

**LAYOUT DEI PROCESSI DI LAVORAZIONE REALIZZATI E/O ELENCAZIONE DELLE
ATTIVITA' DI CARATTERIZZAZIONE SVOLTE**

PROGETTO PSR 2007-2013 MISURA 124:

***“Innovazione della filiera bovina da latte in Abruzzo per produzioni lattiero-caseari ad elevato
contenuto salutistico ed ecosostenibile (IproLaB)***

Finanziamento concesso con D.D. n° DH26/14 del 07/03/2013 della Regione Abruzzo, Direzione
Agricoltura, Foreste, Sviluppo Rurale, Alimentazione, Caccia e Pesca

Domanda n. **94750937271**, ammessa a finanziamento con D.D. n° **DH26/20** del **03/07/2012**

OR1 – Attività svolte e caratterizzazione produttiva delle aziende agro zootecniche abruzzesi;

AR1.1 Rilevazione presso le aziende dei pre-requisiti strutturali e gestionali tramite la
compilazione di una check list denominata **“Scheda di rilevamento dati allevamenti bovini da latte”**-

AR 1.2 Elaborazione dei dati raccolti per procedere alla caratterizzazione del comparto regionale
ed alla conseguente classificazione delle singole aziende rispetto al **“modello”** individuato.

Unità di ricerca coinvolte:

UNITE (Università degli Studi di Teramo)

Consulenti esterni:

ARA (Associazione Regionale Allevatori d’Abruzzo)

- Predisposizione e stesura di una *check list “Scheda di rilevazione dati allevamenti bovini da latte”*
- Somministrazione schede di rilevamento;
- Rilevazione in campo dei pre-requisiti strutturali e gestionali presso le aziende;
- Raccolta delle schede compilate;
- Elaborazione dei dati per i seguenti parametri:
 - Indirizzo produttivo/specializzazione
 - Dimensione allevamento;
 - Strutture aziendali;

- Addetti;
 - Alimentazione;
 - Effluenti zootecnici;
 - Coltivazioni;
 - Commercializzazione dei prodotti lattiero-caseari;
 - L'analisi dei componenti principali (ACP);
- Interpretazione dei risultati.

Risultati:

L'indagine condotta sui 330 allevamenti bovini da latte abruzzesi evidenzia una collocazione prevalentemente collinare e montana, una dimensione media dell'allevamento contenuta, sistemi di allevamento non esasperati, un'alimentazione basata sull'auto-provvigionamento dei foraggi, coltivati con ridotti consumi di acqua, di combustibili fossili e di presidi fitosanitari.

Tali elementi risultano tuttavia distintivi di una zootecnia altamente eco-sostenibile, a basso impatto ambientale, certamente compatibile con le forme di protezione e tutela del territorio che in Abruzzo sono così largamente diffuse.

OR2 – Caratterizzazione del latte vaccino e dei principali prodotti lattiero-caseari tipici abruzzesi

AR 2.1 – Analisi dei dati storici e monitoraggio del latte

Unità di ricerca coinvolte:

UNITE (Università degli Studi di Teramo)

Consulenti esterni:

ARA (Associazione Regionale Allevatori d'Abruzzo)

- Programmazione delle attività;
- Raccolta dei parametri qualitativi del latte;
 - Dimensioni medie degli allevamenti Abruzzesi e Province;
 - Caratterizzazione del latte bovino Abruzzese (Data Base Laboratorio Latte ARA);
 - Elaborazione ed interpretazione dei dati.

Risultati:

La qualità del latte prodotto in Abruzzo, relativamente ai parametriannonari (contenuto di grasso, proteine, lattosio) e sanitari (carica microbica e conta cellulare) di maggior interesse per l'industria di trasformazione e per il consumatore, è sensibilmente migliorata nell'ultimo decennio.

