

**AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015 DEL TIPO DI  
OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA  
SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"  
FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E  
DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE 2015**

**RELAZIONE TECNICA  INTERMEDIA  FINALE**

**DOMANDA DI SOSTEGNO 5005511**

**DOMANDA DI PAGAMENTO 5273833**

**FOCUS AREA: 2A**

Titolo Piano	Valorizzazione di prodotti lattiero-caseari di razze autoctone regionali <b>BIODIVERSITA'</b>
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Centro Ricerche Produzioni Animali - C.R.P.A. S.p.A. (CRPA)
Elenco partner del Gruppo Operativo	Consorzio Vacche Rosse Soc. Coop. Agricola (CVR) Università degli Studi di Parma (UniPR) Coop Alleanza 3.0 Società Cooperativa

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	42
Data inizio attività	19-12-2017
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	17-06-2021

Relazione relativa al periodo di attività dal	01-01-2019	Al 17-06-2021
Data rilascio relazione		

Autore della relazione	Elena Bortolazzo		
telefono		email	e.bortolazzo@crpa.it

## Sommario

<b>1</b>	<b>Descrizione dello stato di avanzamento del Piano .....</b>	<b>3</b>
<b>1.1</b>	<b>Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Descrizione per singola azione .....</b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>Attività e risultati .....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>Personale .....</b>	<b>27</b>
<b>2.3</b>	<b>Trasferte .....</b>	<b>30</b>
<b>2.4</b>	<b>Materiale consumabile.....</b>	<b>32</b>
<b>2.5</b>	<b>Spese per materiale durevole e attrezzature.....</b>	<b>32</b>
<b>2.6</b>	<b>Materiali e lavorazioni direttamente imputabili alla realizzazione dei prototipi.....</b>	<b>33</b>
<b>2.7</b>	<b>Attività di formazione.....</b>	<b>33</b>
<b>2.8</b>	<b>Collaborazioni, consulenze, altri servizi.....</b>	<b>34</b>
<b>3</b>	<b>- Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività.....</b>	<b>34</b>
<b>4</b>	<b>- Altre informazioni .....</b>	<b>35</b>
<b>5</b>	<b>- Considerazioni finali .....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>- Relazione tecnica.....</b>	<b>35</b>

# 1 Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

*Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano. Richiamare eventuali richieste di modifiche inviate agli organi Regionali ed apportate al progetto.*

L'obiettivo del GOI Biodiversità è stato quello di valorizzare il latte delle razze bovine autoctone della Regione Emilia-Romagna: Reggiana, Modenese, Ottonese, Garfagnina e Pontremolese attraverso la trasformazione in prodotti mono-razza.

Le azioni del piano sono state concepite per consentire la caratterizzazione del latte delle diverse razze, per le quali i dati di letteratura sono scarsi o mancanti (azione 2), mettendola in rapporto con l'alimentazione delle bovine (azione 1). L'obiettivo di valorizzazione del latte da razze autoctone è quindi collegato alla sua trasformazione in prodotti lattiero-caseari, partendo dalla loro messa a punto su scala ridotta (azione 3) e il successivo passaggio alla produzione a scala reale e caratterizzazione (azione 5). A questo fine il Consorzio Vacche Rosse (CVR) ha realizzato uno spazio dedicato alla trasformazione di latte di razze autoctone conferito dai soci, il quale, per le modeste quantità disponibili, non può essere lavorato con l'impiantistica già presente in caseificio. Infatti, per poter lavorare in forma separata il latte di ciascuna razza e realizzare una gamma differenziata di prodotti con piccole quantità di latte così come proposto dal Piano (azione 4), è stato necessario acquistare l'attrezzatura adatta.

Nel periodo a cui fa riferimento il presente report è da segnalare uno scostamento temporale nella conclusione del Piano rispetto al previsto, in relazione alla emergenza sanitaria per rischio da Covid-19, per cui è stata chiesta e concessa una proroga che porta la conclusione delle attività al 17/06/2021.

La proposta del Piano GOI Biodiversità è stata presentata a marzo 2016 sul bando DGR 2268/15 ma è stata ammessa a finanziamento solo nel mese di dicembre 2017 a seguito del rifinanziamento della graduatoria con fondi aggiuntivi. All'avvio del Piano si è pertanto reso necessario effettuare alcuni adattamenti in funzione di alcuni cambiamenti di alcune condizioni di contesto per garantire il raggiungimento degli obiettivi complessivi del Piano.

Nel tempo trascorso tra la presentazione e la concessione del contributo il beneficiario CVR ha comunque portato avanti la fase del Piano relativa alla creazione di un centro per la trasformazione del latte di razze bovine autoctone portando avanti alcune attività comprese negli obiettivi del GOI.

Nel mese di agosto 2017 è stato finanziato il Piano del GOI Convenient specificatamente dedicato alla razza Ottonese, con finalità di valorizzazione del latte di questa razza attraverso prodotti preparati e commercializzati direttamente dall'azienda agricola che produce il latte.

All'avvio delle attività delle azioni 1 e 2 ci si è presentata la seguente situazione: i) il latte di razza Ottonese, che non era nelle disponibilità immediate del CVR, veniva studiato approfonditamente in un altro GOI; ii) il lavoro di caratterizzazione del latte delle diverse razze autoctone non prevedeva nessun elemento di confronto con il latte "standard". Certamente non sono carenti i dati tecnici e sperimentali riferiti alle caratteristiche del latte, principalmente da razza Frisona, ma è sembrato corretto avere dei dati contemporanei a quelli rilevati per le razze in prova, che quindi tenessero conto degli stessi elementi di influenza ambientale (stagione, temperatura, ecc).

Quindi, senza modificare la spesa e gli obiettivi del Piano, si è attuata una sinergia con il piano del GOI Convenient, che permettesse di cogliere a pieno gli obiettivi di entrambi i Gruppi Operativi e in più fornisse dati aggiuntivi per valutare compiutamente i risultati sulle diverse razze anche in relazione al latte "standard" da razza Frisona lavorato nello stesso periodo.

Le azioni 1 e 2 sono partite con il Piano e hanno inizialmente riguardato le razze Reggiana e Modenese, per le quali la disponibilità di capi, e di conseguenza di latte, è superiore rispetto alle altre razze, contestualmente sono state avviate le attività sulla razza Ottonese sul Piano Convenient. Le attività con le razze Garfagnina e Pontremolese sono state avviate nella seconda metà del 2018. Per queste razze è stato necessario reperire aziende alternative a quella inizialmente coinvolta nei GOI, che ha chiuso prima dell'avvio del Piano. Per quanto riguarda le razze Garfagnina e Pontremolese sono state trovate due aziende in grado di sostituire la precedente. Per la razza Ottonese i risultati saranno forniti dal Piano del GOI Convenient, mentre nel Piano Biodiversità la quinta tipologia di latte caratterizzato è quello standard da razza la razza Frisona.

Le attività dell'azione 3 saranno quindi svolte su 4 razze invece che 5, permettendo in questo modo di avere una maggiore numerosità di risultati per le razze Reggiana, Garfagnina, Modenese e Pontremolese, quindi paragonabile a quelle svolte per l'Ottonese nell'ambito del GOI Convenient.

Nell'ambito del Piano sono stati prelevati e analizzati con metodica NIR 137 campioni di foraggi, tra fieni, foraggi freschi, pascoli e unifeed (**azione 1**) i quali sono stati utili per caratterizzare i sistemi produttivi delle aziende coinvolte e 180 campioni di latte di cui 151 di razze autoctone e 29 di Frisona, i quali sono stati utilizzati come confronto (**azione 2**). Su questi campioni è stata determinata la composizione chimica, caratterizzata la frazione azotata e minerale e, dal punto di vista nutrizionale, è stato determinato il profilo della frazione lipidica (profilo in acidi grassi, vitamina E e colesterolo). Oltre alla profilazione analitica, il latte

è stato valutato dal punto di vista tecnologico (resa casearia, tempo di coagulazione e consistenza del coagulo). Grazie alle sinergie create con il GOI Convenient, è stato possibile anche disporre delle caratteristiche del latte di Ottonese (provenienti da 36 campioni aggiuntivi)

Utilizzando l'informazione ricavata nell'azione n.2, **nell'azione n.3** sono stati studiati i protocolli di produzioni di 4 prodotti, 3 dei quali sono poi stati scelti per le prove di scale-up. Le prove a scala sperimentale sono state condotte presso la sala prove lattiero-casearie di CRPA. Sono state condotte 2 prove per la messa a punto di un formaggio a coagulazione acida, 4 per un formaggio a pasta molle tipo crescenza/stracchino e altre 4 per la produzione di un formaggio tipo caciotta a breve stagionatura. Inoltre sono state condotte alcune prove a scala ridotta presso il CVR per la messa a punto dello yogurt. Tutti i prodotti sono stati sottoposti alla valutazione attraverso la tecnica di focus group, cioè una discussione guidata da un moderatore, con un piccolo gruppo di persone su un preciso argomento oggetto dell'indagine, in questo caso valutare l'accettabilità dei prodotti per una futura commercializzazione.

Le attività legate alla creazione del Polo per la lavorazione del latte di razze autoctone (**azione 4**) è stata un'azione propedeutica alla trasformazione del latte a scala reale (*azione 5*). Quest'azione è iniziata prima dell'avvio del progetto in quanto era necessario ordinare e acquistare l'attrezzatura prevista dal Piano. Durante il primo anno del progetto è stato necessario che il personale del CVR si capacitasse sull'impiego delle diverse macchine e si preparasse per la gestione separata del latte. Negli anni successivi è stato necessario studiare le metodologie più adatte per le prove di scale up, soprattutto trattandosi di macchine altamente automatizzate, è stato necessario trovare il giusto compromesso per trovare le impostazioni più adatte ai processi proposti in azione n.3.

L'azione dedicata allo scale-up dei processi definiti dall'azione 3 (**azione 5**) ha permesso di produrre 3 prodotti per la razza Reggiana, 3 prodotti per la razza Garfagnina, 2 prodotti per la razza Modenese, 2 prodotti per la razza Pontremolese e anche 1 prodotto con latte misto Pontremolese - Modenese. I prodotti sono stati caratterizzati dal punto di vista fisico-chimico, dal punto di vista nutrizionale e sono stati sottoposti ai test di gradimento con consumatori.

Le attività di divulgazione sono iniziate con le attività del Piano, nello specifico è stata definita la grafica del progetto e pubblicata la pagina internet dedicata ([biodiversita.crpa.it](http://biodiversita.crpa.it)). Sono stati predisposti il roll-up e il leaflet del Piano. Sono stati pubblicati 2 articoli destinati a tecnici e girati 2 video che sono stati trasmessi in diverse emittenti regionali e non. In seguito all'emergenza COVID-19 le attività di comunicazione diretta si sono trasformate in webinar, e alla fine del Piano si sono tenuti un incontro tecnico con visita guidata virtuale e il convegno finale (16/06/2021). Biodiversità, ha inoltre partecipato ad alcuni eventi pubblici, raccontando l'esperienza sia a livello nazionale che europeo.

L'attività di formazione, incentrata sul coaching, è stata erogata all'Azienda nei giorni 3 febbraio, 18 febbraio e 25 febbraio 2021.

## 1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Indicare per ciascuna azione il mese di inizio dell'attività originariamente previsto nella proposta ed il mese effettivo di inizio, indicare analogamente il mese previsto ed effettivo di termine delle attività. Indicare il numero del mese, ad es.: 1, 2, ... considerando che il mese di inizio delle attività è il mese 1. Non indicare il mese di calendario.

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto*	Mese termine attività effettivo
Cooperazione	CRPA	Cooperazione	1	1	36	42
Azione 1	CRPA	Valutazione delle caratteristiche qualitative del latte prodotto in diverse condizioni di allevamento	1	2	36	42
Azione 2	CRPA, UNIPR	Caratterizzazione del latte: chimica, nutrizionale e tecnologica	1	2	36	42
Azione 3	CRPA	Valutazione dell'impiego potenziale del latte – sviluppo di prodotti a scala ridotta	7	7	36	42
Azione 4	CVR	Creazione di un polo per la lavorazione del latte di razze autoctone	3	1	36	42
Azione 5	CRPA, CVR, UNIPR	Scale up e caratterizzazione dei prodotti lattiero-caseari	7	7	36	42
Divulgazione	CRPA	Divulgazione	1	1	36	42
Formazione	CRPA	Formazione		38	26	38

\* Calcolato dal 19/12/2017, come comunicato con PEC del Servizio regionale preposto del 01/04/19.

## 2 Descrizione per singola azione

*Compilare una scheda per ciascuna azione*

### 2.1 Attività e risultati

Azione	<b>Esercizio della cooperazione</b>
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A
Descrizione delle attività	<p>Nel mese di settembre 2020 è stata richiesta la proroga per poter completare le attività previste dal Piano di Innovazione. In seguito alla conferma regionale avvenuta in data 09/12/2020 con Prot. 09/12/2020.0812371.U le attività hanno potuto beneficiare del tempo opportuno allo svolgimento e la data di termine posticipata al 17 giugno 2021. Le motivazioni di tale richiesta si fondavano nelle difficoltà riscontrate nei primi momenti dell'emergenza sanitaria COVID-19 per eseguire le attività del Piano.</p> <p>Nel periodo di attività rendicontato, in generale le attività del Comitato del Piano si sono svolte soprattutto attraverso incontri sia diretti che in remoto, nel periodo di emergenza Covid-19.</p> <p>Nello specifico il Comitato del Piano del Piano si è riunito nel suo insieme nelle seguenti date:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. 15/01/2019</li><li>2. 09/01/2020</li><li>3. 20/04/2020 - remoto</li><li>4. 15/10/2020 - remoto</li><li>5. 04/05/2020 - remoto</li></ol> <p>Le attività e le riunioni del Comitato sono servite a:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• monitorare l'avanzamento tecnico ed economico del piano,</li><li>• eseguire i controlli amministrativi e finanziari riferiti alla corretta rendicontazione delle spese;</li><li>• valutare la richiesta di proroga;</li><li>• preparare la rendicontazione finale.</li></ul> <p>Nel ruolo di coordinatore CRPA per le attività amministrative e di segreteria si avvale del proprio personale qualificato; le attività tecniche sono seguite con costante confronto con gli altri partner del GOI con la supervisione del responsabile scientifico del progetto. Tutti i partecipanti hanno manifestato fattiva collaborazione nel raggiungimento degli obiettivi del Piano, condividendo e mettendo reciprocamente a disposizione ogni informazione, dato e risorsa necessari alle attività e in funzione dei ruoli assegnati.</p> <p>Presso la sede di CRPA in gennaio 2020 si è svolto l'incontro con i tecnici regionali per il "collaudo" del rendiconto intermedio e a luglio 2020 il "controllo in loco", cui hanno partecipato in presenza o da remoto i partner beneficiari.</p> <p>L'attività di monitoraggio del piano ha permesso di coniugare attività da svolgere e tempistiche necessarie per tutti i partner ed evidenziando la necessità per CRPA, di un miglior utilizzo dei fondi all'interno della stessa voce "Personale", in conseguenza della differente numerosità e dislocazione delle aziende produttrici, della maggior attività in laboratorio e tenendo conto del contesto dell'emergenza sanitaria in corso, prorogare di sei mesi il piano.</p> <p>Le attività di project management svolte da CRPA sono supportate dal proprio sistema di gestione della qualità (SGQ) conforme alla norma ISO 9001:2015 ed avente come scopo di certificazione: 'servizi di ricerca e sviluppo sperimentale, consulenza tecnica (assistenza tecnica), sviluppo di sistemi</p>

	informativi e divulgazione scientifica nel settore agro-alimentare e agro-ambientale'. (Certificati IT10/0274.01 (CRPA S.p.A.).
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Le attività di coordinamento svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI tenuto conto della proroga e alle indicazioni date dalla Regione in conseguenza della sopraggiunta emergenza sanitaria da Covid-19 e non sono emerse criticità nello svolgimento dell'azione.</p>
Attività ancora da realizzare	<p><i>Solo per le relazioni intermedie- descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p> <p>//.</p>

Azione	<b>Azione 1 – Valutazione delle caratteristiche qualitative del latte prodotto in diverse condizioni di allevamento</b>
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali - C.R.P.A. S.p.A
Descrizione delle attività	<p>L'obiettivo di quest'azione è stato quello di caratterizzare la razione alimentare delle bovine di razze autoctone impiegata nelle aziende coinvolte per metterla successivamente in relazione con le caratteristiche del latte prodotto (azione 2), individuando eventuali correlazioni tra loro.</p> <p>In quest'azione hanno partecipato 3 aziende che conferiscono latte, rispettivamente, delle razze Reggiana, Modenese e Pontremolese al Consorzio Vacche Rosse (CVR) e 2 aziende non socie: una interessata a caratterizzare il latte della razza Garfagnina e la seconda che ha fornito il latte della razza Frisona utilizzato come riferimento per il confronto con il latte delle altre razze.</p> <p>CRPA si è occupato delle registrazioni necessarie, del campionamento e dell'analisi dei foraggi.</p> <p>Per poter contestualizzare le analisi del latte è stata effettuata un'indagine sulla composizione della razione, trovando aziende che utilizzano foraggio secco tutto l'anno (es. Garfagnina), foraggi secchi in inverno e foraggi freschi in estate in proporzione variabile (Modenese e Reggiana) o pascolo quando possibile (Pontremolese). L'alimentazione della Frisona era a base di unifeed.</p> <p>Nel periodo che comprende questo rapporto sono stati prelevati e analizzati 122 dei 137 campioni di foraggi (fieni, foraggi freschi, unifeed) totali prelevati nel Piano, di cui 99 campioni di fieno, 10 campioni di foraggi freschi, 7 campioni provenienti di pascoli e 6 campioni di unifeed. Sui campioni di foraggi sono stati determinati i seguenti parametri: sostanza secca, umidità, proteine, ceneri, frazioni della fibra, frazioni proteiche legate alla fibra, digeribilità, amido, zuccheri totali e grassi.</p> <p>I risultati delle analisi sui campioni raccolti sono stati organizzati per azienda (e di conseguenza per razza), per matrice (fieno, foraggio fresco, pascolo, unifeed) e per tipologia (erba medica, prato stabile, erbaio, ecc.). Le informazioni acquisite in termini di tipologia di razione e di foraggi hanno fornito le indicazioni necessarie per contestualizzare le analisi di caratterizzazione del latte (azione n.2) in quanto l'alimentazione è uno dei fattori che influenza la sua composizione. Ad esempio, l'impiego di foraggi freschi influenza in modo diretto la composizione della frazione lipidica del latte, aumentando gli acidi grassi CLA, i quali sono benefici per la salute umana.</p> <p><b>Foraggi utilizzati nell'alimentazione della razza Reggiana:</b> la razione impiegata nell'azienda prevede l'impiego di circa 20 kg di fieno durante l'inverno, mentre in estate, quando possibile, parte del fieno è sostituito con foraggi freschi (fino al 50% della sostanza secca dei fieni). La razione si completa con 7 kg di concentrato. I fieni utilizzati sono principalmente quelli di erba medica e di prati stabili. I fieni campionati sono risultati di buona qualità, le proteine sono elevate (&gt;18%) per i fieni di medica e l'NDF indegradato (uNDF) contenuto, soprattutto per i campioni di prato stabile. Unico aspetto da segnalare sono le ceneri, indicatori di presenza di polvere nel fieno e di conseguenza di spore di <i>Clostridium spp</i>, le quali sono risultate leggermente elevate, soprattutto nei fieni di erba medica. Riguardo i foraggi freschi, i risultati indicano che la sostanza secca è risultata variabile tra il 15% fino 30%. Questo parametro è spesso sottovalutato ma determina la soddisfazione o meno dei fabbisogni di alimenti degli animali. Un altro aspetto da sottolineare è che il contenuto proteico risulta superiore a quello</p>

riscontrato nei fieni, in quanto con il foraggio fresco si riducono le perdite dovute alla fienagione, effetto particolarmente evidente nel foraggio di erba medica. Allo stesso modo, l'NDF indigeribile (uNDF), cioè la frazione che non può essere digerita del NDF, risulta inferiore rispetto ai fieni.

**Foraggi utilizzati nell'alimentazione della razza Modenese:** La razione impiegata nell'azienda prevede durante l'inverno l'impiego fieno a volontà e 2 kg di concentrato, mentre in estate, quando possibile, la maggior parte del fieno è sostituito con foraggi freschi. La composizione dei fieni aziendali rivela caratteristiche di fieni poveri. Il contenuto proteico dei fieni da erbai e da prato stabile corrisponde a quelli di prati di graminacee, mentre quello della medica è discreto. I contenuti di NDF e ADL risultano molto elevati nei fieni di medica e di prato stabile, diminuendo di conseguenza la qualità nutrizionale del foraggio, come lo conferma anche il valore dell'uNDF. Questi valori sono indicativi di tagli tardivi. I fieni di erbai, risultano più digeribili rispetto a quelli di medica e di prato stabile. Nei campioni dei foraggi freschi è stata riscontrata la stessa problematica che per i fieni. La frazione del NDF non digerita è oltre ¼ del totale della sostanza secca, cioè oltre ¼ della sostanza secca non può essere utilizzata dall'animale, come spiegato in precedenza questo è dovuto probabilmente a tagli tardivi. Il contenuto di ceneri è modesto, mentre le proteine sono leggermente superiori a quella dei fieni.

