICATORI

17 dicembre 2013, ore 10:00÷13:00
Sala del Caminetto, Villa Pecori Giraldi - Borgo San Lorenzo (FI)

ORGANIZZATO DA

CON IL CONTRIBUTO DI

L'incontro presenta i risultati ottenuti dal progetto "Qualificazione e valorizzazione del latte del Mugello", realizzato grazie al contributo della Camera di Commercio di Firenze, nell'ambito del "Bando per l'accesso al cofinanziamento della Camera di Commercio di Firenze di iniziative di sviluppo del settore zootecnico, limitatamente alle principali razze allevate in provincia di Firenze - Anno 2013".

Le attività condotte hanno definito e sperimentato un modello per indagare le caratteristiche del latte del Mugello, basato su metodi tecnico-scientifici per l'identificazione, misurazione e valutazione di indicatori qualitativi e oggettivi, intrinseci al prodotto ed alla specificità del territorio nel quale il latte viene prodotto.

L'obiettivo è determinare informazioni sulle caratteristiche organolettiche, qualità nutrizionali e salutistiche del latte di alta qualità e biologico del Mugello, utili a promuoverne la conoscenza ed il consumo.

PROGRAMMA

10:00 *Saluti e apertura lavori* Stefano Squilloni, Assessore Agricoltura Borgo S.Lorenzo
10:15 *Motivazioni e obiettivi del progetto* Paolo Manzelli, EgoCreanet
10:30 *Cosa è e a cosa serve l'indagine NMR sul "profilo metabolico"* Gianna Scatizzi, CERM
11:00 *Le analisi realizzate ed i risultati ottenuti* Claudio Santucci e Leonardo Tenari, CERM

12:00 *Interpretazione dei risultati e prospettive* Giacomo Matteucci, Cooperlatte
12:30 *Domande e risposte*
12:45 *Conclusioni* Luigi Achille Boli, Cooperlatte
13:00 *Aperitivo con formaggi della Storica Fattoria Palagiaccio*

La presentazione è indirizzata ai produttori di latte (soci e non della Cooperlatte), agli addetti alla trasformazione ed alla commercializzazione del latte, commercianti, ristoratori, consumatori, nutrizionisti, associazioni di consumatori, alla stampa di settore, ecc., e più in generale a tutti gli interessati all'argomento.

La partecipazione è gratuita.

Il progetto è stato realizzato da:
Cooperativa Agricola di Servizi COOPERLATTE soc. coop. r.l. (topofila)
Centro Risonanze Magnetiche, Università degli Studi di Firenze
EGO-Creanet associazione senza fini di lucro

con il contributo della CAMERA DI COMMERCIO DI FIRENZE

Prev. 1 2 Succ.

CONVEGNO METABOLITI ATTI

17/12/2013

QUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL LATTE DEL MUGELLO DETERMINAZIONE DI NUOVI INDICATORI ATTI DELLA PRESENTAZIONE DELLE RISULTANZE 17 dicembre 2013...
Leggi Tutto 248

CONVEGNO METABOLITI

10/12/2013

QUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL LATTE DEL MUGELLO DETERMINAZIONE DI NUOVI INDICATORI 17 dicembre 2013, ore 10:00÷13:00 Sala del Caminetto...
Leggi Tutto 291

NUOVO CONSIGLIO SEZIONE...

29/11/2013

Si è svolta il 29 novembre a Borgo San Lorenzo presso la Fattoria di Corte l'assemblea della Sezione di Prodotto Lattiero Casearia e Bovini dell'Unione...
Leggi Tutto 357