AR 2.2 – Individuazione di due gruppi di aziende diverse per requisiti strutturali e gestionali e per “modello” di allevamento e campionamento della loro produzione

Unità di ricerca coinvolte:

UNITE (Università degli Studi di Teramo)

Consulenti esterni:

ARA (Associazione Regionale Allevatori d'Abruzzo)

- Programmazione delle attività;
- Individuazione e selezione di 50 aziende abruzzesi preselezionate in seguito ad indagine;
- Suddivisione delle aziende in più eco-sostenibili (25 aziende) e meno ecosostenibili (25 aziende) ;
- Classificazione delle aziende secondo il modello A e B;
- Prelievi di alimenti;
- Prelievi di latte massale;
- Analisi chimico-centesimali del latte e degli alimenti;
- Determinazione delle concentrazioni di iodio e zinco nei campioni di latte massale prelevati presso le 50 aziende distribuite nelle 4 province abruzzesi (Chieti, Teramo, Pescara e L'Aquila);
- Raccolta dei dati;
- Elaborazione ed interpretazione dei dati.

Risultati:

Al termine dello studio, non si sono evidenziate differenze significative, in termini qualitativi, tra il gruppo delle aziende maggiormente eco-compatibili (A) e quelle potenzialmente più impattanti (B). Si conferma, invece, il comparto abruzzese come modello complessivamente omogeneo di allevamento, tipico delle aree interne dell'Appennino, laddove anche le aziende più avanzate

mantengono caratteristiche positive di sostenibilità ambientale e dove quelle più tradizionali e meno tecnologiche raggiungono elevati livelli qualitativi del prodotto.

AR 2.3- *Determinazione dei parametri nutrizionali e di alcuni indici salutistici nutrizionali di particolare interesse nel latte*

Unità di ricerca:

UNITE (Università degli Studi di Teramo):

CRAB (Consorzio di Ricerche Applicate alla Biotecnologia)

Consulenti esterni:

ARA (Associazione Regionale Allevatori d'Abruzzo)

- Programmazione delle attività;
- Campionamento del latte massale e degli alimenti presso le 50 aziende selezionate;
- Suddivisione dei campioni di latte e di alimenti in aliquote;
- Determinazione dei microelementi (iodio, selenio e zinco) nel latte massale;
- Elaborazioni dei dati.

Risultati :

Sulla base dei dati rilevati è stato possibile valorizzare commercialmente il latte abruzzese basato sull'identità della nostra Regione e sulla comunicazione di valori e requisiti oggi potenzialmente apprezzati da ampie fasce di consumatori sempre più attenti e consapevoli.

AR 2.4 - *Sviluppo di processi di lavorazione e trasformazione finalizzati all'immissione sul mercato di prodotti lattiero caseari caratteristici del "modello" abruzzese*

Unità di ricerca coinvolte:

UNITE (Università degli Studi di Teramo)

CRAB (Consorzio di Ricerche Applicate alla Biotecnologia)

Centrale del Latte dell'Aquila (attività che per motivi di crisi aziendale è stata eseguita da A.N.S.A.P.E. Società Cooperativa)