**Foraggi utilizzati nell'alimentazione della razza Garfagnina:** La razione impiegata nell'azienda prevede il consumo di fieno a volontà e 4 kg di concentrato al giorno. Durante l'estate non utilizzano foraggi freschi. L'azienda non appartiene al circuito del Consorzio del Parmigiano Reggiano e acquista tutti i fieni da un produttore della montagna Parmense. Dal punto di vista nutrizionale si osserva che tutti i fieni, compreso quello di erba medica sono di qualità scarsa, probabilmente quelli di medica derivano da vecchi medicai di montagna e per tal motivo il contenuto proteico è molto limitato. Se si concentra sui valori del NDF, dell'ADL e dell'uNDF si potrebbe stimare che si tratta di prati tagliati tardivamente, fattore che diminuisce ancora il valore nutrizionale dei fieni.

**Foraggi utilizzati nell'alimentazione della razza Pontremolese:** L'alimentazione delle bovine è basata sul pascolo, con l'aggiunta di foraggi, e circa 3 kg di concentrato al giorno. Questo è possibile perché l'azienda concentra i parti delle bovine nel tardo inverno, e durante l'inverno, in generale, gli animali sono nel periodo di asciutta e consumano principalmente foraggi secchi, mentre, a partire della primavera, dopo i parti, gli animali sono portati al pascolo (in montagna), con integrazione a volontà di foraggi e concentrato. Gli animali possono, in alcuni periodi, tornare in stalla se le condizioni climatiche non consentono il pascolamento. Il fieno è in parte autoprodotta e in parte acquistata e proviene sia da medicai che di prati stabili di montagna. Il contenuto proteico del fieno di erba medica è limitato, tuttavia è molto variabile, e valutando i valori minimi e massimi, questo parametro oscilla tra l'8% e il 16%. La corretta gestione dei fieni, consente di fornire una razione adeguata quando gli animali in lattazione si nutrono a base dei fieni. Molto variabili risulta anche l'uNDF e il NDF. Per quanto riguarda i prati stabili, il contenuto di NDF, la quota non digeribile risultano più modeste. Attraverso campionamenti specifici è stato possibile caratterizzare dal punto di vista compositivo i pascoli aziendali. La qualità nutrizionale dei pascoli risulta molto buona con un contenuto medio proteico elevato anche nel caso dei pascoli di prati stabili in quanto si tratta di pascoli misti con presenza rilevante di leguminose (trifoglio).

**Foraggi utilizzati nell'alimentazione della razza Frisona:** Gli animali sono alimentati con unifeed, il quale contribuisce ad aumentare l'ingestione di sostanza secca e ad un'alimentazione equilibrata. La composizione dell'unifeed

	<p>è risultata costante. La razione, fornita come unifeed, prevede un contenuto proteico del 12,5%, il contenuto di NDF circa il 39%. Dalla tabella emerge come l'uNDF è risultato molto contenuto intorno al 17%.</p> <p>Le informazioni ricavate in quest'azione sono risultate utili anche per gli allevatori ai quali sono stati restituiti i risultati delle analisi, che conoscendo la composizione dei foraggi hanno potuto intervenire sulle razioni se necessario.</p> <p>Nell'allegato a questa relazione si trovano dettagliati tutti i risultati ottenuti.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Azione completata. Le attività svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI tenuto conto della proroga e alle indicazioni date dalla Regione in conseguenza della sopraggiunta emergenza sanitaria da Covid-19 e non sono emerse criticità nello svolgimento dell'azione.</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p><i>Solo per le relazioni intermedie- descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p>

Azione	<b>Azione 2 – Caratterizzazione del latte: chimica, nutrizionale e tecnologica</b>
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali - C.R.P.A. S.p.A. Università degli Studi di Parma – UNIPR
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>L'obiettivo di questa azione è stato quello di caratterizzare il latte prodotto da bovine di razza Reggiana, Modenese, Pontremolese, Ottonese e Garfagnina confrontandolo con il latte di razza Frisona, razza più ampiamente diffusa nel territorio e in Italia. Al momento dell'avvio del piano, era già in corso un altro GOI con finalità simili dedicato esclusivamente alla razza Ottonese. In concomitanza, l'azienda che inizialmente doveva fornire il latte delle razze Garfagnina, Ottonese e Pontremolese ha chiuso. Sono state trovate aziende sostituite per la razza Garfagnina e Pontremolese, mentre si è deciso di sostituire la razza Ottonese, i cui risultati emergeranno da un altro GOI, con la Frisona, per avere un confronto parallelo con la razza più diffusa.</p> <p>Il latte delle singole razze è stato caratterizzato dal punto di vista della composizione chimica (centesimale, frazioni proteiche e minerali), nutrizionale (profilo degli acidi grassi) e tecnologica (attitudine alla caseificazione, tipologia di coagulo e resa casearia) indispensabili per la fase di sviluppo di prodotti mono-razza. CRPA si è occupata del prelievo e della caratterizzazione tecnologica del latte e UNIPR della caratterizzazione della frazione proteica e dei minerali e della caratterizzazione nutrizionale del latte attraverso lo studio del profilo lipidico.</p> <p>Nel periodo a cui fa riferimento questa relazione sono stati effettuati 156 prelievi di latte di massa dei 180 totali: 27 campioni di razza Reggiana, 35 di razza Modenese, 34 di razza Garfagnina, 31 di razza Pontremolese e 27 di razza Frisona. Come nell'azione precedente i primi mesi del Piano l'attività è stata incentrata sulle razze Modenese e Reggiana e a partire del secondo semestre è stato avviato il lavoro con le altre razze. Il campionamento e l'analisi dei campioni di latte di massa sono stati utili per definire le caratteristiche del latte delle diverse razze autoctone come si dettaglia in seguito:</p> <p><b>Razza Reggiana:</b> si caratterizza per un buon livello di proteina e di caseina, 3,49% e 2,72% rispettivamente, questi valori si mantengono costanti durante l'anno. Il contenuto di grasso risulta elevato durante la stagione autunno-invernale (3,8%), mentre durante la primavera-estate risulta più basso (3,6%). La resa casearia standard media è 3% superiore alla media di tutte le razze. La coagulazione è veloce e il coagulo presenta un'elevata consistenza rispetto a quello ottenuto con le altre razze. Dal punto di vista del profilo in acidi grassi, il latte è caratterizzato dal maggior contenuto di acidi grassi saturi totali (range 70-78%), caratteristica positiva dal punto di vista tecnologico (minor sensibilità all'irrancimento del latte). Inoltre, la concentrazione di acidi linolenici coniugati (CLA) risulta intorno al 2%.</p> <p><b>Razza Modenese:</b> si caratterizza per un buon livello di proteina (3,48 %) e di caseina (2,72%). Il contenuto lipidico della razza Modenese è intorno a 3,63% con una forte variabilità dovuta alla stagionalità: nel periodo autunno invernale, il contenuto grasso risulta più elevato (3,73%) mentre nel periodo primaverile – estivo, la media del contenuto di grasso scende a 3,45%. Il ridotto contenuto di calcio solubile sembra influenzare negativamente la resa casearia che, in condizioni standard, risulta la più bassa rispetto a quella del latte delle altre razze autoctone, con un valore inferiore al 10%. I tempi di coagulazione e quelli ottimali per il taglio della cagliata sono risultati più</p>

elevati rispetto ai valori medi generali, registrando valori pari a 10,59 e 14,14 minuti rispettivamente. Dal punto di vista nutrizionale, si caratterizza per un profilo in acidi grassi ricco in acidi grassi ramificati e a catena dispari (OBCFA), con valori fino al 10%. Questi acidi grassi sono stati studiati come markers dell'attività ruminale e di un buono stato di salute dell'animale. Nel latte della razza Modenese è stata riscontrata la presenza di una significativa maggior concentrazione di acidi linolenici coniugati (CLA), con valori intorno al 1,20%.

**Razza Garfagnina:** il contenuto di grasso, di proteina, e di caseina del latte di razza Garfagnina è risultato in generale inferiore alle medie dei risultati ottenuti nel Piano per tutte le razze. Le caratteristiche compositive si sono riflesse sulle caratteristiche casearie. La resa casearia media è in linea con la media delle prove eseguite all'interno del Piano, mentre i tempi necessari per la coagulazione e per il taglio della cagliata sono risultati superiori. Il coagulo formato è risultato tra i meno consistenti. Il latte di razza Garfagnina, dal punto di vista nutrizionale presenta un profilo in acidi grassi caratterizzato da un maggior contenuto di acidi grassi ramificati e a catena dispari (OBCFA) con valori oltre il 11% della frazione lipidica. Questi acidi grassi sono stati studiati come markers dell'attività ruminale e di un buono stato di salute dell'animale. Rispetto ai campioni della razza Frisona utilizzata come controllo, nei campioni di latte di razza Garfagnina è stata riscontrata una significativa concentrazione di acidi linolenici coniugati, intorno all'1,3 % della frazione lipidica.

**Razza Pontremolese:** si distingue per il suo elevato contenuto medio di grasso, mentre per quanto riguarda il contenuto proteico e quello di caseina è risultato inferiore alle medie. Dal punto di vista tecnologico, il latte di Pontremolese è quello che ha registrato la resa casearia più elevata. La valutazione dei parametri della coagulazione indicano che si tratta di un latte che reagisce velocemente all'azione del caglio in quanto i tempi di coagulazione e quello necessario per il taglio della cagliata sono inferiori rispetto al resto delle razze. Al momento del taglio, la cagliata presenta una consistenza superiore alla media e soprattutto a quella della razza Garfagnina e Modenese. Dal punto di vista nutrizionale, il latte di Pontremolese è caratterizzato da un contenuto di acidi grassi ramificati e a catena dispari (OBCFA) di oltre il 10% della frazione lipidica. Gli OBCFA sono markers dell'attività ruminale e di un buono stato di salute dell'animale, rispetto ai campioni della razza Frisona utilizzata come controllo, inoltre è stata riscontrata una significativa concentrazione di acidi linolenici coniugati, intorno all'1,4 % della frazione lipidica. Un aspetto che la distingue del resto delle razze studiate in questo GOI, è il basso contenuto di colesterolo, intorno al 0,20% del grasso.

**Razza Frisona:** il latte della razza Frisona impiegato per il confronto proveniente da un'azienda altamente specializzata nella produzione di latte. Il contenuto di grasso del latte di Frisona è inferiore a quello della razza Pontremolese ma superiore alla media. Le proteine e le caseine (3,48% e 2,72% rispettivamente) del latte sono in linea con le razze Modenese e Reggiana, quelle che presentano il contenuto proteico più elevato.

Dal punto di vista tecnologico, la resa casearia media si trova nella medie delle razze studiate dal GOI, in condizioni standard si ottengono 10,21 kg di formaggio a partire di 100 kg di latte, il tempo di coagulazione e quello necessario per il taglio risultano superiori a quello della Reggiana e Pontremolese (le razze che reagiscono più velocemente con il caglio) mentre la cagliata, al momento del taglio presenta una buona consistenza.

**Razza Ottonese:** i risultati della caratterizzazione derivano principalmente dal GOI Convenient. La composizione centesimale del latte di Ottonese rivela che il contenuto di grasso, proteine e caseine sono al di sopra della media delle razze coinvolte all'interno di questo GOI, e al di sopra delle medie della

	<p>razza Frisona. La composizione si riflette nelle caratteristiche tecnologiche del latte. La resa casearia del latte di Ottonese risulta un 15% superiore alla media di tutte le razze, e un 16% rispetto alla razza Frisona. I tempi di coagulazione e ottimali per il taglio della cagliata sono simili a quello delle altre razze, mentre la cagliata presenta al momento del taglio una consistenza nettamente superiore al resto delle razze. Dal punto di vista della frazione lipidica, il latte è caratterizzato da un minor contenuto di acido palmitico (C16:0), di conseguenza un ridotto contenuto di acidi grassi saturi totali (&lt; 70%) e un maggior contenuto medio di acidi grassi monoinsaturi (&gt; 25%), in particolare di acido oleico (cis-9 C18:1) con valori intorno al 18%. Il latte di Ottonese ha mostrato i valori maggiori di sostanza secca, di ceneri, di Ca, di P e di Mg.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Azione completata. Le attività svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI tenuto conto della proroga e alle indicazioni date dalla Regione in conseguenza della sopraggiunta emergenza sanitaria da Covid-19 e non sono emerse criticità nello svolgimento dell'azione.</p> <p>Al momento dell'avvio del piano, era già in corso un altro GOI con finalità simili dedicato esclusivamente alla razza Ottonese. In concomitanza, l'azienda che inizialmente doveva fornire il latte delle razze Garfagnina, Ottonese e Pontremolese ha chiuso. Sono state trovate aziende sostituite per la razza Garfagnina e Pontremolese, mentre si è deciso di sostituire la razza Ottonese, i cui risultati sono valorizzati nel GOI precedentemente menzionato, con la Frisona, per avere un confronto parallelo con la razza più diffusa, in modo di poter effettuare un confronto nelle stesse condizioni ambientali (stagione, temperatura, stress ecc.).</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p><i>Solo per le relazioni intermedie- descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p>

Azione	<b>Azione 3 – Valutazione dell’impiego potenziale del latte – Sviluppo di prodotti a scala ridotta</b>
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali - C.R.P.A. S.p.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall’azione</i></p> <p>L’obiettivo di quest’azione è stato quello di sviluppare 10 prodotti lattiero mono-razze che siano in grado di mettere in risalto le caratteristiche che distinguono il latte delle diverse razze emerse dall’azione n.2.</p> <p>L’azione ha comportato la realizzazione di prove a scala sperimentale presso la sala prove lattiero-casearie di CRPA. Le prove sono state necessarie per valutare sia le scelte sia tecnologiche che d’ingredienti. I prodotti ottenuti sono poi stati sottoposti alla valutazione in focus group con consumatori abituali per definire quali prodotti erano quelli più interessanti da produrre a scala reale.</p> <p>I risultati ottenuti sono stati presentati ai partner e in particolare al CVR e a COOP Alleanza 3.0 per successivamente definire i prodotti da produrre a scala reale in azione n. 5.</p> <p>Alla luce dei primi risultati ottenuti dalla caratterizzazione del latte (Azione n.2) si è deciso indirizzare le attività sui seguenti prodotti:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Formaggio a coagulazione acida (tipo robiola, quark):</b> sono state effettuate 2 prove per la formulazione di questa tipologia di formaggio utilizzando latte di razza Modenese, perché presenta un buon contenuto proteico e di caseina, ma la coagulazione acido presamica caratteristica della maggior parte dei formaggi risulta difficoltosa per la carenza di calcio solubile. Per la messa a punto del prodotto sono stati utilizzati colture lattiche mesofile acidificanti e aromatizzanti. Nelle prove è stato utilizzato latte crudo di Modenese pastorizzato a 63°C per 30 minuti e raffreddato alla temperatura di inoculazione. Le prove a scala sperimentale hanno condotto a un prodotto aromatico, ma leggermente acido. L’acidità al palato risulta più evidente perché al latte non è stato aggiunto della panna, che normalmente serve “addolcire” il prodotto. Nel processo descritto nell’allegato a questo report, la fase di filtraggio della cagliata è risultata critica in quanto con l’attrezzatura disponibile, sia a piccola scala che in caseificio, l’operazione è molto difficoltosa ed è possibile fonte di contaminazioni. Per questo motivo si è deciso di non percorrere la produzione di questo prodotto a scala reale.</li> <li>• <b>Formaggio a pasta molle (tipo crescenza):</b> sono state condotte 4 prove per la messa a punto del processo per la produzione di un formaggio a pasta molle, tipo la crescenza. Nelle prove sono stati impiegati i latti di Pontremolese e Garfagnina poiché sono quelli meno conosciuti ed era necessario approfondire il comportamento del caglio nel latte di queste due razze. Sono stati utilizzati sia starters naturali che commerciali. Le colture commerciali impiegate erano composte da colture termofile acidificanti. Le colture naturali sono state rappresentate dal siero innesto. Per la coagulazione è stato utilizzato un caglio di origine microbico. Nell’allegato a questa relazione sono riassunti tutti i passaggi principali per la produzione di questo formaggio applicati a scala sperimentale. Nelle prove è stato riscontrato che la salatura diretta risulta molto difficile di controllare con formaggi in piccoli formati perché la penetrazione del sale è molto veloce quindi, per poter aggiustare il tempo di salatura e di conseguenza la concentrazione finale del sale nelle prove in caseificio, si è deciso di effettuare la salatura diretta del latte prima della fase di coagulazione. Tutti i</li> </ul>

formaggi hanno avuto una acidificazione corretta, e il sapore è risultato gradevole. Dal focus group è emerso che la crescenza prodotta con latte di razza autoctone sarebbe ben accettata dai consumatori perché associano questi prodotti ad un senso di freschezza. Sarebbero disposti a pagare anche un piccolo sovrapprezzo nell'ottica di avere un prodotto a km 0 e di contribuire alla salvaguardia delle razze in via di estinzione. Sarebbe auspicabile potere reperire gli stracchini di razze autoctone non solo nei caseifici ma soprattutto nella GDO per questioni di comodità. Inoltre, la qualità e il valore aggiunto di questi prodotti andrebbero opportunamente spiegati ai consumatori attraverso le informazioni riportate in etichetta e con l'ausilio di stand informativi. Dal confronto con i consumatori è emerso anche che la consistenza delle crescenze è uno dei punti sui quali si deve prestare molta attenzione. In generale le crescenze sono state abbastanza gradite per il sapore delicato, poco saporito e poco acido anche se è stato percepito un leggero gusto amaro. La consistenza è troppo dura, mentre gli intervistati la preferirebbero più morbida.

• **Formaggio a pasta molle e breve stagionatura (tipo caciotta):** Sono state condotte 4 prove utilizzando latte di razza Modenese, Pontremolese, Reggiana e Garfagnina pastorizzato. Per la messa a punto dei prodotti sono stati utilizzati dei fermenti commerciali termofili simili a quelli impiegati per la crescenza. Per la coagulazione è stato utilizzato caglio di origine microbico. Come nel caso precedente, l'utilizzo dei fermenti commerciali è preferibile qualora i volumi siano tali da non consentire la produzione giornaliera delle caciotte. Nell'Allegato a questa relazione si descrivono in dettaglio i principali passaggi necessari per la produzione di un formaggio a breve stagionatura e a pasta molle. La produzione della caciotta è quella che è risultata più semplice di tutte le prove condotte. I formaggi ottenuti di circa 500 g raggiungevano il pH ottimale (5,1 - 5,2) in 2,5 ore. Dal focus group è emerso che la maggior parte degli intervistati preferisce prodotti dolci e delicati, ma alcuni apprezzano anche caciotte più elaborate, ad esempio aromatizzate con tartufo, erbe o peperoncino. Una confezione semplice anche solo la carta tipica del caseificio viene ritenuta la confezione più opportuna, riducendo così il quantitativo di plastica da smaltire anche in casa. La pezzatura scelta varia a seconda della numerosità del nucleo familiare; più frequentemente viene acquistata quella che non supera i 400 g. Per conferire un aspetto più rustico e artigianale alle caciotte viene suggerito di fornire alla buccia un aspetto rugoso, ottenibile con la messa in forma in un "canestrino" ad esempio. L'informazione sulla provenienza del latte appartenente al circuito del Parmigiano Reggiano DOP, genera nel consumatore l'idea di un maggior controllo e di una maggiore qualità, quindi determina più fiducia e una propensione superiore ad acquistare la caciotta presso un caseificio del comprensorio della DOP. 7 intervistati su 8 sarebbero anche disposti a pagare qualcosa in più per questa tipologia di prodotto ottenuto dal latte di razze autoctone rispetto alle caciotte acquistate al supermercato. Alcuni ritengono che anche le informazioni riguardanti il benessere animale e l'assenza di antibiotici rappresentino valide leve per fare sì che il consumatore sia disposto ad acquistare la caciotta mono-razza ad un prezzo leggermente superiore. Tra le caciotte prodotte nelle prove, quella della Modenese è stata molto apprezzata in quanto hanno ritrovato le caratteristiche desiderate così come quella della Reggiana, mentre quella della Garfagnina è risultata troppo fresca e quella della Pontremolese troppo morbida.

• **Yogurt:** le prove sono state condotte presso il CVR a partire dal latte di razze autoctone e sono state indirizzate alla produzione di uno yogurt senza nessun tipo di aggiunta, composto soltanto da latte e fermenti. La produzione di yogurt, pur semplice in apparenza richiede di una certa attenzione per quanto riguarda la tecnologia. Nelle prove è stato utilizzato un fermento composto da un mix di colture di *Streptococcus salivarius* subsp.

*thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bugaricus*. Dalle prove sono emerse le seguenti considerazioni e proposte per lo scale up del prodotto in azione n.5: i latti più magri come quello della modenese, accentuano l'acidità del prodotto, la standardizzazione del grasso, gestita con panna di affioramento della stessa razza, oltre a migliorare la consistenza, potrebbe essere utile per attenuare l'acidità. Il contenuto di solidi totali nel latte condiziona la consistenza e la stabilità del prodotto. I latti con minori contenuti di solidi producono yogurt più liquidi. Con l'aumentare del residuo secco, in particolare caseina e siero proteine, il coagulo dello yogurt risulta più consistente e si riduce la tendenza allo spurgo di siero. Un contenuto in solidi totali del 13-15%, dei quali 4,0-5,0% di proteine nel latte, sono ritenuti ottimali per un latte destinato alla produzione di yogurt. Il contenuto di solidi medio del latte varia tra 9 e 9,6 %. Bisogna lavorare sull'utilizzo dell'attrezzatura per la concentrazione sulla macchina. La "pastorizzazione" a temperature comprese tra 85 e 95°C per alcuni minuti contribuisce a raggiungere un tasso di denaturazione per la beta-lattoglobulina sensibile al calore del 90-95%, migliorando la consistenza del gel. Dal focus group è emerso che la maggior parte degli intervistati gradisce uno yogurt più denso, cremoso e compatto e per questo motivo scelgono la tipologia di yogurt greco, mentre la minoranza opta per quelli più liquidi purché sempre da consumare con il cucchiaino e non da bere. Le confezioni che preferiscono sono quelle trasparenti che lasciano intravedere il prodotto; in particolare in vetro perché poi i contenitori possono essere conservati e riutilizzati e confezioni ridotte (125 g) per evitare sprechi. Anche i barattoli di carta non dispiacciono perché sono più ecologici, purché sia garantita la tenuta del prodotto e il mantenimento della temperatura. Tra i yogurt, dal punto di vista del sapore tutti i yogurt sono stati apprezzati. Quello della razza Reggiana e della Pontremolese sono stati graditi per l'equilibrio di acidità, al contrario quello ottenuto da latte di razza Modenese è stato ritenuto molto acido. La consistenza è stato un aspetto apprezzato nello yogurt di razza Pontremolese, mentre per il resto questo aspetto dovrebbe esser migliorato.

L'azione n.3 ha fornito una maggior conoscenza sulle caratteristiche del latte e sul loro comportamento durante trasformazione. Quest'informazione ha consentito da una parte selezionare i prodotti che possono essere trasformati con l'attrezzatura come quella disponibile dal CVR (per esempio è stata esclusa la produzione di un formaggio a coagulazione acida, perché la tecnologia disponibile rende poco fattibile il processo) e dall'altra ottimizzare i processi (ad esempio, salatura nel latte e non in salamoia) evitando ulteriori prove e spreco di materia prima. Inoltre, ha fornito informazione preziosa sulle abitudini e preferenze dei consumatori, consentendo in questo modo orientare le scelte sui prodotti da portare a scala reale. I risultati dell'azione sono stati discussi con tutti i partner. Tenendo conto sia dei risultati, che dei pareri dei partner e dei consumatori, dopo un ulteriore confronto con il CVR, i prodotti scelti per lo scale-up sono stati:

- 1- formaggio a pasta molle tipo crescenza
- 2- formaggio a breve stagionatura e pasta molle tipo caciotta
- 3- yogurt.

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Azione completata</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p><i>Solo per le relazioni intermedie-descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p> <p>//</p>

Azione	<b>Azione 4 – Creazione di un polo per la lavorazione del latte di razze autoctone</b>
Unità aziendale responsabile	Consorzio Vacche Rosse - CVR
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>L'obiettivo di quest'azione è stato la creazione di una struttura adatta per la trasformazione del latte bovino di razze autoctone. Questo richiede le infrastrutture adeguate per lavorare quantità ridotte e variabili durante l'anno del latte e per la gestione separata del latte e dei prodotti delle diverse razze.</p> <p>In questa azione, il CVR, all'interno del proprio caseificio ha creato una sezione dedicata alla trasformazione del latte di razze autoctone in prodotti freschi. La sezione è stata allestita dopo la presentazione del presente Piano, ma prima della concessione del finanziamento alla fine del 2017. Le attrezzature acquistate sono state descritte nel primo avanzamento e nell'allegato a questa relazione.</p> <p>Dopo la fase iniziale, nella quale il personale è stato addestrato all'utilizzo delle macchine, è stato necessario testare i macchinari per capire tutte le funzionalità delle attrezzature e siccome si tratta di attrezzatura altamente automatizzata, è stato necessario eseguire delle prove per verificare come impostare le proprie "ricette". Un aspetto fondamentale è stato quello di capire come gestire i diversi volumi di lavoro con ognuna delle polivalenti presenti.</p> <p>Infatti, dalle prove condotte, nella polivalente Yo&amp;Mi è possibile produrre yogurt, stracchino e caciotte, oltre ad altri prodotti non compresi in questa ricerca, tuttavia, dalle prove condotte risulta che quest'attrezzatura è ottimale per la produzione di yogurt (da 20 a 50 litri di latte) e stracchino (20-60 litri di latte). Mentre la polivalente Milk and Cheese risulta ottimale per la produzione di caciotte, considerando una capacità operativa da 50 a 200 litri di latte. Eventualmente, e in modo eccezionale le caciotte potrebbero essere prodotte nella Yo&amp;Mi, se i volumi fossero inferiori ai 50 litri, ma per le sue caratteristiche la Milk and Cheese risulta quella ideale per questa tipologia di formaggio.</p> <p>Oltre alla gestione delle prove di lavorazione l'incaricato del CVR ha studiato il modo ottimale per organizzare il programma di lavoro giornaliero per consentire la lavorazione dei flussi del latte delle razze separatamente, la gestione dei prodotti e delle celle di stagionatura e la tracciabilità delle produzioni.</p> <p>Le attività di quest'azione sono state necessarie per l'impostazione del lavoro dell'azione n. 5, la quale necessita sia delle conoscenze tecnologiche per la produzione dei prodotti (azione n.3) ma anche della conoscenza delle attrezzature, e su come gestire le impostazioni personalizzate. Nel contempo è stato possibile verificare il comportamento delle due polivalente individuando i volumi minimi e massimi di lavoro.</p>

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Azione completata</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p><i>Solo per le relazioni intermedie-descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p> <p>//</p>

Azione	<b>Azione 5 – Scale up e caratterizzazione dei prodotti lattiero caseari</b>
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali - C.R.P.A. S.p.A. Università degli Studi di Parma - UNIPR Consorzio Vacche Rosse - CVR
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>L'obiettivo di quest'azione è stato quello di produrre su scala reale i prodotti scelti nell'Azione 3, vale a dire un formaggio a pasta molle tipo crescenza, un formaggio a breve stagionatura e pasta molle tipo caciotta e yogurt. L'azione è stata suddivisa in due fasi: la prima, incentrata sulla verifica degli impianti disponibili e sulla messa a punto dei processi produttivi a scala reale (scale-up), mentre la seconda è stata dedicata alla caratterizzazione dei prodotti ottenuti dal punto di vista chimico e nutrizionale. Inoltre, i prodotti sono stati valutati dal punto di vista sensoriale dai consumatori.</p> <p>CVR si è occupato della realizzazione delle prove e della gestione dei prodotti. CRPA ha contribuito come supporto tecnologico alla realizzazione delle prove, alla caratterizzazione chimica del latte mentre UNIPR si è occupato delle analisi dei prodotti anche dal punto di vista nutrizionale (profilo lipidico). CRPA si ha condotto i consumer test per valutare l'accettabilità dei prodotti.</p> <p>Grazie alle diverse prove eseguite presso il caseificio CVR sono stati messi a punto a scala reale 11 prodotti utilizzando latte delle razze autoctone. I prodotti e le prove sono state predisposte secondo i risultati e le conclusioni emerse dall'azione n.3 e nello specifico si sono incentrate sui seguenti prodotti:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Formaggio a pasta molle tipo crescenza</li> <li>2. Formaggio a breve stagionatura e pasta molle tipo caciotta e;</li> <li>3. yogurt.</li> </ol> <p>Tra le prove è stata eseguita una impiegando un mix di latte di razza Pontremolese e di razza Modenese. Questa prova è stata fatta perché la quantità di latte di Pontremolese è limitante per produrre crescenza con l'attrezzatura disponibile (volume minimo necessario 30 litri latte), quindi nei periodi in cui il latte di Pontremolese non è sufficiente si potrebbe utilizzare il mix.</p> <p><b>Formaggio a pasta molle tipo crescenza</b> - Sono state eseguite 3 set di prove utilizzando latte di razza Reggiana, di razza Garfagnina e un mix 50:50 di latte di razza Pontremolese e Modenese rispettivamente. Le prove sono state eseguite con la macchina Yo&amp;Mi. Tutte le procedure sono descritte in dettaglio nell'allegato a questa relazione. La resa media ottenuta nelle prove è 14,78% e il sale è stato aggiunto in caldaia (0,8% del latte), per ottenere un prodotto con una media di cloruro di sodio di 0,53%. Il formaggio ottenuto con il mix di latti di Pontremolese e Modenese ha evidenziato il maggiore contenuto di sostanza secca. Rispetto alla composizione della sostanza secca, i valori maggiori di proteina e di ceneri sono stati osservati nella crescenza mix, mentre quelli più elevati di grasso nella crescenza ottenuta con il latte di Garfagnina il quale ha mostrato il più alto coefficiente di maturazione, mentre quello del prodotto mix il più basso. I formaggi tipo crescenza ottenuti con alcuni dei latti delle razze autoctone presentano un contenuto di grasso che varia tra il 20 e il 21%, valori molto simili tra loro ma inferiore (-5% circa) a quello indicato nelle tabelle nutrizionali (tabelle CREA, 2019). Il contenuto di vitamina E medio dei formaggi varia tra 0,29 e 0,53 mg/100 g di prodotto. Per quanto riguarda invece il colesterolo, i valori riscontrati si trovano nella media (53 mg/100 g). Dal punto di vista degli</p>

acidi grassi CLA, non si osservano differenze tra le tre tipologie di crescita. La crescita prodotta a partire di latte di razza Reggiana e quella prodotta con il mix di latti sono state molto apprezzate dai consumatori, mentre quella prodotta con latte di Garfagnina è risultata quella meno gradita, l'aspetto che ha penalizzato di più il prodotto è stato la consistenza ritenuta molto dura.

**Formaggio a breve stagionatura e pasta molle - tipo caciotta.** Come per la crescita, lo scale up per la produzione della caciotta di latte di razze autoctone a scala reale sono state seguite le indicazioni emerse dall'azione 3 con l'unica differenza riguardo la salatura, che è stata fatta direttamente nel latte, utilizzando un 1% rispetto al latte. Per le prove di produzione di caciotta è stata utilizzata la macchina Milk&Cheese, tranne per le prove con la Pontremolese che sono state condotte con la macchina Yo&Mi, per lo scarso volume di latte disponibile. La resa media ottenuta con la razza Modenese è stata intorno al 12% grazie all'utilizzo di cloruro di calcio che migliora la fase di coagulazione e di conseguenza la resa. Per il resto delle razze non è stato utilizzato nessun altro ingrediente e quindi per quanto riguarda la Reggiana la resa è stata 9,6%; mentre per la Garfagnina e la Pontremolese la resa è stata 8,75% e 8,84% rispettivamente. Con riferimento alla caciotta di Pontremolese, sono state riscontrate difficoltà nelle prove, in quanto lo scarso volume utilizzato ha reso molto difficoltosa la trasformazione utilizzando attrezzatura molto versatile ma anche molto automatizzate. La capacità di miscelazione della macchina (Yo&Mi) si vede compromessa così come le sonde di temperatura toccano appena il liquido e quindi è stato necessario gestire manualmente la temperatura. La caciotta di latte di Pontremolese è quella che ha mostrato il maggior contenuto di sostanza secca, mentre quello di Garfagnina il più basso. Questo anche in relazione con le rese riscontrate: la maggior resa della Modenese si deve anche al maggior contenuto di umidità delle forme. La caciotta di Modenese è quella che è risultata mediamente meno grassa tra le 4 tipologie. La caciotta di Pontremolese ha evidenziato valori maggiori di proteina, grasso e ceneri. Per gli stessi parametri, le caciotte di Garfagnina e Modenese hanno mostrato i valori più bassi. Il contenuto di grasso di riferimento (tabelle CREA, 2019) segnalano un valore di grasso medio per questa tipologia di formaggio di 30,2%, quindi le caciotte prodotte nel piano, ad eccezione della Modenese presentano un contenuto maggiore di grasso rispetto al formaggio di riferimento. Il contenuto di vitamina E medio varia tra 0,15 mg/100 g per la Reggiana e 0,53 mg/100 g per la Pontremolese e contenuto di colesterolo varia da 63 a 103 mg/100 grammi di prodotto. I CLA risultano inferiori nei campioni di Garfagnina rispetto a quello riscontrato nelle caciotte delle altre razze e questo potrebbe essere attribuito alla tipologia di alimentazione, basata su foraggi affienati. Le caciotte prodotte all'interno del Piano a partire dalle 4 razze citate presentano contenuti doppi acidi grassi polinsaturi, rispetto a quelli riscontrati in letteratura.

Le caciotte di Reggiana, Modenese e Garfagnina sono state sottoposti al test di gradimento con i consumatori. Tutti i consumatori hanno gradito molto le 3 tipologie di caciotte e i 4 aspetti valutati (visivo, sapore, consistenza e giudizio complessivo) sono stati equilibrati. La scarsa quantità di latte disponibile per le prove di Pontremolese ha diminuito la quantità di prodotto finale, di conseguenza la caciotta è stata valutata da un gruppo stretto di consumatori. La caciotta, pur fresca aveva sviluppato una crosta rigida importante con delle crepe, all'interno la consistenza era molto cremosa, ma il sapore molto acido.

**Yogurt** - Le prove sono state condotte la macchina Yo&Mi, la quale consente di lavorare volumi ridotti di latte a partire da 20 litri di latte. Le prove sono state eseguite utilizzando latte di Reggiana, Modenese, Pontremolese e Garfagnina seguendo le indicazioni derivate dall'azione n.3. La pastorizzazione è stata effettuata a 90°C per 5 minuti, per garantire la denaturalizzazione della beta-lattoglobulina e valutare se migliorava la consistenza del prodotto.

	<p>Gli ingredienti utilizzati sono stati il latte e i fermenti selezionati nelle modalità indicate nell'azione n. 3. Lo yogurt di Pontremolese e Reggiana ottenuti presentano i valori più elevati di sostanza secca (15,23 e 16,56% rispettivamente), così come di proteina, grasso (&gt;4%) e minerali (&gt;1%). Il contenuto di grasso dello yogurt di Pontremolese e di quello di latte di Reggiana sono i più alti. Il contenuto di grasso di riferimento (tabelle CREA, 2019) segnalano un valore di grasso medio di 3,9%, valore in linea con gli yogurt di Modenese e di Garfagnina. Il contenuto di colesterolo risulta modesto negli yogurt interi in generale, il valore medio riscontrato in bibliografia è di 11 mg/100 mg (CREA, 2019), valori simili a quelli riscontrati negli yogurt prodotti con latti di razze autoctone. I CLA risultano superiori nei campioni di yogurt ottenuti con latte di razza Reggiana e Pontremolese. Dal punto di vista dei consumatori, gli yogurt di Reggiana, Modenese e Garfagnina sono stati mediamente graditi, i punti deboli sono stati gli aspetti visivi e di consistenza. Mentre lo yogurt di Pontremolese è quello che ha ricevuto i punteggi più bassi, il sapore ha penalizzato il prodotto che è risultato molto acido.</p> <p>L'azione ha fornito indicazioni preziose per la messa a punto dei prodotti. Alcuni di loro, come lo yogurt necessitano ancora di qualche aggiustamento, mentre altri crescenza e caciotte, sono già in una fase più matura per la produzione. Dal punto di vista tecnologico, l'attrezzatura acquistata si è rivelata adeguata alla trasformazione del latte di vacche di razze autoctone, tuttavia, bisogna valutare come gestire quelle razze che possono conferire volumi molto ridotti in alcuni periodi dell'anno. Il percorso scelto: messa a punto di prodotti mono-razza a scala reale; caratterizzazione delle produzioni (soprattutto dal punto di vista nutrizionale), valutazione del gradimento con consumatori, ha fornito indicazioni che possono essere utilizzate come leva per la valorizzazione di produzioni limitate come quelle delle razze autoctone.</p>
<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Azione completata</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p><i>Solo per le relazioni intermedie-descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p>

Azione	<b>Formazione</b>
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>La proposta formativa di Coaching ha contribuito con la conoscenza del ruolo delle razze, della tipologia di allevamento e dell'alimentazione degli animali nella determinazione della qualità del prodotti finiti, con particolare attenzione alle caratteristiche sensoriali, a valorizzare le produzioni degli allevatori di bovini di razze autoctone in via di estinzione, attraverso anche strumenti tecnologici e attrezzature idonee a valorizzare e promuovere le produzioni aziendali, in particolare attraverso la corretta trasformazione di una materia prima peculiare.</p> <p>Come previsto si è provveduto a focalizzare il percorso formativo con il fruitore del coaching, nel nostro caso l'aiuto casaro, sugli argomenti ritenuti più' utili e interessanti per la sua attività.</p> <p>Gli incontri formativi hanno permesso il confronto con la realtà del caseificio e, in alcune tematiche l'approfondimento con quanto affrontato nelle attività del piano di innovazione.</p> <p>Nonostante il momento di emergenza sanitaria appena possibile si è cercato di proporre un calendario di incontri condiviso. Sono stati organizzati 3 incontri individuali, raggruppati nelle giornate del 3,18,25 febbraio 2021. Durante gli incontri, è stato consegnato il materiale didattico e effettuato un test di apprendimento e approfondimento.</p> <p>Il coaching è stato articolato in tre moduli:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• l'allevamento di bovini e di pecore,</li> <li>• la trasformazione del latte,</li> <li>• l'analisi sensoriale dei prodotti lattiero-caseari</li> </ul>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico-scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Azione completata</p>
Attività ancora da realizzare	<p><i>Solo per relazioni intermedie - descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p> <p>//</p>

Azione	<b>Divulgazione</b>
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A. S.p.A.
Descrizione delle attività	<p>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</p> <p>L'azione di divulgazione dei risultati è rivolta sia agli allevatori di razze autoctone sia ai consumatori per sensibilizzarli riguardo le problematiche delle razze bovine in via di estinzione.</p> <p>Nell'ambito della presente rendicontazione e per favorire la diffusione dei risultati sono state condotte alcune attività quali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• L'aggiornamento del sito dedicato al progetto (biodiversita.crpa.it).</li> <li>• la preparazione e stampa di un roll-up del progetto e di un leaflet in formato digitale il quale è stato pubblicato sul sito del Piano</li> </ul> <p>Il piano di divulgazione ha portato avanti attività di diffusione, informazione e comunicazione realizzate da CRPA di concerto con tutti i componenti del GO, indirizzate ad aziende interessate all'allevamento e alla produzione di prodotti lattiero-caseari da razze autoctone e ad aziende dedicate alla commercializzazione di prodotti e al pubblico in generale.</p> <p>Tutte le iniziative intraprese (eventi, pubblicazioni, presentazioni, materiale divulgativo, gallerie fotografiche e video etc.) sono state di volta in volta condivise sul sito internet dedicato</p> <p>L'attivazione delle statistiche degli accessi al sito web ha permesso di evidenziare nel periodo intercorso dal 05/02/2019 al 17/06/2021, la visita al sito da parte di n. 1594 utenti, per n. 2586 sessioni aperte, con una media di 1,37 pagine visualizzate per ogni sessione. L'accesso è avvenuto tramite desktop per il 61,4%, mobile 36%, tablet 2,6%. La pagina con maggiori visualizzazioni risulta essere l'home page, seguita dall'iscrizione al webinar dell'evento finale.</p> <p>Nel corso delle attività si sono realizzati n. 2 articoli tecnico/divulgativi pubblicati su riviste specializzate:</p> <p>"Primi risultati delle prove casearie, Razze autoctone a confronto" a cura di Elena Bortolazzo – CRPA SpA. Pubblicato all'interno del Dossier nuovi spunti dalla ricerca della rivista <i>Informatore Zootecnico</i> n. 18-2019;</p> <p>Le potenzialità nascoste nel latte di razze autoctone" a cura di E. Bortolazzo, A. Caligiani, P. Franceschi, V. Lolli e M. Malacarne, pubblicato sul supplemento dell'<i>Informatore Agrario</i> n.33-2020.</p> <p>Sono stati inoltre organizzati n. 2 servizi televisivi con riprese effettuate il 13 e 20 maggio 2021, presso Azienda Agricola Zanelli, Consorzio Vacche Rosse, e intervista Coop. Alleanza 3.0 e andati in onda come servizio all'interno della rubrica di agricoltura "A Cielo Aperto – Con i frutti della terra" trasmessa su emittenti a copertura regionale (TELEROMAGNA, TRMIA, E' TV-RETE 7, TV QUI) il 30 maggio 2021 e successive repliche il 4 e 5 giugno 2021. Link ai video dei due servizi: <a href="http://biodiversita.crpa.it/nqcontent.cfm?a_id=22980&amp;tt=t_bt_app1_www">http://biodiversita.crpa.it/nqcontent.cfm?a_id=22980&amp;tt=t_bt_app1_www</a> <a href="http://biodiversita.crpa.it/nqcontent.cfm?a_id=22981&amp;tt=t_bt_app1_www">http://biodiversita.crpa.it/nqcontent.cfm?a_id=22981&amp;tt=t_bt_app1_www</a></p> <p>A causa del procrastinarsi dell'emergenza COVID-19 si è presentata la necessità di ripensare la realizzazione degli eventi conclusivi del Piano, adottando la modalità webinar. <a href="#">Si è organizzato pertanto un incontro tecnico con visita guidata virtuale</a>, realizzato in collaborazione con</p>

l'Ordine dei tecnologi per il riconoscimento dei crediti formativi e il convegno conclusivo programmati in un solo giorno, il 16 giugno 2021 alla presenza di n. 43 portatori d'interesse.