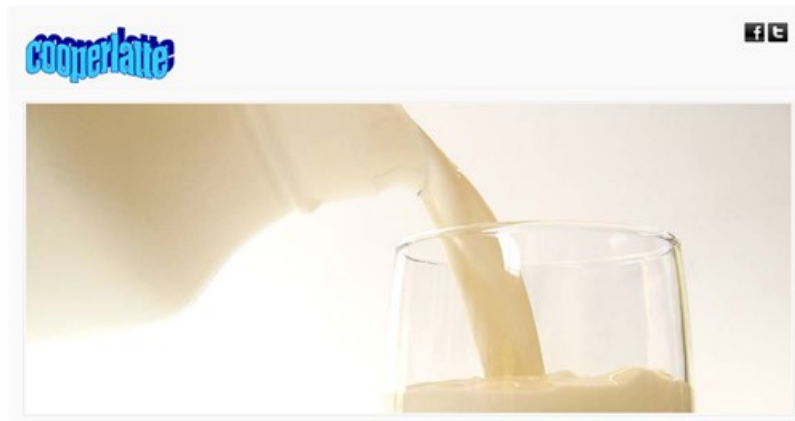
QUOTE LATTE MULTE ERRATE?

19/11/2013

Con un algoritmo sbagliato, secondo il quale una mucca può fare latte fino a 82 anni, AGEA avrebbe gonfiato il parco bovini del nostro Paese del 20%.
Leggi Tutto 353

QUOTE DA RISERVA REGIONALE

19/11/2013



Sei qui: Home » news » CONVEGNO METABOLITI ATTI

- CHI SIAMO
- SERVIZI
- AZIENDE
- NEWS
- PATTO DI FILIERA
- LINKS
- CONTATTACI



ACCESSO UTENTE

Nome utente:

Password:

Ricordami

- Password dimenticata?
- Nome utente dimenticato?
- Registrati



**QUALIFICAZIONE E
VALORIZZAZIONE
DEL LATTE DEL MUGELLO**

**DETERMINAZIONE DI NUOVI INDICATORI
ATTI DELLA PRESENTAZIONE DELLE RISULTANZE**

17 dicembre 2013, ore 10:00+13:00

Sala del Carminetto, Villa Pecori Giraldi - Borgo San Lorenzo (FI)

ORGANIZZATO DA

CON IL CONTRIBUTO DI



Il 17 dicembre presso Villa Pecori sono state presentate le risultanze del progetto di valorizzazione del latte del Mugello, promosso dalla Cooperlatte con il partenariato del Centro Ricerche Magnetiche ed il finanziamento della Camera di Commercio di Firenze.

Attraverso la metabolomica (studio dell'impronta chimica dei processi cellulari) è stato dimostrato come sia possibile individuare la stalla ove è stato prodotto il latte ed altre importanti e significative informazioni utili ad individuare le caratteristiche della produzione della zona.

Soddisfazione è stata espressa dall'Assessore del Comune di Borgo San Lorenzo, Stefano Squittoni, intervenuto ai lavori, nonché dai produttori di latte e dai soggetti coinvolti a vario titolo nella ricerca.

E' emerso come il progetto abbia ottenuto quale risultato di evidenza l'effettiva possibilità di ricavare dalle analisi dei campioni di latte effettuata con spettrometria NMR (combinata con un'analisi statistica multivariata dei dati) una netta "impronta metabolica molecolare" in grado di individuare con ottimo grado di probabilità la provenienza del latte, in maniera rapida e riproducibile. E' stata tracciata anche la strada di dover successivamente analizzare anche i dati relativi alle razioni alimentari dei bovini in lattazione al fine di verificarne la correlazione con i profili ottenuti con la metabolomica.

Non sono mancate, quindi, le varie considerazioni in funzione di possibili utilizzi a fini di salvaguardia delle produzioni e del loro sviluppo, soprattutto in funzione di garanzia di tracciabilità.

In allegato è possibile scaricare alcuni atti della giornata

18 dicembre 2013, ore 15:00+18:00

INCUBATORE UNIVERSITARIO FIORENTINO

Il 18 dicembre le stesse risultanze sono state espone presso l'Incubatore Universitario del Polo Scientifico in Sesto Fiorentino. Sono state espresse considerazioni positive anche per un eventuale inserimento in un progetto horizon, considerando il buon esito dell'iniziativa.