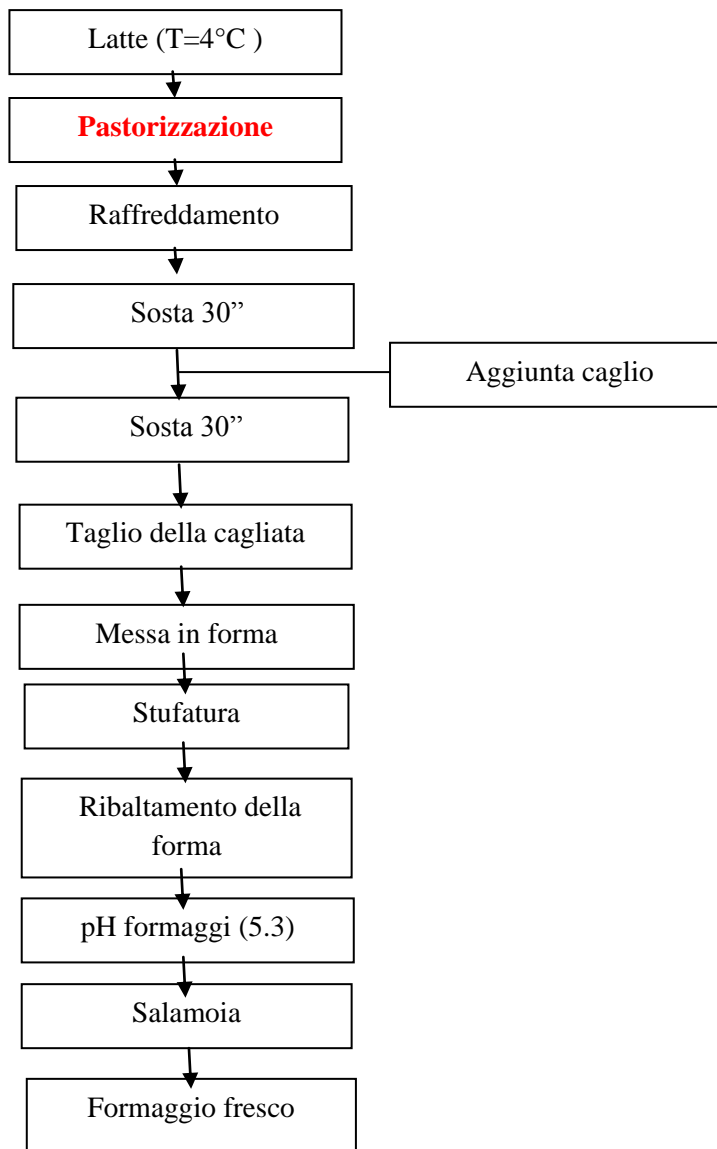
Consulenti esterni:

ARA (Associazione Regionale Allevatori)

- Studio del processo produttivo del formaggio;
- Ottimizzazione dei parametri di processo (tempo e temperatura di lavorazione);
- Campionamenti degli alimenti nelle 50 aziende preselezionate nelle quattro province abruzzesi;
- Coordinamento ed analisi degli alimenti zootecnici in laboratorio;
- Analisi chimico-bromatologiche degli alimenti;
- Elaborazione ed interpretazione dei dati.

Risultati:

Diagramma di flusso produzione del formaggio



Dall'ottimizzazione del processo produttivo del formaggio è stato possibile agire sulla temperatura di pastorizzazione abbassandolo di qualche grado centigrado comportando così dei vantaggi per l'azienda stessa sia da punto di vista di risparmio energetico, tecnologico (più il processo termico è spinto, più la caseina è compromessa) che nel preservare le componenti nutraceutiche e termolabili presenti nel latte al fine di produrre prodotti lattiero caseari di qualità, funzionali e a marchio caratteristici del modello abruzzese.

OR3. Arricchimento della qualità del latte con elementi funzionali quali i microelementi

AR3.1 *Sperimentazione in campo per l'arricchimento del latte su 8 aziende scelte all'interno di quelle selezionate e monitorate nell'OR1-* - **AR3.2.** *Valutazione degli effetti del trattamento di integrazione sulla microbiologia del latte*

Unità di ricerca coinvolte:

UNITE (Università degli Studi di Teramo)

CRAB (Consorzio di Ricerche Applicate alla Biotecnologia)

Consulenti esterni:

ARA (Associazione Regionale Allevatori d'Abruzzo)

Aziende coinvolte :

A.N.S.A.P.E. Società Cooperativa Agricola

- Programmazione delle attività
- Selezione di 11 anziché 8 delle aziende previste e selezionate in seguito ad indagine;
- Formulazione della dieta arricchita con microelementi (iodio, selenio e zinco);
- Adattamento dei ricoveri alle attività di ricerca;
- Selezione di due aziende pilota per lo svolgimento della prova di arricchimento della dieta bovina;
- Stesura del piano sperimentale per ogni elemento testato (selenio, iodio e zinco);
- Scelta degli animali per la formazione dei gruppi sperimentali (controllo, iodio, selenio e zinco);
- Suddivisione dei bovini in gruppi omogenei per età, stadio di lattazione e n. parti;
- Prelievi dei campioni ematici;
- Prelievi dei campioni di alimenti (foraggi);
- Prelievi dei campioni di latte individuale (ogni 7gg) e massale a fine prova sperimentale;