L'incontro tecnico è stato incentrato sulla specifica tematica della caratterizzazione del latte e dei prodotti di razze autoctone. Infatti è stato un incontro dedicato alla presentazione di tutti i risultati "tecnici" del Piano. Di seguito le presentazioni dell'incontro tecnico:

[Il Gruppo operativo Biodiversità](#) a cura di Elena Bortolazzo – CRPA SpA;

[La proteina e i minerali del latte delle diverse razze autoctone](#) a cura di Piero Franceschi, Massimo Malacarne, Paolo Formaggioni e Andrea Summer - Università degli Studi di Parma;

[Analisi della frazione lipidica del latte di razze autoctone](#) a cura di Augusta Caligiani, Veronica Lolli - Università di Parma;

[Le caratteristiche tecnologiche del latte e dei prodotti](#) a cura di Elena Bortolazzo, Anna Garavaldi e Valeria Musi – CRPA SpA.

Alla fine dell'incontro tecnico si è svolta la visita guidata virtuale che è andata a sostituire la visita guidata alla sezione del caseificio delle Vacche Rosse dedicata ai prodotti freschi della Biodiversità. A questo scopo sono stati utilizzate le riprese effettuate nei due servizi televisivi del Piano, le quali sono state commentate.

Successivamente, sono stati avviati i lavori del Convegno finale. A differenza dell'Incontro Tecnico, il Convegno è stato dedicato alla valorizzazione dei risultati tecnici. Perciò dopo i saluti della Dott.ssa Alberti, tutor del Piano è stata presentata una sintesi dei risultati del Piano.

[Il progetto e i suoi risultati a cura di Elena Bortolazzo](#) - CRPA SpA e Massimo Malacarne – Università di Parma.

Successivamente è stata presentata la filiera del GOI Biodiversità:

**Gli agricoltori;** il Sig. Sebastiano Giannelli, giovane allevatore di vacche di Razza Reggiana e socio del CVR e il Sig. Hassine Maaiez, giovane allevatore di vacche di Razza Garfagnina (non socio del CVR). Gli agricoltori hanno raccontato perché hanno deciso di allevare le razze autoctone e quali sono le difficoltà che affrontano nei quotidiano in questo percorso.

Il **Consorzio delle Vacche Rosse**, attraverso la testimonianza del Presidente Dott. Marco Prandi;

**COOP Alleanza 3.0, attraverso il** Dott. Ezio Redeghieri che ha spiegato quali sono le motivazioni di COOP Alleanza per supportare questo Piano.

Infine, il Convegno si è concluso con la partecipazione del Dr. Luigi Servadei del Ministero delle Politiche Agricole – Rete Rurale Nazionale che ha illustrato le opportunità le prospettive in vista della PAC 2021/2027.

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità</p>	<p><i>descrivere in che misura sono stati raggiunti gli obiettivi previsti, giustificando eventuali scostamenti dal progetto originario. Analizzare eventuali criticità tecnico- scientifiche emerse durante l'attività</i></p> <p>Azione completata</p>
<p>Attività ancora da realizzare</p>	<p><i>Solo per le relazioni intermedie- descrivere sinteticamente le attività ancora da realizzare</i></p>

## 2.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

### Esercizio della Cooperazione

Cognome e nome		Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Impiegato amministrativo	Supporto gestione rendicontazione amministrativa	147,00	4.146,93
CRPA		Ricercatore	Responsabile di progetto, coordinamento, supporto all'attività di campo, reports	225,00	6.360,25
CRPA		Ricercatore	Supporto coordinamento	74,00	2.025,31
CRPA		Tecnico	Supporto tecnico e reportistica rendicontuale	202,00	4.968,79
				<b>Totale</b>	<b>17.501,28</b>

### Azione 1 della realizzazione

Cognome e nome		Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Ricercatore	Analisi di laboratorio, elaborazioni dati	41,00	1.125,17
CRPA		Ricercatore	Analisi di laboratorio, elaborazioni dati	45,00	1.209,55
CRPA		Ricercatore	Responsabile di progetto, coordinamento, supporto all'attività di campo, reports	79,00	2.226,09
CRPA		Tecnico	Supporto tecnico e reportistica raccolta dati	52,00	1.277,69
				<b>Totale:</b>	<b>5.838,50</b>

### Azione 2 della realizzazione

Cognome e nome		Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Ricercatore	Analisi di laboratorio, elaborazioni dati	319	8.720,08
CRPA		Ricercatore	Analisi di laboratorio, elaborazioni dati	289	7.741,13
CRPA		Ricercatore	Responsabile di progetto, coordinamento, supporto all'attività di campo, reports	338	9.540,38
CRPA		Tecnico	Supporto tecnico e reportistica raccolta dati	34	851,79

UNIV-PR		Professore Associato	Responsabile scientifico, supervisione attività, coordinamento tecnico Unità Operativa, valutazione analisi, reports	360,00	14.502,80
UNIV-PR		Professore Associato	Ricercatore (P.A.), verifica procedure e supporto tecnico-scientifico, elaborazione dati	382,00	18.351,34
UNIV-PR		Tecnico di Laboratorio	Tecnico di laboratorio analisi caratterizzazione nutrizionale latte e dei prodotti derivati	207,00	4.115,84
UNIV-PR		Professore Associato	Ricercatore (P.A.), supporto scientifico, analisi caratterizzazione nutrizionale latte e dei prodotti derivati, elaborazione dati	571,00	21.961,23
			<b>Totale:</b>		<b>85.784,59</b>

#### Azione 3 della realizzazione

Cognome e nome		Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Ricercatore	Analisi di laboratorio, elaborazioni dati	103	2.812,93
CRPA		Ricercatore	Analisi di laboratorio, elaborazioni dati	136	3.628,66
CRPA		Ricercatore	Responsabile di progetto, coordinamento, supporto all'attività di campo, reports	259	7.314,29
			<b>Totale:</b>		<b>13.755,88</b>

#### Azione 4 della realizzazione

Cognome e nome		Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CVR		Operaio qualificato specializzato	prove di caseificazione e allestimento polo latte	1008	19.358,55
			<b>Totale:</b>		<b>19.358,55</b>

Azione 5 della realizzazione

Cognome e nome		Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Ricercatore	Analisi di laboratorio, elaborazioni dati	103	12.320,64
CRPA		Ricercatore	Analisi di laboratorio, elaborazioni dati	136	11.611,70
CRPA		Ricercatore	Responsabile di progetto, coordinamento, supporto all'attività di campo, reports	259	5.406,21
UNIV-PR		Professore Associato	Responsabile scientifico, supervisione attività, coordinamento tecnico Unità Operativa, valutazione analisi, reports	14,00	566,98
UNIV-PR		Professore Associato	Ricercatore (P.A.), verifica procedure e supporto tecnico-scientifico, elaborazione dati	10,00	497,70
UNIV-PR		Tecnico di Laboratorio	Tecnico di laboratorio analisi caratterizzazione nutrizionale latte e dei prodotti derivati	28,00	556,96
UNIV-PR		Professore Associato	Ricercatore (P.A.), supporto scientifico, analisi caratterizzazione nutrizionale latte e dei prodotti derivati, elaborazione dati	89,00	3.437,99
CVR		Operaio qualificato specializzato	prove di caseificazione e allestimento polo latte	1204	23.398,25
				<b>Totale:</b>	<b>57.796,43</b>

Divulgazione

Cognome e nome		Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
CRPA		Impiegato segreteria	Assistenza organizzativa divulgazione	83	1744,42
CRPA		Impiegato segreteria	Assistenza organizzativa divulgazione	41	1125,17
CRPA		Ricercatore	Supporto scientifico per elaborati tecnico-divulgativi	82	1848,28
CRPA		Ricercatore	Responsabile di progetto, coordinamento, reports, elaborati tecnico-divulgativi	34	954,04
				<b>Totale:</b>	<b>5.671,91</b>

## 2.3 Trasferte

Cognome e nome	Azione	Partner	Descrizione	Costo
	2 e 3	CRPA	14/02/19 : raccolta campioni fieno e latte Valcavi e consegna campioni Università PR	4,20
	2 e 3	CRPA	14/5/19 : raccolta campioni latte Zanon Sagem e consegna campioni Università PR	39,60
	2 e 3	CRPA	15/05/19 : raccolta campioni latte Zanon Sagem e consegna campioni Università PR	41,25
	2 e 3	CRPA	22/05/19 : raccolta campioni latte Valcavi e consegna campioni Università PR	59,40
	2 e 3	CRPA	29/05/19 : raccolta campioni latte Valcavi e consegna campioni Università PR e IZLER	59,40
	2 e 3	CRPA	01/07/19 : raccolta campioni latte Zanon Sagem e consegna campioni Università PR	31,36
	2 e 3	CRPA	02/07/19 : raccolta campioni latte Zanon Sagem e consegna campioni Università PR	31,36
	2 e 3	CRPA	16/07/19 : raccolta campioni latte Valcavi e consegna campioni Università PR e IZLER	64,00
	2 e 3	CRPA	17/07/19 : raccolta campioni latte Valcavi e consegna campioni Università PR e IZLER	64,00
	2 e 3	CRPA	23/07/19 : consegna materiale campionamento Manicardi Università PR	51,20
	2 e 3	CRPA	10/09/19 : raccolta campioni latte Valcavi e consegna campioni Università PR	72,00
	2 e 3	CRPA	14+15/11/19 : raccolta campioni latte Zanon e consegna campioni Università PR e IZLER	80,60
	1 e 2 e 3	CRPA	18/12/19 : riunione progetto e raccolta campioni latte Delmolino e consegna campioni Università PR	88,00
	2 e 3	CRPA	25/01/19 : consegna campioni latte e consegna campioni Università PR e IZLER	25,77
	2 e 3	CRPA	07/02/19 : incontro tecnico in azienda Valcavi, raccolta dati, consegna materiale per campionamento ritiro materiale	32,97
	2 e 3	CRPA	19/02/19 : raccolta campioni fieno e latte Valcavi e consegna campioni Università PR	57,96
	2 e 3	CRPA	20/02/19 : consegna campioni Davoli Università PR e IZLER	28,40
	2 e 3	CRPA	13/05/19 : raccolta campioni latte razza reggiana Davoli e consegna campioni Università PR e IZLER	31,90
	2 e 3	CRPA	06/5/19 : raccolta campioni latte razza reggiana Davoli e consegna campioni Università PR e IZLER	31,90
	2 e 3	CRPA	08/07/19 : raccolta campioni latte razza reggiana Davoli e consegna Università PR, consegna materiale per campionamento Azienda Manicardi	33,00
	2 e 3	CRPA	12/06/19 : raccolta campioni latte razza Manicardi e consegna Università PR	30,38
	2 e 3	CRPA	17/06/19 : raccolta campioni latte Valcavi e prelievo siero innesto	36,35
	2 e 3	CRPA	07/06/19 : raccolta campioni latte Davoli e consegna campioni Università PR	27,90
	1 e 2 e 3	CRPA	21/01/2020 : raccolta campioni latte Davoli e consegna campioni Università PR	33,00
	1 e 2 e 3	CRPA	25/02/2020 : raccolta campioni latte Davoli e consegna campioni Università PR e IZLER	31,90

1 e 2 e 3	CRPA	06/02/2020 : prelievo campioni latte Valcavi	29,45
2 e 3	CRPA	06/02/2020 : consegna campioni Università PR e IZLER	25,25
2 e 3 e 5	CRPA	10/06/2020 : prelievo campioni latte Manicardi, consegna CVR e Tecnopolo	24,67
5	CRPA	11/06/2020 : prelievo campioni latte Valcavi, consegna CVR e Tecnopolo	28,79
1 e 2 e 3	CRPA	12/06/2020 : prelievo campioni latte Valcavi, consegna IZLER	26,04
1 e 2 e 3	CRPA	18/06/2020 : prelievo campioni latte Davoli, consegna Univeristà PR e IZLER	28,67
1 e 2 e 3	CRPA	06/07/2020 : prelievo campioni latte Basso, consegna Tecnopolo e IZLER	0,00
5	CRPA	16/07/2020 : prelievo campioni latte Valcavi, consegna CVR, Università PR, IZLER	57,23
1 e 2 e 3	CRPA	30/07/2020 : prelievo campioni latte Basso, Caseificio, ritiro campioni Hansen per az.3, consegna campioni Università PR, IZLER	28,05
1 e 2 e 3	CRPA	29/03/2021 : consegna materiale per campionamento latte Valcavi	30,00
1 e 2 e 3	CRPA	31/03/2021 : prelievo e consegna latte Valcavi laboratori Università PR, IZLER	30,00
3	CRPA	07/04/2021 : consegna campioni Università PR	24,00
5	CRPA	26/04/2021 : ritiro e consegna materiale per campionamento da Caseificio ad Azienda del Gigante	36,00
1 e 2 e 3	CRPA	27/04/2021 : prelievo latte Valcavi e consegna campioni IZLER	30,00
1 e 2 e 3	CRPA	28/04/2021 : prelievo latte Sagem e consegna campioni laboratori Università PR e Tecnopolo	27,00
1 e 2 e 3	CRPA	05/05/2021 : prelievo latte Valcavi e consegna campioni laboratori Tecnopolo	30,00
1 e 2 e 3	CRPA	05/05/2021 : prelievo latte Sagem e consegna campioni laboratori Tecnopolo	27,00
divulgaz	CRPA	13/05/2021 : incontro divulgativo registrazione video Azienda Zanelli	15,00
1 e 2 e 3	CRPA	02/02/2021: prelievo campioni Az.1, 2 e 3 c/o Az. Zanon Sagem- Lesignano Bagni	27,00
1 e 2 e 3	CRPA	03/02/2021: consegna campioni az. 1 e az. 2 e 3 c/o UniPR- Izler - Parma	29,50
5	CRPA	09/02/2021: consegna campione az. 5 c/o CVR IniPR veterinaria - Parma	32,50
1 e 2 e 3	CRPA	09/03/2021:prelievo campioni az. 1, 2 e 3 c/o Sagem - Rivalta	27,00
2 e 3	CRPA	15/03/2021:consegna materiale per campionamento di latte az.2 e 3 c/o Az. Del Gigante di Valcavi	30,00
1 e 2 e 3	CRPA	17/03/2021:prelievo campioni az.1,2 e 3, prelievo siero c/o Villa Curta, consegna c/o CVR	33,00
1 e 2 e 3	CRPA	27/05/2021: azienda Valcavi/Del Gigante prelievo campioni az.1,2 e 3 e consegna laboratori	36,00
1 e 2 e 3	CRPA	01/06/2021: azienda Valcavi/Del Gigante IZLER prelievo campioni az.1,2 e 3 e consegna laboratori	30,00
1 e 2	CRPA	07/06/2021: UnivPR, Consorzio VR prelievo campioni az.1,2 consegna laboratori	30,00

1,2,5	CRPA	08/06/2021: Valcavi Del Gigante, Consorzio VR prelievo campioni az.1,2 ,5 consegna Consorzio CVR	33,00
1 e 2	CRPA	10/06/2021: Valcavi Del Gigante, prelievo campioni az.1,2	30,00
<b>Totale:</b>			<b>1.922,95</b>

## 2.4 Materiale consumabile

Fornitore	Azione	Partner	Descrizione materiale	Costo
<b>Totale:</b>				

## 2.5 Spese per materiale durevole e attrezzature

Fornitore	Azione	Partner	Descrizione attrezzatura	Costo
	4	Consorzio Vacche Rosse	Tavolo lavoro carrellato per lo yogurt	238,01
	4	Consorzio Vacche Rosse	Dosatore FillCube 4.0 elettronico prodotti densi e semidensi	2.227,85
	4	Consorzio Vacche Rosse	Dispositivo concentrazione/evaporazione latte	470,11
	4	Consorzio Vacche Rosse	Registratore dati produzione soft+Hard	245,40
	4	Consorzio Vacche Rosse	Macchina automatica caseus macchina Yogurt YO&Mi	4.976,07
	4	Consorzio Vacche Rosse	Carrello maturazione/stagionatura rackPGR9NEW 10 griglie	446,75
	4	Consorzio Vacche Rosse	Tavolo spersore per ricotte e formaggi molli	487,85
	4	Consorzio Vacche Rosse	Particolari speciali distributore cagliata/tramoggia	286,80
	4	Consorzio Vacche Rosse	Vasca carrello porta stampi per formaggi e cagliata	1.005,27
	4	Consorzio Vacche Rosse	Macchina automatica Minipolivalente Milk&Cheese formaggio e ricotta	5.867,51
	4	Consorzio Vacche Rosse	Elettropompa autoadescente carrellata	138,22
<b>Totale:</b>				<b>16.389,84</b>



## 2.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

### CONSULENZE - PERSONE FISICHE

Azione	Partner	Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
<b>Totale:</b>					<b>0</b>

### CONSULENZE – SOCIETÀ

Azione	Partner	Ragione sociale della società di consulenza	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
Divulga	CRPA	Tecnograf srl	70,00	servizio editing e stampa Roll Up di progetto	70,00
Divulga	CRPA	Agricoltura è Vita	600,00	Servizio televisivo comprensivo di riprese e interviste, montaggio digitale, messa in onda su format di agricoltura "A Cielo Aperto - Con tutti i frutti della Terra" riprese 13/5/2021	600,00
Divulga	CRPA	Agricoltura è Vita	600,00	Servizio televisivo comprensivo di riprese e interviste, montaggio digitale, messa in onda su format di agricoltura "A Cielo Aperto - Con tutti i frutti della Terra" riprese 20/5/2021	600,00
<b>Totale:</b>					<b>1.270,00</b>

## 3 - Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

Lunghezza max 1 pagina

<b>Criticità tecnico-scientifiche</b>	
<b>Criticità gestionali</b> (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Le criticità riscontrate nella gestione del Piano sono legate alla pianificazione delle attività in un periodo che è venuto a coincidere con il periodo di emergenza sanitaria per rischio Covid-19. La questione è stata affrontata e gestita con le modalità e gli strumenti indicati nella relazione sull'attività svolta.
<b>Criticità finanziarie</b>	

## 4 - Altre informazioni

*Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti*

Durante il Piano sono stati tenuti incontri con:

- i soci del CVR, i quali sono stati informati delle attività e dei risultati ottenuti;
- I rappresentanti di Coop Alleanza 3.0 per discutere sui risultati e valutare la fattibilità della commercializzazione dei prodotti tramite la GDO, nel corso degli incontri sono stati discussi sia i risultati della caratterizzazione dei latti e dei prodotti, sia la tipologia di prodotti che possono risultare più interessanti, tra i quali lo yogurt, sia i requisiti dei prodotti per le forniture.

## 5 - Considerazioni finali

*Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare*

## 6 - Relazione tecnica

*DA COMPILARE SOLO IN CASO DI RELAZIONE FINALE*

*Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il Piano e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale*

L'obiettivo del GOI Biodiversità è stato quello di caratterizzare e di valorizzare il latte delle razze bovine autoctone della Regione Emilia-Romagna - Reggiana, Modenese, Ottonese, Garfagnina e Pontremolese - attraverso la trasformazione in prodotti mono-razza.

Le azioni del piano sono state concepite per consentire la caratterizzazione del latte delle diverse razze, per le quali i dati di letteratura sono scarsi o mancanti (**azione 2**), mettendola in rapporto con l'alimentazione delle bovine (**azione 1**). L'obiettivo di valorizzazione del latte da razze autoctone è quindi collegato alla sua trasformazione in prodotti lattiero-caseari, partendo dalla loro messa a punto su scala ridotta (**azione 3**) e il successivo passaggio alla produzione a scala reale e alla loro caratterizzazione chimica nutrizionale (**azione 5**). A questo fine il Consorzio Vacche Rosse (CVR) ha realizzato uno spazio dedicato alla trasformazione di latte di razze autoctone conferito dai soci, il quale, per le modeste quantità disponibili, non può essere lavorato con l'impiantistica già presente in caseificio. Infatti, per poter lavorare in forma separata il latte di ciascuna razza e realizzare una gamma differenziata di prodotti con piccole quantità di latte così come proposto dal Piano (**azione 4**), è stato necessario acquistare l'attrezzatura adatta.