Il Prof. Claudio Luchinat ha concluso i lavori mostrando soddisfazione, condivisa dai partecipanti, del buon lavoro svolto da imprese e mondo scientifico, augurando che possa proseguire la collaborazione e che questa possa risultare utile alle imprese.

Allegati

presentazione cerm dicembre 2013	[presentazione claudio e leonarde]	4191 Kb	2013-12-19 09:46
presentazione cerm manzelli	[METABOLITI VILLA PECORI PADLO]	49 Kb	2013-12-17 23:28
metaboliti cosa sono	[METABOLITI VILLA PECORI GIANNA]	67 Kb	2013-12-17 23:25
presentazione cerm forgen	[presentazione gianna]	1711 Kb	2013-12-17 23:22

Precedenti: [1] [2] [Successive]

CONVEGNO METABOLITI ATTI
17/12/2013



QUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL LATTE DEL MUGELLO DETERMINAZIONE DI NUOVI INDICATORI ATTI DELLA PRESENTAZIONE DELLE RISULTANZE 17 dicembre 2013...

Leggi Tutto 248

CONVEGNO METABOLITI
10/12/2013



QUALIFICAZIONE E VALORIZZAZIONE DEL LATTE DEL MUGELLO DETERMINAZIONE DI NUOVI INDICATORI 17 dicembre 2013, ore 10:00+13:00 Sala del Carminetto...

Leggi Tutto 290

NUOVO CONSIGLIO SEZIONE...
29/11/2013

Si è svolta il 28 novembre a Borgo San Lorenzo presso la Fattoria di Corte l'assemblea della

Sezione di Prodotto Lattiero Casearia e Bovini dell'Unione...

Leggi Tutto 357

QUOTE LATTE MULTE ERRATE?
19/11/2013

Con un algoritmo sbagliato, secondo il quale una mucca può fare latte fino a 82 anni, AGEA avrebbe gonfiato il parco bovino del nostro Paese del 20% L...

Leggi Tutto 353

QUOTE DA RISERVA REGIONALE
15/11/2013

Con provvedimento della Giunta Regionale Toscana n. 882 del 29 ottobre 2013 e Decreto n. 4607 del 6 novembre 2013 è stata disposta l'assegnazione di quote...

Leggi Tutto 321

Conclusioni

- ✓ Attraverso l'analisi del profilo metabolico dei campioni di latte è possibile identificare con un'elevata accuratezza (sopra il 90%) i campioni provenienti dalle singole stalle, i campioni di latte di tank AQM e AQM-BIO ed i campioni di ognuna delle tre marche commerciali oggetto dello studio.
- ✓ I campioni di LATTE FRESCO PASTORIZZATO MUGELLO INTERO raccolti in centrale dalle tank del latte pastorizzato, hanno un profilo metabolico sovrapponibile a quello dei campioni di latte confezionato riscontrato in commercio quale prodotto a marchio Mukki "Mugello".
- ✓ E' stata evidenziata una netta differenza, dovuta al processo di pastorizzazione, tra il latte crudo di tank ed il LATTE PASTORIZZATO MUGELLO INTERO. Tale differenza non risulta particolarmente evidente tra il latte pastorizzato intero campionato in centrale e il latte in commercio.
- ✓ E' stata svolta anche una "riprova" tesa alla verifica puntuale della correlazione tra spettri e indagini condotte in laboratorio (analisi delle caratteristiche fisico-chimiche e microbiologiche del latte), sovrapponendo le analisi routinarie di laboratorio. In questo caso le 10 stalle sono risultate distinguibili con una accuratezza pari al 61% (quindi con valori maggiormente discostanti rispetto a quelli più sopra riportati). **Questo dimostra come l'analisi del profilo metabolico può fornire dati decisamente più accurati sulle singole stalle rispetto alla tecnica tradizionale.**
- ✓ Correlando i parametri di laboratorio con i dati derivanti dagli spettri NMR è possibile osservare un'ottima correlazione, nonché significativa, con % di proteine (Pr) e residuo secco magro (RSM). Vengono evidenziate altre correlazioni significative con CMT, La e Urea ma queste correlazioni non sono molto particolarmente significative.
- ✓ E' possibile evidenziare i metaboliti che maggiormente contribuiscono alla correlazione: Carnitina, N-acetilcisteina e lattosio correlano principalmente con la % di proteine, mentre N-acetilcisteina, lattosio e glucosio correlano maggiormente con RSM.
- ✓ L'analisi delle razioni alimentari ha permesso di suddividere le 10 stalle in 3 gruppi con 3 diversi profili alimentari, che possono essere definiti come ALIMENTO-TIPI:
 - prevalenza di insilati e fieni (fasciati e secchi);
 - prevalenza di insilati e farine (leguminose e cereali);
 - prevalenza di fieni (fasciati e secchi) e farina di cereali.