- Somministrazione differenziata dell'alimentazione per i diversi gruppi: gruppo controllo (dieta base); gruppi trattati (integrazione della dieta con iodio, selenio e zinco);
- Valutazioni dei parametri TSH, FT3 ed FT4, profilo enzimatico del sangue;
- Analisi chimico-nutrizionali dei campioni di alimenti (foraggi);
- Analisi chimiche ed igienico sanitarie (lipidi, proteine, lattosio, caseina, urea, solidi totali, pH, carica batterica totale, cellule somatiche) dei campioni di latte sperimentali;
- Determinazione dei microelementi (iodio, selenio e zinco) nel latte;
- Prove di omogeneizzazione del latte;
- Caseificazione dei formaggi (giuncata, caciotta e caciocavallo) e della ricotta;
- Rilievi dei parametri presso il caseificio per la valutazione della resa;
- Analisi biochimiche (valutazione della frazione proteica- *lattoferrina e caseine*-) nei formaggi (caciotta e giuncata) e nel siero foraggio.
- Campionamento della giuncata a 0-2-5-7 giorni dalla produzione;
- Campionamento della caciotta a 3-5- 7-14-30 giorni dalla produzione;
- Campionamento della ricotta a 3-5-7 giorni dalla produzione;
- Campionamento del caciocavallo a 7-15-30-60 giorni dalla produzione;
- Gestione e conservazione dei campioni prima delle analisi;
- Analisi chimico-centesimali, determinazione del contenuto di microelementi (iodio, selenio e zinco) nei formaggi (giuncata, caciotta e caciocavallo) e nella ricotta;
- Analisi degli acidi grassi nei campioni di formaggio(giuncata, caciotta e caciocavallo) e ricotta;
- Valutazione dello stato di ossidazione dei lipidi nei campioni di formaggio (giuncata, caciotta e caciocavallo) prelevati a tempi diversi di conservazione;
- Valutazione dello stato di ossidazione dei lipidi nei campioni di ricotta prelevati a tempi diversi di conservazione;
- Analisi sensoriali dei formaggi (giuncata, caciotta e caciocavallo) e della ricotta;
- Controllo delle condizioni ambientali e dello stato di maturazione durante il periodo di stagionatura dei formaggi;
- Analisi microbiologiche del latte massale (*conteggio principali gruppi microbici; test di inoculazione; Microbial Challenge test; pirosequenziamento del DNA*)
- Analisi microbiologiche sui prodotti lattiero caseari (*conteggio dei principali gruppi microbici*)
- Elaborazione dati ed interpretazioni dei risultati.

Risultati:

A seguito dell'integrazione alimentare delle bovine da latte con iodio selenio e zinco è emerso che non solo si è osservato un aumento dello stato di benessere degli animali (mastiti) ma anche una riduzione delle cellule somatiche e della carica batterica nel latte. Nei formaggi (caciotta, giuncata e caciocavallo) e nella ricotta, invece, sono stati determinati una maggiore concentrazione dei singoli microelementi con effetti positivi non solo funzionali, ma anche microbiologici (diminuzione dei microrganismi alteranti), chimici (riduzione dell'ossidazione dei formaggi), tecnologici e sensoriali (sapore fruttato nei formaggi e yogurt arricchiti in selenio e sapore metallico in quelli arricchiti in zinco

AR.3.3. Valutazione degli effetti dei nutraceutici di persone statisticamente significativo

Unità di ricerca coinvolte:

UNITE (*Università degli Studi di Teramo*)

UNICH (*Università degli Studi di Chieti Unità Operativa di Nutrizione Umana e Clinica* afferente il Dipartimento di Scienze Mediche, Orali e Biotecnologiche; U.O. di Endocrinologia e Metabolismo dell'O.C. Santo Spirito di Pescara; laboratori della Sezione di Endocrinologia del Dipartimento di Medicina e Scienze dell'Invecchiamento; laboratori della Cattedra di Endocrinologia di Pisa)

- Programmazione delle attività;
- Arruolamento dei pazienti (valutazione preventiva: antropometrica bioimpedenziometrica e somministrazione di questionario alimentare "seven day");
- Suddivisione dei pazienti in due gruppi da 16: gruppo controllo a cui è stato somministrato latte senza integrazione di microelementi e gruppo trattato a cui è stato somministrato latte arricchito;
- Raccolta, elaborazione ed interpretazione dei dati.