La proposta del Piano GOI Biodiversità è stata presentata a marzo 2016 sul bando DGR 2268/15 ma è stata ammessa a finanziamento solo nel mese di dicembre 2017 a seguito del rifinanziamento della graduatoria con fondi aggiuntivi. All'avvio del Piano si è pertanto reso necessario effettuare alcuni adattamenti in funzione del cambiamento di alcune condizioni di contesto per garantire il raggiungimento degli obiettivi complessivi del Piano.

Nel tempo trascorso tra la presentazione e la concessione del contributo, il beneficiario CVR ha comunque portato avanti la fase del Piano relativa alla creazione di un centro per la trasformazione del latte di razze

bovine autoctone portando avanti alcune attività comprese negli obiettivi del GOI.

Nel mese di agosto 2017 è stato finanziato il Piano del GOI Convenient specificatamente dedicato alla razza Ottonese, con finalità di valorizzazione del latte di questa razza attraverso prodotti preparati e commercializzati direttamente dall'azienda agricola che produce il latte.

All'avvio delle attività delle azioni 1 e 2 ci si è presentata la seguente situazione: i) il latte di razza Ottonese, che non era nelle disponibilità immediate del CVR, veniva studiato approfonditamente in un altro GOI; ii) il lavoro di caratterizzazione del latte delle diverse razze autoctone non prevedeva nessun elemento di confronto con il latte "standard". Certamente non sono carenti i dati tecnici e sperimentali riferiti alle caratteristiche del latte, principalmente da razza Frisona, ma è sembrato corretto avere dei dati contemporanei a quelli rilevati per le razze in prova, al fine di ridurre l'influenza di alcuni dei principali fattori ambientali (stagione, temperatura, ecc).

Quindi, senza modificare la spesa e gli obiettivi del Piano, si è attuata una sinergia con il piano del GOI Convenient, che permettesse di cogliere a pieno gli obiettivi di entrambi i Gruppi Operativi e in più fornisse dati aggiuntivi per valutare compiutamente i risultati sulle diverse razze anche in relazione al latte "standard" da razza Frisona lavorato nello stesso periodo.

Le **azioni 1 e 2** sono partite con il Piano e hanno inizialmente riguardato le razze Reggiana e Modenese, per le quali la disponibilità di capi, e di conseguenza di latte, è superiore rispetto alle altre razze. Contestualmente sono state avviate le attività sulla razza Ottonese sul Piano Convenient. Le attività con le razze Garfagnina e Pontremolese sono state avviate nella seconda metà del 2018. Per queste razze è stato necessario reperire aziende alternative a quella inizialmente coinvolta nei GOI, che ha chiuso prima dell'avvio del Piano. Per quanto riguarda le razze Garfagnina e Pontremolese sono state trovate due aziende in grado di sostituire la precedente. Per la razza Ottonese i risultati saranno forniti dal Piano del GOI Convenient, mentre nel Piano Biodiversità la quinta tipologia di latte caratterizzato è quello standard da razza la razza Frisona.

Le attività **dell'azione 3** sono state svolte su 4 razze invece che 5, permettendo in questo modo di avere una maggiore numerosità di risultati per le razze Reggiana, Garfagnina, Modenese e Pontremolese, quindi paragonabile a quello ottenuto per l'Ottonese sul GOI Convenient.

Nell'ambito del Piano sono stati prelevati e analizzati con metodica NIR 137 campioni di foraggi, tra fieni, foraggi freschi, pascoli e unifeed (**azione1**) i quali sono stati utili per caratterizzare i sistemi produttivi delle 5 aziende agricole coinvolte dal Consorzio Vacche Rosse e 180 campioni di latte di cui 151 di razze autoctone e 29 di Frisona, i quali sono stati utilizzati come confronto (**azione 2**). Su questi campioni è stata determinata la composizione chimica di base, il contenuto delle frazioni azotate e dei minerali e, dal punto di vista nutrizionale, è stato determinato il profilo della frazione lipidica (profilo in acidi grassi, vitamina E e colesterolo). Oltre alla profilazione analitica, il latte è stato valutato dal punto di vista tecnologico (resa casearia, tempo di coagulazione e consistenza del coagulo). Grazie alle sinergie create con il GOI Convenient, è stato possibile anche disporre delle caratteristiche del latte di Ottonese (provenienti da 36 campioni aggiuntivi)

Utilizzando l'informazione ricavata nell'azione n.2, **nell'azione n.3** sono stati studiati i protocolli di produzioni di 4 prodotti, 3 dei quali sono poi stati scelti per le prove di scale-up. Le prove a scala sperimentale sono state condotte presso la sala prove lattiero-casearie di CRPA. Sono state condotte 2 prove per la messa a punto di un formaggio a coagulazione acida, 4 per un formaggio a pasta molle tipo crescenza/stracchino e altre 4 per la produzione di un formaggio tipo caciotta a breve stagionatura. Inoltre sono state condotte alcune prove a scala ridotta presso il CVR per la messa a punto dello yogurt. Tutti i prodotti ottenuti sono stati sottoposti alla valutazione attraverso la tecnica di focus group, cioè una discussione guidata da un moderatore, con un piccolo gruppo di persone su un preciso argomento oggetto dell'indagine, in questo caso valutare l'accettabilità dei prodotti per una futura commercializzazione.

Le attività legate alla creazione del Polo per la lavorazione del latte di razze autoctone (**azione 4**) è stata un'azione propedeutica alla trasformazione del latte a scala reale (**azione 5**). Quest'azione è iniziata prima dell'avvio del progetto in quanto era necessario ordinare e acquistare l'attrezzatura prevista dal Piano. Durante il primo anno del progetto è stato necessario che il personale del CVR acquisisse competenza sull'impiego delle diverse macchine e si preparasse per la gestione separata del latte. Negli anni successivi è stato necessario studiare le metodologie più adatte per le prove di scale up e, trattandosi di macchine altamente automatizzate, è stato necessario trovare il giusto compromesso per trovare le impostazioni più adatte ai processi proposti in azione n.3.

L'azione dedicata allo scale-up dei processi definiti dall'azione 3 (**azione 5**) ha permesso di produrre 3 prodotti per la razza Reggiana, 3 prodotti per la razza Garfagnina, 2 prodotti per la razza Modenese, 2 prodotti per la razza Pontremolese e anche 1 prodotto con latte misto Pontremolese – Modenese. I prodotti sono stati caratterizzati dal punto di vista fisico-chimico, dal punto di vista nutrizionale e sono stati sottoposti ai test di gradimento con consumatori.

Le attività di **divulgazione** sono iniziate con le attività del Piano, nello specifico è stata definita la grafica del progetto e pubblicata la pagina internet dedicata ([biodiversita.crpa.it](http://biodiversita.crpa.it)). Sono stati predisposti il roll-up e il leaflet del Piano. Sono stati pubblicati 2 articoli destinati a tecnici e girati 2 video che sono stati trasmessi in diverse emittenti regionali e non. In seguito all'emergenza COVID-19 le attività di comunicazione diretta si sono trasformate in webinar, e alla fine del Piano si sono tenuti un incontro tecnico con visita guidata virtuale e il convegno finale. Biodiversità, ha inoltre partecipato ad alcuni eventi pubblici, raccontando l'esperienza sia a livello nazionale che europeo.

Considerando i risultati ottenuti, e dal confronto con i partner si ritiene che i prodotti sviluppati nel Piano possano essere commercializzati attraverso una filiera corta che comprenda anche la GDO, questo è stato chiesto esplicitamente dai consumatori nei focus group. La commercializzazione di prodotti di razze autoctone attraverso la GDO contribuirebbe a fare conoscere questi prodotti a un maggior numero di consumatori. Per le razze "minori", quali la Pontremolese, la Garfagnina e l'Ottone, rimane il problema che al momento i volumi di latte disponibile è limitato e di conseguenza la fornitura alla GDO sarebbe difficoltosa. Una soluzione proposta direttamente dalla GDO potrebbe essere proprio quella di fornire dei prodotti utilizzando mix di lattici di razze autoctone.

L'impostazione e metodologia applicata nel Piano Biodiversità possono essere applicate ad altre realtà per la valorizzazione dei prodotti sia di razze autoctone che di produzioni zootecniche in aree marginali.

### **I risultati e i prodotti di Biodiversità**

Le attività del Piano hanno consentito il raggiungimento dei seguenti risultati:

1. Caratterizzazione fisico-chimica, nutrizionale e tecnologica del latte delle razze Reggiana, Modenese, Pontremolese e Garfagnina e il loro confronto con la razza Frisona, considerata riferimento per la sua diffusione a livello regionale, ma anche Italiano. I risultati per la razza Ottonese, derivano per la maggior parte del progetto Convenient.
2. Caratterizzazione fisico-chimica, nutrizionale e tecnologica di 11 prodotti ottenuti a partire dal latte delle razze Reggiana, Modenese, Pontremolese e Garfagnina (3 crescenze, 4 caciotte, 4 yogurt).
3. Sviluppo di 3 prodotti per la razza Reggiana, 3 prodotti per la razza Garfagnina, 2 prodotti per la razza Modenese, 2 prodotti per la razza Pontremolese, 1 prodotto con latte misto Pontremolese – Modenese.
4. Valutazione delle opportunità commerciali tramite GDO per i prodotti delle razze autoctone, attraverso una filiera corta, grazie al confronto con tutti gli attori della filiera, tra i quali COOP Alleanza 3.0 e i consumatori.

Si allega relazione complessiva dove si dettagliano le attività effettuate, i risultati ottenuti e i prodotti che caratterizzano il piano.

Reggio Emilia

IL LEGALE RAPPRESENTANTE DEL SOGGETTO CAPOFILA

Centro Ricerche Produzioni Animali – CRPA SpA

Il Presidente

Ing. Giuseppe Veneri

(documento firmato digitalmente)

## **GOI - BIODIVERSITÀ**

**“Valorizzazione di prodotti lattiero-caseari  
di razze autoctone regionali”**

**Focus Area 2A - Operazione 16.1.01 – Gruppi Operativi del PEI  
per la produttività e sostenibilità in agricoltura**

**PSR Emilia Romagna 2014-2020**

***Reggio Emilia, luglio 2021***

**a cura di:**



Elena Bortolazzo



Introduzione .....	5
I risultati e i prodotti di Biodiversità.....	7
Azione 1 - Valutazione delle caratteristiche qualitative del latte prodotto in diverse condizioni di allevamento.....	8
Caratteristiche delle razioni e dei foraggi.....	8
a) Razza Reggiana .....	8
b) Razza Modenese.....	10
c) Razza Garfagnina .....	11
d) Razza Pontremolese .....	12
e) Razza Frisona .....	13
Conclusioni azione n. 1 .....	15
Azione 2. Caratterizzazione del latte: chimica, nutrizionale e tecnologica .....	16
Composizione centesimale.....	16
Caratterizzazione della frazione azotata .....	17
Determinazione del contenuto e della distribuzione del Ca, del P e del Mg .....	18
Caratterizzazione nutrizionale – Frazione lipidica.....	19
Caratterizzazione tecnologica .....	23
Resa casearia standard.....	24
Tempo iniziale di coagulazione (TIC), tempo ottimale del taglio della cagliata (TOT) e consistenza della cagliata al momento ottimale di taglio (F) .....	24
Conclusioni azione n.2.....	27
1. Razza Reggiana .....	27
2. Razza Modenese.....	27
3. Razza Garfagnina .....	28
4. Razza Pontremolese .....	28
5. Razza Frisona .....	28
6. Razza Ottonese .....	29
Azione 3. Valutazione dell'impiego potenziale del latte – sviluppo di prodotti a scala ridotta.....	30
Scelta dei prodotti .....	30
Prove per la messa a punto dei prodotti.....	30
1. Formaggio a coagulazione acida – tipo robiola.....	30
2. Formaggio a pasta molle – tipo crescenza .....	32
3. Formaggio a pasta molle e breve maturazione – caciotta .....	34
4. Yogurt .....	36
Focus group .....	37

1. Focus Group su Crescenze .....	39
2. Focus Group sulle caciotte .....	39
3. Focus Group sugli yogurt.....	40
Conclusioni Azione n.3.....	42
Azione 4. Creazione di un polo per la lavorazione del latte di razze autoctone .....	43
Conclusioni Azione n.4.....	47
Azione 5. Scale up e caratterizzazione dei prodotti lattiero-caseari .....	48
1. Formaggio a pasta molle tipo crescita .....	49
Composizione centesimale del latte.....	50
Composizione chimica del formaggio tipo crescita: .....	50
Profilo lipidico del formaggio tipo crescita .....	50
Risultati del test di accettabilità sulla crescita .....	51
2. Formaggio a breve stagionatura e pasta molle, tipo caciotta.....	53
Composizione centesimale del latte.....	55
Composizione chimica del formaggio tipo caciotta.....	55
Profilo lipidico del formaggio tipo caciotta .....	55
Risultati del test di accettabilità sul formaggio tipo caciotta .....	56
3. Yogurt .....	59
Composizione centesimale del latte.....	59
Composizione chimica dello yogurt.....	60
Profilo lipidico dello yogurt .....	60
Risultati del test di accettabilità sullo yogurt .....	61
Conclusioni dell’Azione n.5.....	63
Piano di divulgazione di trasferimento dei risultati e implementazione della rete PEI .....	64

## **Introduzione**

L'obiettivo del GOI Biodiversità è stato quello di valorizzare il latte delle razze bovine autoctone della Regione Emilia-Romagna: Reggiana, Modenese, Ottonese, Garfagnina e Pontremolese attraverso la trasformazione in prodotti mono-razza.

Le azioni del piano sono state concepite per consentire la caratterizzazione del latte delle diverse razze, per le quali i dati di letteratura sono scarsi o mancanti (azione 2), mettendola in rapporto con l'alimentazione delle bovine (azione 1). L'obiettivo di valorizzazione del latte da razze autoctone è quindi collegato alla sua trasformazione in prodotti lattiero-caseari, partendo dalla loro messa a punto su scala ridotta (azione 3) e il successivo passaggio alla produzione a scala reale e caratterizzazione (azione 5). A questo fine il Consorzio Vacche Rosse (CVR) ha realizzato uno spazio dedicato alla trasformazione di latte di razze autoctone conferito dai soci, il quale, per le modeste quantità disponibili, non può essere lavorato con l'impiantistica già presente in caseificio. Infatti, per poter lavorare in forma separata il latte di ciascuna razza e realizzare una gamma differenziata di prodotti con piccole quantità di latte così come proposto dal Piano (azione 4), è stato necessario acquistare l'attrezzatura adatta.

La proposta del Piano GOI Biodiversità è stata presentata a marzo 2016 sul bando DGR 2268/15 ma è stata ammessa a finanziamento solo nel mese di dicembre 2017 a seguito del rifinanziamento della graduatoria con fondi aggiuntivi. All'avvio del Piano si è pertanto reso necessario effettuare alcuni adattamenti in funzione di alcuni cambiamenti di alcune condizioni di contesto per garantire il raggiungimento degli obiettivi complessivi del Piano.

Nel tempo trascorso tra la presentazione e la concessione del contributo il beneficiario CVR ha comunque portato avanti la fase del Piano relativa alla creazione di un centro per la trasformazione del latte di razze bovine autoctone portando avanti alcune attività comprese negli obiettivi del GOI.

Nel mese di agosto 2017 è stato finanziato il Piano del GOI Convenient specificatamente dedicato alla razza Ottonese, con finalità di valorizzazione del latte di questa razza attraverso prodotti preparati e commercializzati direttamente dall'azienda agricola che produce il latte.

All'avvio delle attività delle azioni 1 e 2 ci si è presentata la seguente situazione: i) il latte di razza Ottonese, che non era nelle disponibilità immediate del CVR, veniva studiato approfonditamente in un altro GOI; ii) il lavoro di caratterizzazione del latte delle diverse razze autoctone non prevedeva nessun elemento di confronto con il latte "standard". Certamente non sono carenti i dati tecnici e sperimentali riferiti alle caratteristiche del latte, principalmente da razza Frisona, ma è sembrato corretto avere dei dati contemporanei a quelli rilevati per le razze in prova, che quindi tenessero conto degli stessi elementi di influenza ambientale (stagione, temperatura, ecc).

Quindi, senza modificare la spesa e gli obiettivi del Piano, si è attuata una sinergia con il piano del GOI Convenient, che permettesse di cogliere a pieno gli obiettivi di entrambi i Gruppi Operativi e in più fornisse dati aggiuntivi per valutare compiutamente i risultati sulle diverse razze anche in relazione al latte "standard" da razza Frisona lavorato nello stesso periodo.

Le azioni 1 e 2 sono partite con il Piano e hanno inizialmente riguardato le razze Reggiana e Modenese, per le quali la disponibilità di capi, e di conseguenza di latte, è superiore rispetto alle altre razze, contestualmente sono state avviate le attività sulla razza Ottonese sul Piano Convenient. Le attività con le razze Garfagnina e Pontremolese sono state avviate nella seconda metà del 2018. Per queste razze è stato necessario reperire aziende alternative a quella inizialmente coinvolta nei GOI, che ha chiuso prima

dell'avvio del Piano. Per quanto riguarda le razze Garfagnina e Pontremolese sono state trovate due aziende in grado di sostituire la precedente. Per la razza Ottonese i risultati saranno forniti dal Piano del GOI Convenient, mentre nel Piano Biodiversità la quinta tipologia di latte caratterizzato è quello standard da razza la razza Frisona.

Le attività dell'azione 3 sono state svolte su 4 razze invece che 5, permettendo in questo modo di avere una maggiore numerosità di risultati per le razze Reggiana, Garfagnina, Modenese e Pontremolese, quindi paragonabile alle prove svolte per l'Ottonese nell'ambito del GOI Convenient.

Nell'ambito del Piano sono stati prelevati e analizzate con metodica NIR 137 campioni di foraggi, tra fieni, foraggi freschi, pascoli e unifeed (**azione 1**) i quali sono stati utili per caratterizzare i sistemi produttivi delle aziende coinvolte e 180 campioni di latte di cui 151 di razze autoctone e 29 di Frisona, i quali sono stati utilizzati come confronto (**azione 2**). Su questi campioni è stata determinata la composizione chimica, caratterizzata la frazione azotata e minerale e, dal punto di vista nutrizionale, è stato determinato il profilo della frazione lipidica (profilo in acidi grassi, vitamina E e colesterolo). Oltre alla profilazione analitica, il latte è stato valutato dal punto di vista tecnologico (resa casearia, tempo di coagulazione e consistenza del coagulo). Grazie alle sinergie create con il GOI Convenient, è stato possibile anche disporre delle caratteristiche del latte di Ottonese (provenienti da 36 campioni aggiuntivi)

Utilizzando l'informazione ricavata nell'azione n.2, nell'**azione n.3** sono stati studiati i protocolli di produzioni di 4 prodotti, 3 dei quali sono poi stati scelti per le prove di scale-up. Le prove a scala sperimentale sono state condotte presso la sala prove lattiero-casearie di CRPA. Sono state condotte 2 prove per la messa a punto di un formaggio a coagulazione acida, 4 per un formaggio a pasta molle tipo crescenza e altre 4 per la produzione di un formaggio a breve stagionatura e pasta molle tipo caciotta. Inoltre sono state condotte alcune prove a scala ridotta presso il CVR per la messa a punto dello yogurt. Tutti i prodotti ottenuti sono stati sottoposti alla valutazione attraverso la tecnica di focus group, cioè una discussione guidata da un moderatore, con un piccolo gruppo di persone su un preciso argomento oggetto dell'indagine, in questo caso valutare l'accettabilità dei prodotti in vista a futura commercializzazione tramite la GDO.

Le attività legate alla creazione del Polo per la lavorazione del latte di razze autoctone (**azione 4**) è stata un'azione propedeutica alla trasformazione del latte a scala reale (azione 5). Quest'azione è iniziata prima dell'avvio del progetto in quanto era necessario ordinare e acquistare l'attrezzatura prevista dal Piano. Durante il primo anno del progetto è stato necessario che il personale del CVR si capacitasse sull'impiego delle diverse macchine e si preparasse per la gestione separata del latte. Negli anni successivi è stato necessario studiare le metodologie più adatte per le prove di scale up, soprattutto trattandosi di macchine altamente automatizzate, è stato necessario trovare il giusto compromesso per trovare le impostazioni più adatte ai processi proposti in azione n.3.

L'azione dedicata allo scale-up dei processi definiti dall'azione 3 (**azione 5**) ha permesso di produrre 3 prodotti per la razza Reggiana, 3 prodotti per la razza Garfagnina, 2 prodotti per la razza Modenese, 2 prodotti per la razza Pontremolese e anche 1 prodotto con latte misto Pontremolese – Modenese. I prodotti sono stati caratterizzati dal punto di vista fisico-chimico, dal punto di vista nutrizionale e sono stati sottoposti ai test di gradimento con consumatori.

Le attività di **divulgazione** sono iniziate con le attività del Piano, nello specifico è stata definita la grafica del progetto e pubblicata la pagina internet dedicata ([biodiversita.crpa.it](http://biodiversita.crpa.it)). Sono stati predisposti il roll-up e il leaflet del Piano. Sono stati pubblicati 2 articoli destinati a tecnici e girati 2 video che sono stati trasmessi in

diverse emittenti regionali e non. In seguito all'emergenza COVID-19 le attività di comunicazione diretta si sono trasformate in webinar, e alla fine del Piano si sono tenuti un incontro tecnico con visita guidata virtuale e il convegno finale. Biodiversità, ha inoltre partecipato ad alcuni eventi pubblici, raccontando l'esperienza sia a livello nazionale che europeo.