Questi 3 gruppi risultano essere ben identificabili nel grafico della distribuzione delle stalle ottenuta dall'analisi degli spettri NMR. Ciò va a dimostrare come il profilo metabolico dei campioni di latte analizzato sia certamente influenzato dall'alimentazione delle bovine in lattazione (tra razioni alimentari e spettri risulta presente una buona correlazione tra gli insilati e farine di leguminose con 3-metilistidina e malonato e tra gli integratori di sali minerali e vitamine con acetato e glutammato). Non è ancora possibile, tuttavia, stabilire se detta correlazione sia solo imputabile all'alimentazione o alla tipologia di stabulazione, in quanto le stalle presentano analogie, sia nel tipo di razione alimentare che di conduzione dell'allevamento; l'ulteriore indagine sulla correlazione delle diverse razioni alimentari con lo spettro del latte prodotto, infatti, ha fatto emergere come sia risultata una forte influenza delle caratteristiche di tipologia di stabulazione e

di alimentazione degli animali in lattazione sulle caratteristiche del latte prodotto e sul relativo spettro.

- ✓ I tre profili alimentari individuati, oltre che dalla tipologia di alimento somministrato, potrebbero risentire anche della provenienza dei componenti della razione: mentre i fieni (secchi e fasciati) e gli insilati sono tutti di provenienza del Mugello per queste aziende, i vari integratori (sali minerali e vitamine, mangimi complementari energetici e proteici) e gli alimenti proteici ed energetici sono tutti di provenienza meno "locale" (italiana o estera). Riguardo alla produzione di cereali e leguminose da granella per l'ottenimento delle farine, a seconda delle realtà aziendali, vengono prodotte in Mugello (per la maggior parte) o acquistate all'esterno.
- ✓ Le differenze che emergono dal confronto dei profili per ogni stalla, sembrano indicare, oltre l'influenza della tipologia di alimentazione e della provenienza degli alimenti zootecnici, anche la presenza di altri fattori discriminanti le diverse aziende. Fra questi è possibile ipotizzare la genetica degli animali (le aziende più grandi, i cui profili metabolici del latte ricadono nella parte sinistra del grafico, sono tutte stalle in selezione per la razza Frisona, aderenti a programmi specifici di fecondazione, mentre le aziende più piccole, posizionate a destra del grafico, non sono in selezione), la tipologia di stabulazione e di conduzione dell'allevamento (le stalle più grandi sono caratterizzate da stabulazione libera, con spazi destinati all'attività motoria degli animali, ed hanno personale salariato che si occupa della cura degli animali, mentre le aziende più piccole sono a conduzione familiare diretto-coltivatrice ed hanno animali stabulati su posta fissa, e solo alcune hanno recinti più o meno inerbiti, destinati alle manze di età compresa tra i 12 e i 24 mesi ed agli animali in asciutta, in preparazione al parto). Un altro aspetto potenzialmente condizionante potrebbe essere individuato nell'impianto di mungitura utilizzato (le aziende più grandi hanno sale di mungitura a postazione multipla, mentre nelle stalle più piccole a mungitura avviene alla posta, grazie a gruppi di mungitura portatili che si attaccano al lattodotto che passa al di sopra delle poste) e particolarmente influente sulle differenze di spettro, sembra essere la conduzione dell'allevamento secondo il metodo biologico oppure il metodo convenzionale, in quanto, tra le aziende più grandi, si nota una netta distinzione tra le aziende biologiche, che si trovano nella parte alta del grafico, e le altre aziende convenzionali, che si trovano nella parte più bassa. Gli spettri del latte potrebbero, quindi, risentire di livelli di maggiore o minore stress a cui sono soggetti gli animali in produzione, in conseguenza di una tipologia di allevamento più o meno intenso.
- ✓ **La tracciabilità del prodotto che l'analisi del profilo metabolico del latte sembra garantire a partire dalle stalle, fino ad arrivare al prodotto crudo stoccato in Centrale e, addirittura, a quello confezionato messo in commercio, nonostante le modifiche apportate dal processo di pastorizzazione per la produzione di latte fresco, offre interessanti prospettive per la garanzia della provenienza del prodotto.** Per la conferma di queste potenzialità della metabolomica, tuttavia, dovranno essere necessariamente condotti ulteriori approfondimenti e ricerche. In tale ambito potrebbe essere interessante ripetere la stessa indagine condotta in autunno, in un altro periodo dell'anno, per esempio quello primaverile, che consentirebbe di verificare anche gli effetti dell'alimentazione sul latte in un periodo di forti cambiamenti e di introduzione di nuovi prodotti nella razione.