Risultati:

Dai primi risultati ottenuti è emerso che i volumi tiroidei, calcolati dopo esame ecografico prima e dopo il periodo dello studio, non sono risultati significativamente diversi nei 2 gruppi all'inizio e alla fine della supplementazione. E' probabile, pertanto, che i ridotti tempi dello studio non

abbiano consentito di ottenere un risultato significativo, ipotizzabile invece qualora l'assunzione di latte iodato fosse prolungata per un periodo di 9-12 mesi.

OR4- Messa a punto di nuove tecnologie per la valorizzazione di prodotti lattiero caseari arricchiti con microelementi

AR. 4.1 *Valutazione delle proprietà qualitative e funzionali del latte per l'ottenimento dei prodotti oggetto di studio-* **AR.4.2.** *Ottimizzazione dei parametri del processo produttivo-* **AR 4.3.** *Caratterizzazione compositiva, sensoriale, nutrizionale e funzionale dei prodotti ottenuti attraverso il processo produttivo ottimizzato.*

Unità di ricerca coinvolte:

UNITE (*Università degli Studi di Teramo*)

CRAB (*Consorzio di Ricerche Applicate alla Biotecnologia*)

Aziende coinvolte :

A.N.S.A.P.E. Società Cooperativa

- Programmazione delle attività;
- Analisi dei parametri lattodinamografici nel latte;
- Studio ed ottimizzazione dei parametri del processo produttivo (pH tempo e temperatura) dei formaggi freschi (giuncata) e dello yogurt.
- Analisi strumentale (colore e texture- *durezza, compressione e gommosità*) dei formaggi freschi;
- Analisi sensoriali dei formaggi (giuncata, caciotta, caciocavallo), della ricotta e dello yogurt;
- Rielaborazione ed interpretazione dei dati.
-

Risultati:

In seguito a prove di caseificazione innovativi è stato possibile realizzare formaggi freschi arricchiti con microelementi indispensabili per una corretta funzionalità dell'organismo umano e con particolari caratteristiche sensoriali (sapore fruttato per formaggi e ricotte arricchite in selenio). Lo stesso risultato è stato riscontrato anche nello yogurt.

AR 4.4. *Sviluppo di sistemi di confezionamento per garantire una shelf-life adeguata alla commercializzazione e il mantenimento della qualità.*

Unità di ricerca coinvolte:

UNITE (Università degli Studi di Teramo)

CRAB (Consorzio di Ricerche Applicate alla Biotecnologia)

Aziende coinvolte :

A.N.S.A.P.E. Società Cooperativa

- Programmazione delle attività;
- Installazione di un impianto pilota di ozonizzazione all'interno del caseificio;
- Trattamento di ozonizzazione del liquido di governo delle mozzarelle;
- Monitoraggio microbiologico del liquido di governo e delle mozzarelle durante il periodo di conservazione;
- Trattamento con ozono della cella di stagionatura;
- Monitoraggio microbiologico dell'ambiente e dei formaggi durante il periodo di stagionatura;
- Elaborazione statistica dei dati.
-

Risultati:

L'ozonizzazione controllata all'interno della cella di stagionatura dei formaggi ha comportato una riduzione delle muffe sia sulle forme di formaggio sia sull'ambiente determinando una forte riduzione di manodopera normalmente impiegata per la toelettatura delle forme e delle strutture all'interno delle stesse celle di stagionatura.

L'utilizzo di acqua pretrattata con ozono per il confezionamento dei prodotti freschi ha mostrato un rallentamento dello sviluppo di microrganismi alteranti sia nel liquido di governo delle mozzarelle che sui formaggi stessi. Tale studio ha permesso, quindi, di sviluppare nuove tecniche di confezionamento (atmosfera protettiva) in grado di garantire la conservazione delle caratteristiche qualitative e sanitarie dei formaggi freschi per un tempo adeguato alla catena commerciale e distributiva.