Considerando i risultati ottenuti, e dal confronto con i partner si ritiene che i prodotti sviluppati nel Piano possano essere commercializzati attraverso una filiera corta che comprenda anche la GDO, questo è stato chiesto esplicitamente dai consumatori nei focus group. La commercializzazione di prodotti di razze autoctone attraverso la GDO contribuirebbe a fare conoscere questi prodotti a un maggior numero di consumatori. Per le razze "minori", quali la Pontremolese, la Garfagnina e l'Ottoneuse, rimane il problema che al momento i volumi di latte disponibile è limitato e di conseguenza la fornitura alla GDO sarebbe difficoltosa. Una soluzione proposta direttamente dalla GDO potrebbe essere proprio quella di fornire dei prodotti utilizzando mix di latte di razze autoctone.

L'impostazione e metodologia applicata nel Piano Biodiversità possono essere applicate ad altre realtà per la valorizzazione dei prodotti sia di razze autoctone che di produzioni zootecniche in aree marginale.

### **I risultati e i prodotti di Biodiversità**

Le attività del Piano hanno consentito il raggiungimento dei seguenti risultati:

1. Caratterizzazione fisico-chimica, nutrizionale e tecnologica del latte delle razze Reggiana, Modenese, Pontremolese e Garfagnina e il loro confronto con la razza Frisona, considerata riferimento per la sua diffusione a livello regionale e Italiano. I risultati per la razza Ottoneuse, derivano per la maggior parte del progetto Convenient.
2. Caratterizzazione fisico-chimica, nutrizionale e tecnologica di 11 prodotti ottenuti a partire dal latte delle razze Reggiana, Modenese, Pontremolese e Garfagnina (3 crescenze, 4 caciotte, 4 yogurt).
3. Sviluppo di 3 prodotti per la razza Reggiana, 3 prodotti per la razza Garfagnina, 2 prodotti per la razza Modenese, 2 prodotti per la razza Pontremolese, 1 prodotto con latte misto Pontremolese – Modenese.
4. Valutazione delle opportunità commerciali tramite GDO per i prodotti delle razze autoctone, attraverso una filiera corta, grazie al confronto con tutti gli attori della filiera, soprattutto i consumatori.

## **Azione 1 - Valutazione delle caratteristiche qualitative del latte prodotto in diverse condizioni di allevamento**

L'obiettivo di quest'azione è stato quello di caratterizzare la razione alimentare delle bovine di razze autoctone impiegata nelle aziende coinvolte per metterla successivamente in relazione con le caratteristiche del latte prodotto (azione 2), individuando eventuali correlazioni tra loro.

In quest'azione hanno partecipato 3 aziende che conferiscono latte, rispettivamente, delle razze Reggiana, Modenese e Pontremolese al Consorzio Vacche Rosse (CVR) e 2 aziende non socie: una interessata a caratterizzare il latte della razza Garfagnina e la seconda che ha fornito il latte della razza Frisona utilizzato come riferimento per il confronto con il latte delle altre razze.

CRPA si è occupato delle registrazioni necessarie, del campionamento e dell'analisi dei foraggi.

Per poter contestualizzare le analisi del latte è stata effettuata un'indagine sulla composizione della razione, trovando aziende che utilizzano foraggio secco tutto l'anno (es. Garfagnina), foraggi secchi in inverno e foraggi freschi in estate in proporzione variabile (Modenese e Reggiana) o pascolo quando possibile (Pontremolese). L'alimentazione della Frisona era a base di unifeed.

Nell'ambito del Piano sono stati prelevati e analizzati 137 campioni di foraggi (fieni, foraggi freschi, unifeed), di cui 114 campioni di fieno, 10 campioni di foraggi freschi, 7 campioni provenienti di pascoli e 6 campioni di unifeed. Sui campioni di foraggi sono stati determinati i seguenti parametri: sostanza secca, umidità, proteine, ceneri, frazioni della fibra, frazioni proteiche legate alla fibra, digeribilità (uNDF – frazione del NDF che non può essere digerita dall'animale), amido, zuccheri totali e grassi.

Di seguito si descrivono le razioni e la composizione media dei foraggi impiegate nelle aziende coinvolte per l'allevamento delle razze autoctone.

### **Caratteristiche delle razioni e dei foraggi**

#### **a) Razza Reggiana**

Sono stati prelevati 50 campioni di foraggi utilizzati per l'alimentazione delle bovine di razza Reggiana, 43 di loro corrispondono a fieni di erba medica e di prato stabile e 7 a foraggi freschi, principalmente di prato stabile. La razione impiegata nell'azienda prevede durante l'inverno l'impiego di circa 20 kg di fieno, mentre in estate, quando possibile, parte del fieno è sostituito con foraggi freschi (fino al 50% della sostanza secca dei fieni è sostituita con foraggi freschi). La razione si completa con 7 kg di concentrato in inverno e 6 in estate.

##### **a. Caratteristiche dei fieni**

La **Tabella 1** illustra la composizione media dei fieni di erba medica e di prato stabile campionati nell'ambito del Piano Biodiversità. Dalla composizione media si desume che i fieni sono di buona qualità, il contenuto medio di proteine è elevato e l'NDF indegradato (uNDF) moderato, soprattutto per i campioni di prato stabile. Unico aspetto da segnalare sono le ceneri, indicatori di presenza di polvere nel fieno e di conseguenza di spore di *Clostridium* spp, le quali sono leggermente elevate, soprattutto nei fieni di erba medica.

**Tabella 1:** Composizione media dei fieni utilizzati nell'alimentazione delle bovine di razza Reggiana (periodo 2018-2021)

Tipo di fieno		Erba medica		Prato Stabile	
n. di campioni		33		10	
Parametro		Media	Dev.st	Media	Dev.st
SS	%	87,42	7,92	92,29	1,55
Ceneri	% SS	11,85	1,74	10,69	0,79
Proteine	% SS	18,26	3,96	12,95	2,99
ndip	% SS	4,10	1,50	3,39	0,64
adip	% SS	1,65	0,22	1,34	0,18
solp	% SS	7,01	1,83	4,64	0,97
NDF	% SS	46,31	6,19	53,53	5,80
ADF	% SS	36,97	3,47	35,45	2,57
ADL	% SS	7,51	0,94	5,19	0,68
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	22,66	3,29	16,00	3,46
Grassi	% SS	1,51	0,33	2,02	0,56
Amido	% SS	1,26	0,51	1,42	1,03
Zuccheri	% SS	5,69	1,97	8,09	1,70

### c. Caratteristiche dei foraggi freschi

**Tabella 2:** Composizione media dei foraggi freschi utilizzati nell'alimentazione delle bovine di razza Reggiana (periodo 2018-2021)

Tipo di foraggio fresco		Erba medica		Prato Stabile	
N		2		5	
Parametro		Media	Dev.st	Media	Dev.st
SS	%	19,74	0,38	22,86	7,73
Ceneri	% SS	11,84	0,63	10,86	1,53
Proteine	% SS	21,86	2,56	13,24	2,44
ndip	% SS	3,42	0,51	2,79	0,57
adip	% SS	1,18	0,20	1,32	0,21
solp	% SS	9,27	0,19	4,91	1,54
NDF	% SS	36,62	0,42	49,46	2,16
ADF	% SS	32,25	4,34	33,84	3,40
ADL	% SS	6,23	0,08	5,30	0,89
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	17,58	1,14	15,19	1,51
Grassi	% SS	2,41	0,04	2,38	0,39
Amido	% SS	2,84	0,22	2,65	0,61
Zuccheri	% SS	8,23	0,40	9,23	1,11

La

### Caratteristiche dei foraggi freschi

**Tabella 2** riassume le caratteristiche dei foraggi freschi prelevati in azienda. Uno dei primi parametri da considerare è la sostanza secca, che incide sulla quantità di foraggio ingerita dalle bovine. Essa è risultata variabile tra il 15% fino 30%. Questo parametro è spesso sottovalutato ma determina la soddisfazione o

meno dei fabbisogni di alimenti degli animali. Un altro aspetto da sottolineare è che il contenuto proteico risulta superiore a quello riscontrato nei fieni, in quanto con il foraggio fresco si riducono le perdite dovute alla fienagione, effetto particolarmente evidente nel foraggio di erba medica. Allo stesso modo, l’NDF indigeribile (uNDF), cioè la frazione che non può essere digerita del NDF, risulta inferiore rispetto ai fieni.

#### b) Razza Modenese

Sono stati prelevati 25 campioni di foraggi utilizzati nell’alimentazione delle bovine di razza Modenese, 13 di loro corrispondono a fieni di erba medica, di erbai e di prato stabile e 3 a foraggi freschi, sia erba medica che foraggi. La razione impiegata nell’azienda prevede durante l’inverno l’impiego fieno a volontà e 2 kg di concentrato, mentre in estate, quando possibile, la maggior parte del fieno è sostituito con foraggi freschi.

##### a. Caratteristiche dei fieni

**Tabella 3:** Composizione media dei fieni utilizzati nell'alimentazione delle bovine di razza Modenese (periodo 2018-2021)

Tipo di foraggio		Erba medica		Erbai		Prato Stabile	
N		13		7		2	
Parametro		Media	Dev.st	Media	Dev.st	Media	Dev.st
SS	%	91,12	1,13	91,73	1,19	92,25	0,04
Ceneri	% SS	11,58	1,64	10,53	2,95	8,28	1,00
Proteine	% SS	16,07	3,37	9,99	1,94	8,79	4,49
ndip	% SS	4,28	0,90	3,08	1,70	2,83	1,07
adip	% SS	1,82	0,18	1,30	0,33	1,42	0,02
solp	% SS	5,56	1,24	4,08	0,71	2,71	1,38
NDF	% SS	50,25	9,23	59,83	7,71	62,94	7,89
ADF	% SS	40,98	6,63	40,30	5,25	42,17	5,79
ADL	% SS	8,41	1,19	5,22	0,82	5,97	0,33
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	26,56	3,30	17,22	3,44	22,57	1,10
Grassi	% SS	1,35	0,24	1,29	0,19	1,49	0,66
Amido	% SS	1,07	0,45	1,30	0,53	1,01	0,04
Zuccheri	% SS	4,43	1,82	8,09	3,95	7,99	0,30

La composizione dei fieni aziendali (**Tabella 3**) è quella caratteristica dei fieni tagliati tardivamente, come lo dimostrano i contenuti di NDF, ADL e l’uNDF. I fieni di medica contengono un discreto contenuto proteico, mentre le proteine riscontrate nei fieni di erbai e nei fieni dei prati stabili sono quelle caratteristiche dei fieni di graminacee. I fieni di erbai, risultano i più digeribili (uNDF più basso) rispetto a quelli di medica e di prato stabile.

##### b. Caratteristiche dei foraggi freschi

Il numero di campioni prelevato da questa matrice non è elevato (

**Tabella 4**), tuttavia, per i campioni di erba medica è stata riscontrata la stessa problematica che per i fieni. La frazione del NDF non è digerita è oltre ¼ del totale della sostanza secca, cioè oltre ¼ della sostanza secca non può essere utilizzata dall’animale, come spiegato in precedenza questo è dovuto probabilmente a tagli tardivi. Il contenuto di ceneri è modesto, mentre le proteine sono leggermente superiori a quella dei fieni.

**Tabella 4:** Composizione media dei foraggi freschi utilizzati nell'alimentazione delle bovine di razza Modenese (periodo 2018-2021)

Tipo di foraggio fresco		Erba medica		Prato Stabile	
N		2		1	
Parametro		Media	Dev.st	Media	Dev.st
SS	%	20,55	0,45	19,66	
Ceneri	% SS	8,71	0,55	9,57	
Proteine	% SS	19,51	0,78	13,47	
ndip	% SS	2,67	0,25	2,28	
adip	% SS	1,54	0,05	1,12	
solp	% SS	7,63	0,15	4,44	
NDF	% SS	45,47	0,82	51,72	
ADF	% SS	41,83	0,65	32,93	
ADL	% SS	9,26	0,01	4,71	
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	26,21	1,24	14,45	
Grassi	% SS	2,60	0,02	2,58	
Amido	% SS	1,39	0,11	3,07	
Zuccheri	% SS	4,67	0,01	9,89	

### c) Razza Garfagnina

Sono stati prelevati 28 campioni di foraggi utilizzati nell'alimentazione delle bovine di razza Garfagnina, 11 di loro corrispondono a fieni di erba medica, 3 a erbai e 14 a prato stabile. La razione impiegata nell'azienda prevede il consumo di fieno a volontà e 4 kg di concentrato. Durante l'estate non utilizzano foraggi freschi. L'azienda non appartiene al circuito del Consorzio del Parmigiano Reggiano e acquista tutti i fieni da un produttore della montagna Parmense.

#### a. Caratteristiche dei fieni

**Tabella 5:** Composizione media dei fieni utilizzati nell'alimentazione delle bovine di razza Garfagnina (periodo 2018-2021)

Tipo di foraggio		Erba medica		Erbai		Prato Stabile	
N		11		3		14	
Parametro		Media	Dev.st	Media	Dev.st	Media	Dev.st
SS	%	92,15	0,82	92,60	0,91	91,09	1,33
Ceneri	% SS	9,82	1,15	8,76	1,38	7,99	0,74
Proteine	% SS	11,95	0,71	6,00	2,96	7,65	1,66
ndip	% SS	2,51	0,14	2,09	0,79	2,31	0,77
adip	% SS	1,53	0,13	1,53	0,25	1,24	0,18
solp	% SS	4,33	0,33	1,89	1,23	2,70	0,69
NDF	% SS	52,94	2,44	62,07	6,91	61,66	4,30
ADF	% SS	42,17	1,56	44,35	4,36	41,78	4,54
ADL	% SS	7,93	0,88	6,95	1,16	6,17	1,13
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	25,90	1,64	23,22	3,82	21,72	2,29
Grassi	% SS	1,66	0,11	1,58	0,40	1,68	0,20
Amido	% SS	1,28	0,29	1,50	0,41	1,78	0,62
Zuccheri	% SS	6,25	0,66	7,12	1,42	8,60	1,89

La composizione media dei fieni prelevati è stata riassunta nella Tabella 5. Dal punto di vista sanitario, le ceneri sono contenute per tutte le tipologie di fieno. Dal punto di vista nutrizionale si osserva che tutti i fieni, compreso quello di erba medica sono di qualità scarsa, probabilmente quelli di medica derivano da vecchi medicai di montagna e per tal motivo il contenuto proteico è molto limitato. Se si concentra sui valori del NDF, dell'ADL e dell'uNDF si potrebbe stimare che si tratta di prati tagliati tardivamente, fattore che diminuisce ancora il valore nutrizionale dei fieni.

#### d) Razza Pontremolese

Sono stati prelevati 25 campioni di foraggi utilizzati nell'alimentazione delle bovine di razza Pontremolese. L'alimentazione delle bovine è basata sul pascolo, con l'aggiunta di foraggi, e circa 3 kg di concentrato al giorno. Questo è possibile perché l'azienda concentra i parti delle bovine nel tardo inverno, e durante l'inverno, in generale, gli animali sono nel periodo di asciutta e consumano principalmente foraggi secchi, mentre, a partire della primavera, dopo i parti, gli animali sono portati al pascolo (in montagna), con integrazione a volontà di foraggi e concentrato. Gli animali possono, in alcuni periodi, tornare in stalla se le condizioni climatiche non consentono il pascolamento. Il fieno è in parte autoprodotta e in parte acquistata e proviene sia da medicai che di prati stabili di montagna.

#### a. Caratteristiche dei fieni

I fieni campionati vengono utilizzati come integrazione durante il periodo di pascolamento o costituiscono la totale quota foraggera quando gli animali sono in stalla. La **Tabella 6** riassume la composizione media dei fieni campionati. Il contenuto proteico del fieno di erba medica è limitato (12,04%) tuttavia è molto variabile, e valutando i valori minimi e massimi, questo parametro oscilla tra l'8% e il 16%. La corretta gestione dei fieni, consente all'allevatore di fornire una razione adeguata quando gli animali sono in lattazione e si nutrono a base dei fieni. Molto variabili risulta anche l'uNDF e il NDF. Per quanto riguarda i prati stabili, il contenuto di NDF, la quota non digeribile risultano più modeste.

**Tabella 6:** Composizione media dei fieni utilizzati nell'alimentazione delle bovine di razza Garfagnina (periodo 2018-2021)

Tipo di foraggio		Erba medica		Prato stabili	
n		9		9	
Parametro		Media	Dev.st	Media	Dev.st
SS	%	92,82	1,19	92,95	0,99
Ceneri	% SS	9,00	0,75	8,87	0,88
Proteine	% SS	12,04	3,16	9,46	1,62
ndip	% SS	2,84	0,89	2,22	0,60
adip	% SS	1,68	0,39	1,29	0,21
solp	% SS	4,77	1,41	4,23	1,33
NDF	% SS	55,67	5,72	59,04	5,12
ADF	% SS	42,62	2,92	40,60	3,71
ADL	% SS	7,93	1,56	5,86	1,05
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	26,53	4,91	20,88	4,05
Grassi	% SS	1,35	0,43	1,55	0,25
Amido	% SS	1,43	0,76	1,83	0,80
Zuccheri	% SS	6,37	2,03	8,20	1,92

## b. Caratteristiche compositive dei foraggi dai pascoli

Attraverso campionamenti specifico è stato possibile caratterizzare dal punto di vista compositivo i pascoli aziendali (**Tabella 7**). Come si osserva il contenuto medio proteico risulta elevato anche nel caso dei pascoli di prati stabili in quanto si tratta di pascoli misti con presenza rilevante di leguminose, in particolare trifoglio.

La qualità del foraggio dei pascoli è risultata molto buona, sia per il contenuto proteico, che per quello di fibre. Da sottolineare la scarsa frazione del NDF indigeribili.

**Tabella 7:** Composizione nutrizionale dei pascoli (2018-2021)

Tipo di foraggio		Erba medica		Prati stabili	
N		2		5	
Parametro		Media	Dev.st	Media	Dev.st
SS	%	15,95	2,77	38,45	30,41
Ceneri	% SS	10,49	0,90	9,92	0,69
Proteine	% SS	18,05	1,54	14,29	1,06
ndip	% SS	5,20	0,45	4,15	0,97
adip	% SS	1,65	0,07	1,43	0,15
solp	% SS	5,81	1,22	4,04	0,65
NDF	% SS	37,71	0,07	47,79	4,38
ADF	% SS	31,51	1,45	33,33	1,49
ADL	% SS	6,12	0,44	5,21	0,55
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	10,69	1,59	11,74	1,25
Grassi	% SS	2,71	0,11	2,71	0,22
Amido	% SS	3,54	0,26	2,41	0,70
Zuccheri	% SS	8,94	0,21	8,26	0,79

## e) Razza Frisona

Il campionamento per la razza Frisona è stato limitato in quanto le vacche sono alimentate con unifeed e la sua composizione, come si vedrà più avanti, è molto costante. Per questo motivo si è preferito approfondire le indagini sulle razze autoctone. In totale sono stati prelevati 9 campioni di foraggi, 3 di fieno di medica e 6 di unifeed.

### a. Caratteristiche dei fieni

La **Tabella 8** riassume la composizione media del fieno utilizzato per la preparazione dell'unifeed. Il fieno impiegato nella preparazione dell'unifeed contiene mediamente 16,6% di proteine. Considerando che si tratta di un valore medio risulta un buon valore. I valori di NDF, ADL e uNDF risultano discreti, mentre quelli delle ceneri, risultano leggermente alti.

**Tabella 8:** Composizione dei campioni di fieno utilizzati nella preparazione di unifeed dell'azienda fornitrice di latte di razza Frisona. Campioni prelevati (2018-2021)

Tipo di fieno		Erba medica	
N		3	
Parametro		Media	Dev.st
SS	%	91,82	0,30
Ceneri	% SS	11,85	2,94
Proteine	% SS	16,60	3,72
ndip	% SS	3,23	0,26
adip	% SS	1,70	0,11
solp	% SS	6,37	1,87
NDF	% SS	49,61	6,55
ADF	% SS	39,10	2,53
ADL	% SS	7,44	1,21
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	23,69	4,24
Grassi	% SS	1,48	0,01
Amido	% SS	0,86	0,22
Zuccheri	% SS	5,69	0,22

#### b. Caratteristiche compositive dell'unifeed

L'ingestione contemporanea di tutti gli alimenti componenti della razione, accuratamente miscelati, garantisce oltre all'aumento dell'ingestione di sostanza secca, un'alimentazione equilibrata. Come risulta in **Tabella 9**, la composizione dell'unifeed è risultata costante. La razione, fornita come unifeed, prevede un contenuto proteico del 12,5%, il contenuto di NDF circa il 39%. Dalla tabella emerge come l'uNDF è risultato molto contenuto intorno al 17%.