- ✓ Particolarmente interessante risulta la netta distinzione degli spettri del latte tra aziende biologiche e aziende convenzionali, site comunque nel territorio del Mugello. Ulteriori indagini volte all'individuazione degli aspetti distintivi delle due tipologie di aziende, potrebbero risultare utili a riconoscere nell'analisi dei metaboliti, un mezzo di certificazione non solo della provenienza, ma anche del metodo di produzione.
- ✓ La metabolomica, tramite l'analisi degli spettri e la rielaborazione dei dati e delle correlazioni, consentirebbe, quindi, di individuare nel latte di ciascuna azienda, una propria unicità, esattamente come l'impronta digitale riesce ad essere di ausilio per distinguere ogni singolo individuo.
- ✓ Uno studio più approfondito dei singoli picchi che caratterizzano lo spettro dei campioni di latte, potrebbe fornire ulteriori informazioni sulle componenti del latte ed individuare quali metaboliti influiscano sulla valutazione organolettica del latte, stabilendo aspetti caratteristici del gusto e poterli poi ricercare analiticamente. Correlando tali indagini con la razione alimentare degli animali in produzione, potrebbe essere possibile individuare i fattori che favoriscono la presenza di specifici metaboliti nel latte e che, quindi, sono in grado di definirne un particolare carattere organolettico piuttosto che un altro.
- ✓ In ogni caso lo studio porta ad una conclusione univoca: che è possibile individuare con assoluta certezza la singola mandria di produzione e la sua caratterizzazione.
- ✓ In estrema sintesi è possibile affermare che l'analisi del profilo metabolico del latte ha consentito la netta distinzione dei campioni di prodotto provenienti da stalle diverse, confermando, altresì, l'appartenenza alla stessa unità zootecnica di campioni di latte raccolti presso l'azienda che produce con due diverse ragioni sociali.
- ✓ Sarebbe interessante poter considerare eventuali riflessi di un determinato prodotto e la sua correlazione con eventuali aspetti salutistici.

Effetti positivi sull'economia locale

Uno dei principali obiettivi dello sviluppo (a livello sia locale che internazionale) riguarda la "Food Security" per le sue strette correlazione con lo sviluppo sostenibile. Pertanto l'avanzamento sulla conoscenza e l'adozione delle metodologie NMR sulla tracciabilità alimentare costituiscono una componente essenziale per la prevenzione della salute e quindi il risparmio delle spese medico sanitarie causate dalla malnutrizione. Inoltre, il problema della sicurezza alimentare avrà un ruolo di primo piano anche nel prossimo Expo 2015, sul tema "Nutrire il Pianeta: Cooperazione e Sviluppo nutraceutico dell'alimentazione" evento per il quale la Regione Toscana vuol essere protagonista.

Da considerare inoltre che la valorizzazione delle produzioni di eccellenza del territorio del Mugello significa anche il mantenimento del tessuto rurale sia in termini socio-economici che di tutela dell'ambiente, con evidenti importanti ricadute a beneficio della collettività.

Tenendo conto delle suddette considerazioni sugli effetti positivi sull'economia locale, sottolineiamo come l'analisi del profilo metabolico del latte sembra garantire una tracciabilità molto efficace del prodotto, a partire dalle stalle fino al prodotto confezionato messo in commercio: questo offre interessanti prospettive per la garanzia della provenienza del prodotto. Lo studio porta ad una conclusione univoca: è possibile individuare con assoluta certezza la singola mandria di produzione e la sua caratterizzazione.

In estrema sintesi, è quindi possibile affermare che l'analisi del profilo metabolico del latte ha consentito la netta distinzione dei campioni di prodotto provenienti da stalle diverse, confermando, altresì, l'appartenenza alla stessa unità zootecnica di campioni di latte raccolti presso l'azienda che produce con due diverse ragioni sociali.

Come detto sarebbe interessante ripetere la stessa indagine condotta in autunno, in un altro periodo dell'anno, per esempio quello primaverile, per verificare anche gli effetti dell'alimentazione sul latte in un periodo di forti cambiamenti e di introduzione di nuovi prodotti nella razione.

I proponenti sono fortemente interessati ad effettuare tale ulteriore verifica, in quanto la conferma delle risultanze ottenute, associati anche alla possibile individuazione di quali metaboliti influiscano sulla valutazione organolettica e salutistica del latte, fornirebbe un elemento scientifico sulla cui base attirare l'attenzione dei consumatori sempre più attenti alla qualità dei prodotti alimentari in genere e del latte in particolare.

La caratterizzazione scientifica delle peculiarità specifiche del latte del Mugello insieme alla garanzia della qualità e dell'origine del prodotto, potranno costituire importanti fattori di informazione al consumatore che consapevolmente potrà sempre più indirizzarsi ai prodotti ed al territorio del Mugello.

Risultati quantitativi relativi agli indicatori di efficacia segnalati in fase di domanda

Di seguito si riportano gli effettivi risultati ottenuti in funzione degli indicatori previsti dal progetto.

Indicatore 1. Numero di tipologie di latti analizzati

Target previsto: 14

Risultato ottenuto: 17

Sono stati analizzati i seguenti latti:

- 7 latti di alta qualità prelevati dalle rispettive stalle
 1. BOLLI LUIGI ACHILLE
 2. MENGONI PELLEGRINO
 3. NENCINI DAVIDE
 4. PALADINI ROBERTO
 5. SOCIETA' AGR. POGGIALE DI GUIDALOTTI PIERO E SORIANI FIROENZA
 6. SOCIETA' AGRICOLA CO-MI AGRICOLTURA DI MARCELLA E GIOVANNI CONTI E C. SAS
 7. STORICA FATTORIA PALAGIACCIO SOC. SEMPLICE AGRICOLA
- 3 latti biologici prelevati dalle rispettive stalle
 8. AGRIAMBIENTE MUGELLO SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA
 9. EMILIO SERENI SOCIETA' COOPERATIVA AGRICOLA
 10. VIGNINI ANTONIO
- 2 latti di tank prelevati presso la Centrale del Latte di Firenze
 11. cumulo dei latti ad alta qualità
 12. cumulo dei latti biologici
- 2 latti pastorizzati prelevati presso la Centrale del Latte di Firenze
 13. Latte Fresco Pastorizzato Mugello Intero
 14. Latte Fresco Pastorizzato Mugello Parzialmente Scremato
- 3 latti freschi pastorizzati interi prelevati presso negozi
 15. Coop
 16. Granarolo
 17. Mukki selezione Mugello