**Tabella 9:** Composizione medio dell'unifeed impiegato nell'alimentazione delle bovine di razza Frisona (2018-2019)

Tipo di foraggio		Unifeed	
N		6	
Parametro		Media	Dev.st
SS	%	71,49	2,37
Ceneri	% SS	7,84	0,29
Proteine	% SS	12,49	0,55
ndip	% SS	2,07	0,35
adip	% SS	1,11	0,07
solp	% SS	4,64	0,46
NDF	% SS	38,92	2,23
ADF	% SS	28,55	1,21
ADL	% SS	4,94	0,36
NDF indegradato a 240h in vitro (uNDF)	% SS	16,90	2,10
Grassi	% SS	3,47	0,20
Amido	% SS	19,91	1,46
Zuccheri	% SS	7,28	0,82

## **Conclusioni azione n. 1**

L'azione n. 1 si è svolta senza particolari difficoltà e nei tempi previsti (fatto salvo per il periodo iniziale di emergenza COVID-19). Le informazioni acquisite in termini di tipologia di razione e di foraggi impiegate hanno fornito le indicazioni necessarie per contestualizzare le analisi di caratterizzazione del latte (azione n.2), in quanto l'alimentazione è uno dei fattori che influenza la composizione del latte. Ad esempio, l'impiego di foraggi freschi influenza in modo diretto la composizione della frazione lipidica del latte, aumentando gli acidi grassi CLA, i quali sono benefici per la salute umana.

Le informazioni ricavate sono risultate utili anche per gli allevatori, che conoscendo la composizione dei foraggi potevano intervenire sulle razioni.

## Azione 2. Caratterizzazione del latte: chimica, nutrizionale e tecnologica

L'obiettivo di questa azione è stato quello di caratterizzare il latte prodotto da bovine di razza Reggiana, Modenese, Pontremolese, Ottonese e Garfagnina confrontandolo con il latte di razza Frisona, razza più ampiamente diffusa nel territorio e in Italia. Al momento dell'avvio del piano, era già in corso un altro GOI con finalità simili dedicato esclusivamente alla razza Ottonese. In concomitanza, l'azienda che inizialmente doveva fornire il latte delle razze Garfagnina, Ottonese e Pontremolese ha chiuso. Sono state trovate aziende sostituite per la razza Garfagnina e Pontremolese, mentre si è deciso di sostituire la razza Ottonese, i cui risultati emergeranno da un altro GOI, con la Frisona, per avere un confronto parallelo con la razza più diffusa.

Il latte delle singole razze è stato caratterizzato dal punto di vista della composizione chimica (centesimale, frazioni proteiche e minerali), le proprietà nutrizionale (profilo della frazione lipidica) e tecnologiche (attitudine alla caseificazione, tipologia di coagulo e resa casearia), caratteristiche la cui conoscenza è indispensabile per la fase di sviluppo di prodotti mono-razza. CRPA si è occupato del prelievo e delle analisi compositivi e della caratterizzazione tecnologica del latte e UNIPR si è occupata della caratterizzazione della frazione proteica e dei minerali e della caratterizzazione nutrizionale del latte attraverso lo studio del profilo lipidico. CVR ha stabilito e gestito i contatti con le aziende agricole fornitrici dei latti delle diverse razze.

Durante la durata del Piano Biodiversità sono stati prelevati e analizzati 180 campioni di latte di massa appartenenti alle 4 razze autoctone coinvolte nel progetto e alla razza Frisona. In più all'interno di questo numero di campioni, si trovano 3 campioni appartenenti alla razza Ottonese di un'azienda che non appena iniziato il progetto ha chiuso e venduto gli animali (**Tabella 10**).

**Tabella 10:** Distribuzione dei campioni di latte di massa di razze autoctone e di razza Frisona (2018-2021)

Razza	Frequenza	Percentuale	Percentuale cumulativa
REGGIANA	36	20,0	20,0
MODENESE	41	22,8	42,8
GARFAGNINA	37	20,6	63,3
PONTREMOLESE	34	18,9	82,2
OTTONESE	3	1,7	83,9
FRISONA	29	16,1	100,0
Totale	180	100,0	

### Composizione centesimale

Su tutti i campioni prelevati è stata determinata la composizione centesimale: grasso, proteine, lattosio e caseina. I risultati del campionamento effettuato nell'ambito del Piano si riassumono nella **Tabella 11**. La tabella riporta la composizione centesimale media (grasso, proteina, lattosio e caseina) dei 180 campioni prelevati nell'ambito di Biodiversità, insieme alla composizione media del latte di razza Ottonese derivata dal GOI Convenient. Dalla tabella emerge che il contenuto di grasso dei campioni è mediamente elevato per tutte le razze, in particolare per il latte di razza Pontremolese che ha presentato valori superiori del 12% circa rispetto alla media.

Le razze Reggiana, Modenese e Frisona sono quelle che in media hanno un contenuto proteico superiore, così come di caseina.

Il contenuto di lattosio del latte di Garfagnina si è distinto per essere il più basso rispetto al resto delle razze.

**Tabella 11:** Composizione centesimale media del latte delle diverse razze Autoctone e della razza Frisona (2018-2021) - Confronto con composizione media del latte di razza Ottonese del GOI Convenient (2018-2021) e dati medi 2019 dell'Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia ed Emilia - Romagna

Razza	Frequenza	Grasso		Proteina		Lattosio		Caseina				
		g/100 ml		g/100 ml		g/100 ml		g/100 ml				
		Media	Dev.st	Media	Dev.st	Media	Dev.st	Media	Dev.st			
REGGIANA	36	3,79	a	0,14	3,49	b	0,07	4,86	b	0,05	2,72	0,06
MODENESE	41	3,63	a	0,24	3,48	b	0,15	4,90	b	0,11	2,72	0,12
GARFAGNINA	37	3,74	a	0,43	3,34	a	0,16	4,75	a	0,15	2,64	0,17
PONTREMOLESE	34	4,26	b	0,43	3,32	a	0,17	4,85	b	0,20	2,60	0,18
OTTONESE	3	3,34		0,06	3,43		0,06	4,93		0,04	2,65	0,04
FRISONA	29	3,82	a	0,33	3,48	b	0,14	4,96	b	0,13	2,72	0,16
Totale	180	3,82	***	0,05	3,43	***	0,16	4,87	***	0,15	2,68	**
OTTONESE - CONVENIENT	36	4,49		0,49	3,75		0,25	4,96		0,18	2,96	0,19

### Caratterizzazione della frazione azotata

L'analisi delle frazioni azotate sono state effettuate mediante metodo di Kjeldahl utilizzando un digestore DK6 ed un distillatore UDK 126 della VELP (VELP Scientifica, Usmate, Italia). Più precisamente sono stati determinati i contenuti di: azoto totale (TN), azoto solubile pH 4,6 (NCN) e non proteico (NPN), rispettivamente su latte tal quale, siero acido a pH 4,6 del latte e filtrato TCA (acido tri cloro-acetico 120g/L) secondo la metodica riportata da Aschaffenburg e Drewry (Aschaffenburg R & Drewry J, 1959). Dai valori così ottenuti sono stati calcolati i contenuti di , N caseina (CN) per differenza (CN = TN - NCN), Proteina totale (TNx6,38/1000) caseina (CNx6,38/1000), indice di caseina (CNx100/TN) e NPNx6,38 (NPNx6,38/1000).

Inoltre, sempre mediante metodo di Kjeldahl, è stato determinato il contenuto di N dei proteoso-peptoni (NPP) sul latte tal quale secondo il metodo proposto da van Boeckel e Crijns, (van Boeckel & Crijns, 1994), da cui è stato calcolato il contenuto dei proteoso peptoni del latte (NPPx6,38/1000).

Nella

**Tabella 12** sono mostrate le medie stimate delle frazioni azotate e delle corrispondenti dei latti di massa di Frisona, di Garfagnina, di Modenese, di Ottonese, di Pontremolese e di Reggiana. Tutti i parametri considerati sono risultati influenzati dall'effetto del fattore razza. I valori più elevati di proteina totale e di caseina sono stati osservati nel latte Ottonese, mentre quelli più bassi in quelli Garfagnina e Pontremolese. La sieroproteina è risultata maggiore nel latte Ottonese, Frisona e Garfagnina. I valori più bassi sono stati registrati nei latti Pontremolese e Reggiana. Il latte Ottonese si è contraddistinto per il valore più basso di N non proteico (NPN). Per questo stesso parametro, non sono state osservate differenze statisticamente significative tra il latte delle altre razze. Il latte M ha evidenziato il valori più alto di proteoso peptoni, mentre quelli Ottonese e Pontremolese i più bassi. Il latte Ottonese ha evidenziato il valore più elevato di indice di caseina, mentre quello Garfagnina il più basso.

**Tabella 12:** Contenuto delle frazioni azotate del latte massa di vacche delle diverse razze

	Frisona	Garfagnina	Modenese	Ottonese	Pontremolese	Reggiana	P
	LSM	LSM	LSM	LSM	LSM	LSM	ES
N totale, mg/100g	551,11b	530,83a	544,57b	583,14c	529,64a	546,77b	2,08 ***
N solubile, mg/100g	122,41c	121,10bc	119,31bc	121,08bc	118,15ab	115,54a	0,50 ***
NPN, mg/100g	20,92b	21,08b	21,49b	18,63a	21,33b	21,87b	0,22 ***
NPP, mg/100g	21,85bc	24,67d	27,03e	19,20a	19,32ab	24,18cd	0,36 ***
Proteina totale, g/100g	3,52b	3,39a	3,47b	3,72c	3,38a	3,49b	0,01 ***
Caseina, g/100g	2,74b	2,61a	2,71b	2,95c	2,63a	2,75b	0,01 ***
Sieroproteina vera, g/100g	0,65c	0,64bc	0,62b	0,65c	0,62ab	0,60a	0,00 ***
NPN x 6,38, g/100g	0,13b	0,13b	0,14b	0,12a	0,14b	0,14b	0,00 ***
Proteoso Peptoni, g/100g	0,14bc	0,16d	0,17e	0,12a	0,12ab	0,15cd	0,00 ***
Indice di caseina, %	77,78bc	77,18a	78,09c	79,22e	77,70b	78,87d	0,05 ***

LSM: media stimata

ES: errore standard

a,b,c,d,e: valori LSM lungo la stessa riga che non hanno lettere in comune differiscono per  $P < 0,05$ \*\*\*  $P < 0,001$ 

NPN: N non proteico

NPP: azoto dei proteoso peptoni

### Determinazione del contenuto e della distribuzione del Ca, del P e del Mg

I contenuti totali e solubili di Ca e Mg sono stati determinati, rispettivamente, sul latte e sul siero ultrafiltrato del latte (cut off della membrana 30.000) per mezzo di spettroscopia in assorbimento atomico (De Man 1962). I contenuti delle frazioni colloidali di Ca e Mg sono stati calcolati per differenza tra il contenuto totale e quello solubile. Il contenuto di P totale e P solubile sono stati determinati, rispettivamente, su latte e sul siero ultrafiltrato del latte (cut off della membrana 30.000) per mezzo del metodo colorimetrico di Allen (1940). Il contenuto di P colloidale è stato calcolato per differenza tra P totale e P solubile. L'ultrafiltrazione del latte è stata condotta a temperatura ambiente utilizzando una cella per ultrafiltrazione della Amicon ((Model 8200, Millipore Corporation, Bedford, MA 1730, USA) e una membrana in polieteresulfone (cut off 30.000), seguendo le istruzioni della casa produttrice. I contenuti totali di Ca, P e Mg del latte, sono stati misurati a partire dalle ceneri del latte ottenute dopo calcinazione dello stesso a 530°C.

Nella **Tabella 13** sono riportate le medie stimate dei contenuti di sostanza secca e di ceneri e il contenuto e la distribuzione di Ca, di P e di Mg nel latte di massa delle diverse razze. Tutti i parametri considerati, ad eccezione del contenuto di amminoacidi fosforilati delle caseine per unità di caseina (P caseina/caseina), sono risultati influenzati dal fattore razza. Il latte di Ottonese ha mostrato i valori maggiori di sostanza secca, di ceneri, di Ca, di P e di Mg. Quello di Garfagnina ha evidenziato valori tendenzialmente più bassi per gli stessi parametri. Per quanto riguarda il contenuto di minerali all'interno della micella di caseina – caratteristica espressa dai valori di Ca e di P colloidali per unità di caseina – il latte di Ottonese si è contraddistinto per i valori più bassi di Ca, mentre quello di Modenese ha mostrato valori nettamente più elevati per quanto riguarda il contenuto di P inorganico. Infine, il latte Garfagnina si è caratterizzato per i valori più alti di cloruri, mentre quelli più bassi sono stati rilevati nel latte Ottonese.

**Tabella 13:** Contenuto e distribuzione del Ca, del P e del Mg del latte di massa di vacche delle diverse razze

n. campioni	Frisona	Garfagnina	Modenese	Ottonese	Pontremolese	Reggiana	P	
	LSM	LSM	LSM	LSM	LSM	LSM	ES	
Sostanza secca, g/100g	12,93ab	12,66a	12,82ab	13,82c	13,22b	12,96ab	0,07	***
Ceneri, g/100g	0,74bc	0,73a	0,74b	0,76d	0,73ab	0,75c	0,00	***
Ca totale, mg/100g	119,09b	117,30a	119,23b	124,48d	118,01ab	122,05c	0,20	***
Ca colloidale, mg/100g	87,28c	84,47a	88,97d	86,38bc	85,30ab	86,87c	0,23	***
P totale, mg/100g	97,29bc	94,15a	96,39bc	107,93d	96,00ab	97,98c	0,32	***
P colloidale, mg/100g	50,56c	46,95a	52,08de	53,11e	47,38ab	48,34b	0,19	***
P colloidale inorganico (Pi), mg/100g	29,28b	26,71a	30,61c	29,59b	27,48a	27,04a	0,14	***
P caseina, mg/100g	21,28b	20,24a	21,58b	23,52c	19,91a	21,55b	0,13	***
Mg totale, mg/100g	10,44b	10,14a	10,28ab	11,22c	10,62b	10,15a	0,04	***
Mg colloidale, mg/100g	2,58ab	2,49ab	2,61b	2,77a	2,62b	2,48a	0,02	***
Ca colloidale/caseina, g/100g	3,20bc	3,24bc	3,28c	2,95a	3,26c	3,16b	0,01	***
P colloidale/caseina, g/100g	1,85b	1,80ab	1,92c	1,80ab	1,81b	1,76a	0,01	***
Pi/caseina, g/100g	1,07d	1,03bc	1,13e	1,00ab	1,05cd	0,98a	0,01	***
P caseina/caseina, g/100g	0,78	0,78	0,80	0,80	0,76	0,78	0,01	NS
Cloruri, mg/100g	95,43bc	98,97d	97,17cd	87,45a	93,39b	94,67b	0,36	***

LSM: media stimata

a,b,c,d,e: valori LSM lungo la stessa riga che non hanno lettere in comune differiscono per  $P < 0,05$ \*\*\*  $P < 0,001$ 

### Caratterizzazione nutrizionale – Frazione lipidica

Dal punto di vista nutrizionale, UNIPR-Dipartimento di Scienze degli Alimenti e del Farmaco si è occupato della caratterizzazione della frazione lipidica del latte delle razze autoctone regionali (Ottonese Reggiana, Modenese, Pontremolese e Garfagnina), principalmente dell'analisi del profilo in acidi grassi e della componente insaponificabile, con la finalità di individuarne elementi potenzialmente distintivi e di contribuire alla valorizzazione di tali razze.

Questo lavoro è stato condotto su un totale di 180 campioni di latte (12 campioni/anno(x3)/5 razze) campionati nel periodo marzo 2018- giugno 2021, incluso il latte della razza controllo (Frisona).

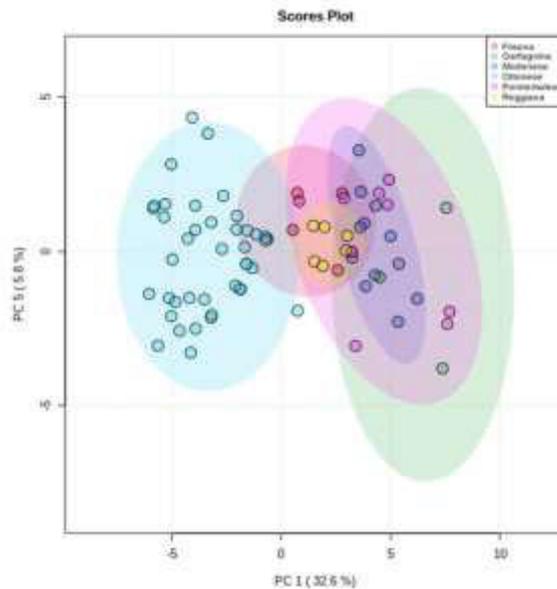
Il database ottenuto, caratterizzato dalle concentrazioni relative degli acidi grassi e dei composti della frazione insaponificabile, è stato elaborato mediante analisi multivariata (Analisi delle Componenti Principali, PCA) e analisi della varianza (ANOVA), allo scopo di individuare eventuali raggruppamenti di campioni e di variabili significative per la caratterizzazione chimica/nutrizionale del latte sia tra le diverse razze che rispetto al profilo lipidico del latte di razza Frisona (latte di controllo).

In **Figura 1** è riportata la distribuzione dei campioni sulle prime due Componenti Principali, dove risulta un raggruppamento significativo dei campioni in base alla razza, specialmente sulla Componente Principale 1 (PC 1), che risulta essere la componente discriminante. Quindi, focalizzando l'attenzione sulla PC 1, i campioni di latte di razza Ottonese si distribuiscono sull'asse negativo (sinistra), mentre i campioni di latte delle razze Pontremolese, Garfagnina e Modenese si distribuiscono sull'asse positivo (destra).

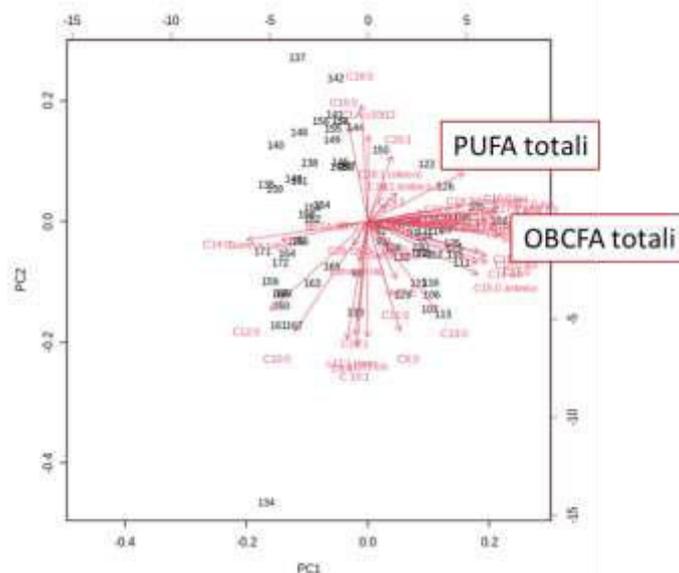
Per quanto riguarda le variabili che maggiormente influenzano la componente discriminante (PC 1), si evidenziano in **Figura 2** le variabili con coefficienti positivi in valore assoluto più alto (e che quindi caratterizzano il gruppo dei campioni che si collocano a valori positivi di questa variabile), le quali

corrispondono ad acidi grassi ramificati e a numero dispari di atomi di carbonio (OBCFA) e alla somma degli acidi grassi polinsaturi (PUFA).

Infine, i campioni di latte della razza Reggiana si raggruppano al centro insieme ai campioni di latte di razza Frisona, probabilmente perché questi presentano un profilo lipidico più simile alla razza controllo.



**Figura 1:** Distribuzione dei campioni di latte delle razze autoctone sulle prime due Componenti Principali, costruite utilizzando come variabili il database degli acidi grassi e della frazione insaponificabile.



**Figura 2:** Biplot dell'Analisi delle Componenti Principali (PCA): distribuzione dei campioni sulle Componenti Principali e coefficienti delle variabili (vettori). PUFA: acidi grassi polinsaturi; OBCFA: acidi grassi ramificati e a catena dispari di atomi di C.

Questi risultati sono stati confermati dall'analisi della varianza (ANOVA) (Tabella 14), dalla quale sono emerse delle caratteristiche riconoscibili nel profilo in acidi grassi delle specifiche razze:

- **Razza Ottonese:** latte caratterizzato da un significativo minor contenuto di acido palmitico (C16:0), di conseguenza un ridotto contenuto di acidi grassi saturi totali (< 70%) e un maggior contenuto medio di acidi grassi monoinsaturi (> 25%), in particolare di acido oleico (cis-9 C18:1) con valori intorno al 18%.
- **Razza Garfagnina, Pontremolese e Modenese:** latte caratterizzato da un profilo in acidi grassi simile tra queste razze e caratteristico per un maggior contenuto di acidi grassi ramificati e a catena dispari (OBCFA) con valori fino al 10%. Questi acidi grassi sono stati studiati come markers dell'attività ruminale e di un buono stato di salute dell'animale.
- **Razza Reggiana:** latte caratterizzato dal maggior contenuto di acidi grassi saturi totali (range 70-78%), caratteristica positiva dal punto di vista tecnologico (minor sensibilità all'irrancidimento del latte).