Indicatore 2. *Indicatore:* Tabella di raffronto fra i latti esaminati

Target previsto: 1

Risultato ottenuto: 1

La matrice seguente (già riportata a pag 9) descrive la correlazione fra i parametri tradizionalmente utilizzati per la qualificazione del latte con i nuovi parametri (metaboliti) scelti tramite l'analisi del fingerprint metabolico. Questi metaboliti, che correlano positivamente i

parametri standard di laboratorio, danno indicazioni sullo stato di salute dell'animale e su alcune proprietà salutistiche del latte.

Metaboliti	CMT	CS	Gr	Pr	La	RSM	PC	Urea	Note
<i>Lattato</i>									Prodotto da lattobacilli che hanno la funzione di mantenere l'omeostasi
<i>Valina</i>									Fornisce energia alla ghiandola mammaria; fonte di carbonio e azoto utili nella sintesi di amminoacidi non-essenziali
<i>Carnitina</i>									Favorisce la digestione degli acidi grassi. La chetosi bovina provoca aumento dei livelli di carnitina.
<i>Colina</i>									Aumento produzione del latte
<i>N-acetilglucosamina</i>									Aumenta con il tempo di conservazione
<i>N-acetilcisteina</i>									Prevenzione Mastiti
<i>Butirrato</i>									Aumento contenuto di grassi nel latte e diminuzione del lattosio
<i>Lattosio</i>									Principale zucchero del latte
<i>β-Idrossibutirrato</i>									Aumento con la chetosi bovina; indice di chetosi subclinica
<i>Glucosio</i>									Precursore del lattosio
<i>Cis-aconitato</i>									Deriva dal metabolismo del citrato che ha effetti sulla produzione del latte.

La matrice sottostante rappresenta più nello specifico la media dei parametri di laboratorio per ogni stalla e due metaboliti identificati tramite l'analisi del fingerprint.

<i>Stalle</i>	CMT (ufc/ml)*	CS (n*/ml)*	Gr (%)*	Pr (%)*	La (%)*	RSM (%)*	PC (°C)*	Urea (%)*	Metaboliti
A	57025	309050	3,6	3,4	4,8	8,9	-26,649	0,024	Lattato, Valina
B	62210	296631,6	3,9	3,2	4,6	8,6	-0,516	0,023	Lattato, Carnitina
C	81994	265157,9	3,9	3,3	4,8	8,8	-0,523	0,025	Lattosio, Butirrato
D	69200	267400	3,9	3,3	4,8	8,9	-0,523	0,026	Glucosio, Colina
E	25315	259526,3	3,9	3,5	4,8	9,0	-0,524	0,024	Glucosio, β-Idrossibutirrato
F	38005	263500	3,9	3,3	4,8	8,8	-0,524	0,026	cis-aconitato, N-acetilcisteina
G	105578	278052,6	3,8	3,2	4,6	8,6	-0,520	0,025	N-acetilglucosamina, Lattato
H	56325	277700	3,6	3,2	4,8	8,8	-0,521	0,024	Lattato, Valina
I	186389	234157,9	3,9	2,9	4,7	8,4	-0,519	0,024	Lattosio, Butirrato
L	65930	229450	4,1	3,6	4,7	9,1	-0,525	0,025	Colina, Carnitina

* Media dei valori dei singoli campioni per ogni stalla

Indicatore 3. Numero di eventi organizzati

Target previsto: 3

Risultato ottenuto: 3

Sono stati organizzati i seguenti eventi:

16.07.2014, incontro preliminare di condivisione del progetto, a Borgo San Lorenzo (FI)

17.12.2014, primo incontro di presentazione dei risultati finali, a Borgo San Lorenzo(FI)

18.12.2014, secondo incontro di presentazione dei risultati finali, a Sesto Fiorentino (FI)

Settori coinvolti

Settore zootecnico - produzione latte