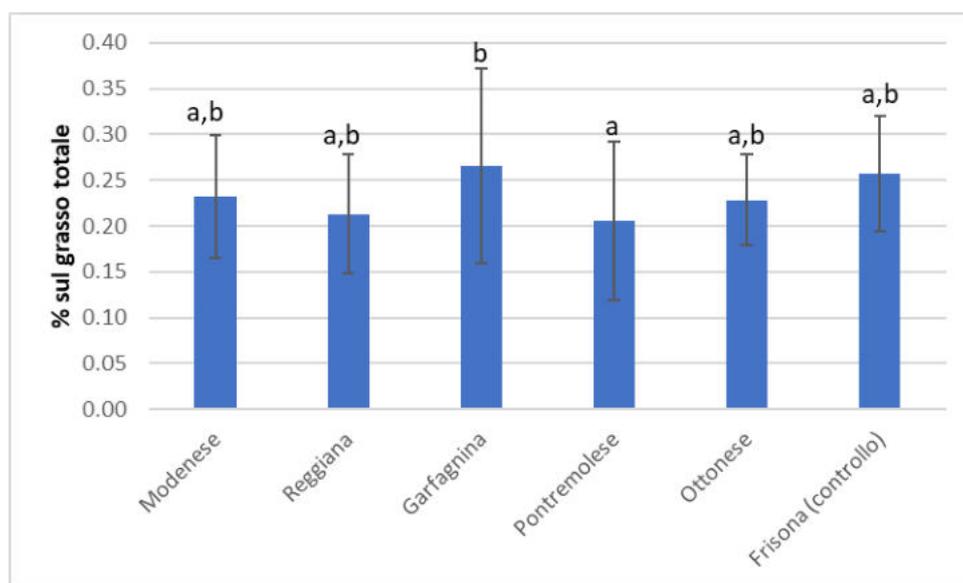
**Tabella 14:** Concentrazioni medie degli acidi grassi del latte delle razze autoctone risultati significativi dall'ANOVA ( $p \leq 0.05$ ).

ACIDO GRASSO	REGGIANA		MODENESE		GARFAGNINA		PONTREMOLESE		OTTONESE		FRISONA	
	Media	SUBSET ( $\alpha=0,05$ )*	Media	SUBSET ( $\alpha=0,05$ )*	Media	SUBSET ( $\alpha=0,05$ )*	Media	SUBSET ( $\alpha=0,05$ )*	Media	SUBSET ( $\alpha=0,05$ )*	Media	SUBSET ( $\alpha=0,05$ )*
<b>C13:0</b>	0.17	a	0.2	a	0.19	a	0.19	a	0.19	a	0.27	b
<b>C15:0 anteiso</b>	0.61	a,b	0.82	c	0.83	c	0.77	b,c	0.67	a,b,c	0.57	a
<b>C15:0 iso</b>	1	a	1.27	b	1.41	b	1.19	a,b	1.02	a	0.97	a
<b>C15:0</b>	2.1	a	2.44	b	2.38	b,c	2.36	b,c	1.92	a	2.19	a,b,c
<b>C15:1</b>	0.21	b	0.24	b	0.2	b	0.18	b	0.1	a	0.2	b
<b>C16:0</b>	23.81	b	21.28	a,b	20.67	a,b	22.3	a,b	19.48	a	21.87	a,b
<b>C17 anteiso</b>	0.86	a,b	1.11	c	1.07	c	1.05	b,c	0.8	a	0.79	a
<b>C17 iso</b>	0.96	a	1.24	b,c	1.34	c	1.2	a,b,c	0.95	a	1	a,b
<b>C17:0</b>	1.32	a,b	1.63	c	1.68	c	1.6	b,c	1.08	a	1.27	a
<b>C17:1</b>	0.48	a	0.67	b,c	0.7	b,c	0.71	c	0.5	a,b	0.48	a
<b>C18:1 (oleico)</b>	14.7	a	16.26	a,b	16.17	a,b	17.2	b	17.77	b	17.31	b
<b>C18:2 (linoleico)</b>	1.64	a	1.79	a	1.70	a	1.55	a	1.82	a	2.23	b
<b>C18:3 (linolenico)</b>	1.23	b	1.19	b	1.20	b	1.13	b	0.69	a	0.86	a
<b>CLA totali</b>	1.17	b	1.20	b	1.30	b	1.36	b	1.38	b	0.81	a
<b>SFA totali</b>	73.78	b	71.23	b	70.96	a,b	70.38	a	69.86	a	69.7	a
<b>OBCFA totali</b>	8.31	a	10.37	b	11.05	b	10.37	b	7.78	a	8.23	a
<b>MUFA totali</b>	21.61	a	23.89	a,b	24.08	a,b	24.92	b	25.81	b	25.54	b
<b>PUFA totali</b>	4.61	ns	4.88	ns	4.95	ns	4.7	ns	4.32	ns	4.76	ns

\* Lettere diverse indicano differenze significative per  $p \leq 0.05$  (Tukey Post Hoc test); ns =  $p > 0.05$ . CLA: acidi linoleici coniugati; SFA: acidi grassi saturi; MUFA: acidi grassi monoinsaturi; PUFA: acidi grassi polinsaturi; OBCFA: acidi grassi ramificati e a catena dispari di atomi di C.

Infine, rispetto ai campioni della razza Frisona, utilizzata come controllo, è stata riscontrata la presenza di una significativa maggior concentrazione di acidi linolenici coniugati (CLA) (con valori intorno al 2%) per tutte le razze autoctone.

Per quanto riguarda l'analisi della frazione insaponificabile, che costituisce mediamente lo 0.1-0.3 % del grasso del latte, il colesterolo rappresenta il composto principale (96-98%). Sono stati rilevati anche altri composti minori (0.01-0.1% del latte), come policosanoli, cioè lunghe catene di alcoli primari, oggi in fase di studio per le loro potenziali proprietà benefiche sul metabolismo lipidico, e vitamina E. Il dato più interessante emerso dall'analisi della frazione insaponificabile è che il latte di razza Pontremolese è quello con il minor contenuto di colesterolo rispetto alle altre razze, con una media inferiore a 0.25 % di grasso (Figura 3).



**Figura 3:** % di colesterolo determinata sul grasso del latte delle razze autoctone. Lettere diverse indicano differenze statisticamente significative (Tukey Post Hoc,  $p < 0.1$ ).

### Caratterizzazione tecnologica

La caratterizzazione tecnologica del latte consiste nella valutazione di quei parametri che sono di fondamentale importanza per il caseificio. Questi forniscono indicazioni pratiche per la corretta gestione del latte durante la trasformazione. Nello specifico, tutti i campioni prelevati sono stati sottoposti alla determinazione della resa casearia standard, del tempo di coagulazione e della consistenza del coagulo in condizioni standard.

La resa casearia è la quantità di formaggio che si ottiene a partire di 100 kg di latte ed è un'informazione primaria per il caseificio in quanto la resa costituisce sia un obiettivo produttivo che una misura della realtà e quindi delle potenzialità casearie di un determinato latte. La determinazione della resa in condizioni sperimentali consente di standardizzare le procedure in modo di poter confrontare lotti di latte diversi, aspetto difficile da gestire in caseificio. La resa casearia standard si ottiene in laboratorio grazie all'applicazione di un protocollo specifico di caseificazione su scala ridotta sviluppato da CRPA. Durante la procedura di caseificazione vengono determinati in modo strumentale anche, il tempo ottimale di taglio

della cagliata e la consistenza del coagulo al momento del taglio, informazione che il casaro può impiegare per gestire al meglio il latte.

### Resa casearia standard

La resa casearia standard media per le diverse razze coinvolte nel Piano è stata riassunta nella Tabella 15 insieme alla deviazione standard, il valore minimo e massimo. Dalla tabella emerge che la razza più produttiva è la razza Pontremolese, seguita dalla razza Reggiana. I campioni di razza Modenese sono quelli che presentano mediamente la minor resa casearia, questo si deve a che il latte di razza Modenese, che ha un elevato contenuto di caseina, contiene un minor contenuto di calcio solubile, necessario per la fase di coagulazione. Dalla tabella emerge anche una discreta variabilità nei dati, che come si vedrà successivamente è collegata con la stagionalità dei campioni.

**Tabella 15:** Resa casearia standard dei campioni di latte di razze autoctone e della razza Frisona (2018-2021) e della razza Ottonese del GOI Convenient

Razza	Frequenza	Resa casearia standard				
		Media %	dev.st %	Minimo %	Massimo %	
Reggiana	36	10,65	bc	0,57	9,74	12,51
Modenese	41	9,71	a	0,61	8,36	11,28
Garfagnina	37	10,38	b	1,25	8,77	13,39
Pontremolese	34	11,03	c	1,04	9,65	14,79
Ottonese	3	9,65		0,30	9,32	9,88
Frisona	29	10,21	b	1,00	7,65	12,69
Totale	180	10,37	***	1,01	7,65	14,79
Ottonese Convenient	36	11,84		0,83		

*Note: Nell'analisi statistica sono stati eliminati i campioni della razza Ottonese per la loro scarsa rappresentatività. Lettere diverse contraddistinguono medie diverse.*

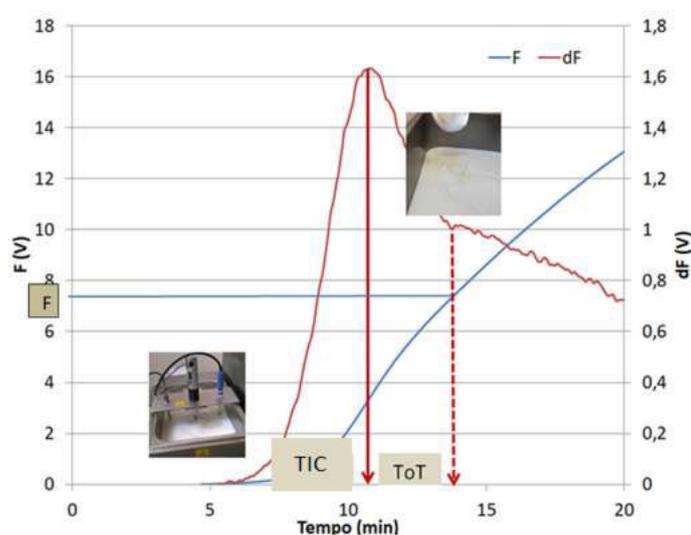
### Tempo iniziale di coagulazione (TIC), tempo ottimale del taglio della cagliata (TOT) e consistenza della cagliata al momento ottimale di taglio (F)

La determinazione dei parametri tecnologici collegati alle caratteristiche reologiche della cagliata sono determinate in condizioni standard durante le prove casearie. Una volta aggiunto il caglio nei coagulatori dove si svolgono le prove, si preleva una aliquota che viene versata nelle cuvette dello strumento Optigraph, impiegato per le determinazioni. Lo strumento esegue l'auto-taratura, e subito dopo avvia la misurazione, che viene rappresentata da 2 curve: la curva del segnale e la curva della sua derivata.

All'inizio del processo di coagulazione, la curva del segnale comincia a crescere prendendo una forma sigmoidea. Questa curva rappresenta la consistenza del coagulo ed è determinata dalla differenza del potenziale che si crea man mano che la fase di coagulazione evolve. Contemporaneamente lo strumento trasforma il segnale e restituisce anche la sua derivata: questa è di particolare utilità per la determinazione il momento in cui inizia la coagulazione (TIC) e il momento ottimale del taglio della cagliata (TOT). Infatti, man mano il segnale aumenta, aumenta la corrispondente derivata, fino a raggiungere un picco massimo (TIC); in seguito la curva tende a decrescere fino al punto di flesso, che corrisponde al momento ottimale per il taglio (TOT) del coagulo del latte in lavorazione. La Figura 6 è un esempio del grafico restituito dallo strumento.

I segnali registrati dallo strumento su tutti i campioni di latte per tutte le prove casearie sono stati analizzati e sono stati i seguenti valori:

- Tempo di coagulazione (TIC), rappresenta il tempo che intercorre tra l'aggiunta del caglio (punto 0) e l'inizio della fase di coagulazione, nel grafico tale valore è rappresentato dal tempo necessario per raggiungere il punto massimo della derivata.
- Il tempo ottimale di taglio (ToT), è il tempo in cui il latte ha coagulato completamente, ed è rappresentato dal tempo necessario per arrivare al terzo punto di flessione della derivata.
- Consistenza del coagulo al momento del taglio (F): si tratta del valore del segnale al momento ottimale del taglio. Siccome l'Optigraph è uno strumento ottico, viene misurata in V, quanto più alto il valore del segnale, più consistente è il coagulo.



**Figura 4** Esempio del monitoraggio della fase della coagulazione. Segnale (F) e della sua derivata (dF) registrato dallo strumento Optigraph durante il processo di coagulazione e principali parametri: tempo di coagulazione (TIC), Tempo ottimale di taglio (ToT) e consistenza (F)

In **Tabella 16** si riassumono le statistiche descrittive (media, deviazione standard, minimo e massimo) del tempo iniziale di coagulazione nelle condizioni delle prove di caseificazione standard. Il momento iniziale della coagulazione corrisponde al momento in cui comincia la fase di aggregazione delle micelle di caseine per formare il reticolo che darà origine alla cagliata. Dalla tabella quindi emerge che le razze più "veloci" sono la Reggiana e la Pontremolese, mentre le altre presentano un comportamento simile a quello della Frisona. Le differenze riscontrate tra minimo e massimo sono dovute principalmente alle variazioni stagionali.

In **Tabella 17** sono stati riassunti i tempi ottimali di taglio (ToT) medi per le razze autoctone, nella tabella sono inclusi i dati medi ottenuti per la razza Ottonese nel GOI Convenient. Il tempo ottimale di taglio è il tempo che intercorre tra l'aggiunta del caglio e il taglio della cagliata, corrisponde alla fase di coagulazione e rassodamento. I risultati indicano che le cagliate ottenute con il latte delle razze Pontremolese e Reggiana sono quelle che raggiungono il punto ideale per il taglio più velocemente (11,23 minuti e 11,24 minuti rispettivamente), mentre il resto delle razze impiegano tra 1,5 e 2 minuti in più per raggiungere lo stesso punto. I dati della razza Ottonese ottenuti dal GOI Biodiversità sono in linea con quelli ottenuti all'interno del GOI Convenient, e sono intermedi tra le razze più veloci e quelle più lente.

**Tabella 16:** Tempo inizio di coagulazione (TIC) dei campioni di latte di razze autoctone e della razza Frisona (2018 - 2021) e della razza Ottonese GOI Convenient

Razza	Frequenza	Tempo di coagulazione				
		Media min	dev.st min	Minimo min	Massimo min	
Reggiana	36	8,90	a	1,22	6,35	11,48
Modenese	41	10,59	b	1,78	7,57	13,95
Garfagnina	37	10,29	b	1,37	7,11	12,86
Pontremolese	34	8,26	a	1,42	6,02	11,92
Ottonese	3	9,50		0,21	9,30	9,72
Frisona	29	10,21	b	1,00	7,65	12,69
Totale	180	9,56	***	1,67	6,02	13,95
Ottonese Convenient	36	8,43		1,34		

*Note: Nell'analisi statistica sono stati eliminati i campioni della razza Ottonese per la loro scarsa rappresentatività. Lettere diverse contraddistinguono medie diverse.*

**Tabella 17:** Tempo ottimale di taglio (TOT) medio del latte delle razze autoctone e della razza Frisona (2018 - 2021) e della razza Ottonese provenienti del GOI Convenient

Razza	Frequenza	Tempo ottimale di taglio (TOT)				
		Media min	dev.st min	Minimo min	Massimo min	
Reggiana	36	11,94	a	1,20	9,15	14,29
Modenese	41	14,14	b	2,47	10,27	20,64
Garfagnina	37	13,31	b	1,38	10,31	15,77
Pontremolese	34	11,23	a	1,54	9,19	16,07
Ottonese	3	12,23		0,11	12,17	12,36
Frisona	29	13,51	b	2,09	8,28	19,64
Totale	180	12,74	***	2,02	8,28	20,64
Ottonese Convenient	36	12,46		1,83		

*Note: Nell'analisi statistica non sono stati considerati i campioni della razza Ottonese per la loro scarsa rappresentatività. Lettere diverse contraddistinguono medie diverse.*

In

**Tabella 18** sono riassunte le misure medie rilevate delle consistenze dei coaguli al momento del taglio della cagliata delle diverse razze. Come spiegato in precedenza, la misura viene determinata con uno strumento ottico, e la differenza di potenziale elettrico è una misura indiretta della consistenza del coagulo. Maggiore è questo valore, maggiore è la consistenza. Dai rilievi risulta che le cagliate più consistenti sono quelle ottenute con i latti di Reggiana, Pontremolese e Frisona, mentre quelle più deboli sono quelle dei latti di Modenese e Garfagnina. Le consistenze ottenute con il latte della razza Ottonese provenienti del GOI CONVENIENT risultano in assoluto quelle più forti.

**Tabella 18:** Consistenza del coagulo media (V) in condizioni standard dei campioni di latte di razze autoctone e di razza Frisona (2018-2021) e di razza Ottonese del GOI Convenient

Razza	Frequenza	Consistenza coagulo (V)				
		Media min	dev.st min	Minimo min	Massimo min	
Reggiana	36	7,35	b	1,09	5,79	10,28
Modenese	41	5,82	a	0,99	3,66	7,37
Garfagnina	37	5,63	a	1,39	3,15	9,83
Pontremolese	34	6,92	b	0,71	5,88	9,27
Ottonese	3	6,71		0,26	6,42	6,93
Frisona	29	6,92	b	1,29	5,11	10,21
Totale	180	6,52	***	1,29	3,15	10,28
Ottonese Convenient	36	8,46		1,34		

## Conclusioni azione n.2

Di seguito si riassumono le principali caratteristiche del latte delle diverse razze

### 1. Razza Reggiana

Il latte della razza Reggiana si caratterizza per un buon livello di proteina e di caseina, 3,49% e 2,72% rispettivamente, questi valori si mantengono costanti durante l'anno. Il contenuto di grasso risulta elevato durante la stagione autunno-invernale (3,8%), mentre durante la primavera-estate risulta più basso (3,6%). La resa casearia standard media è 3% superiore alla media di tutte le razze. La coagulazione è veloce e il coagulo presenta un'elevata consistenza rispetto a quello ottenuto con le altre razze.

Dal punto di vista del profilo in acidi grassi, il latte è caratterizzato dal maggior contenuto di acidi grassi saturi totali (range 70-78%), caratteristica positiva dal punto di vista tecnologico (minor sensibilità all'irrancidimento del latte). Inoltre, la concentrazione di acidi linolenici coniugati (CLA) risulta intorno al 2%.

### 2. Razza Modenese

Come il latte della razza Reggiana, il latte della Modenese si caratterizza per un buon livello di proteina (3,48 %) e di caseina (2,72%). Il contenuto lipidico della razza Modenese è intorno a 3,63±0,24% con una forte variabilità dovuta alla stagionalità: nel periodo autunno invernale, il contenuto grasso risulta più elevato (3,73%) mentre nel periodo primaverile – estivo, la media del contenuto di grasso scende a 3,45%. Il ridotto contenuto di calcio solubile sembra influenzare negativamente la resa casearia che, in condizioni standard, risulta la più bassa rispetto a quella del latte delle altre razze autoctone, con un valore inferiore al 10%. I tempi di coagulazione e quelli ottimali per il taglio della cagliata sono risultati più elevati rispetto ai valori medi generali, registrando valori pari a 10,59 e 14,14 minuti rispettivamente.

Dal punto di vista nutrizionale, il latte della Modenese è caratterizzato da un profilo in acidi grassi ricco in acidi grassi ramificati e a catena dispari (OBCFA), con valori fino al 10%. Questi acidi grassi sono stati studiati come markers dell'attività ruminale e di un buono stato di salute dell'animale. Nel latte della razza

Modenese è stata riscontrata la presenza di una significativa maggior concentrazione di acidi linolenici coniugati (CLA), con valori intorno al 1,20%.

### **3. Razza Garfagnina**

Il contenuto di grasso, di proteina, e di caseina del latte di razza Garfagnina è risultato in generale inferiore alle medie dei risultati ottenuti nel Piano per tutte le razze, ma in linea con i valori medi per questi parametri registrati in Emilia-Romagna.

Le caratteristiche compositive si sono riflesse sulle caratteristiche casearie. La resa casearia media è in linea con la media delle prove eseguite all'interno del Piano, mentre i tempi necessari per la coagulazione e per il taglio della cagliata sono risultati superiori. Il coagulo formato durante le prove è risultato tra i meno consistenti.

Il latte di razza Garfagnina, dal punto di vista nutrizionale presenta un profilo in acidi grassi caratterizzato da un maggior contenuto di acidi grassi ramificati e a catena dispari (OBCFA) con valori oltre il 11% della frazione lipidica. Questi acidi grassi sono stati studiati come markers dell'attività ruminale e di un buono stato di salute dell'animale. Rispetto ai campioni della razza Frisona utilizzata come controllo, nei campioni di latte di razza Garfagnina è stata riscontrata una significativa concentrazione di acidi linolenici coniugati, intorno all'1,3 % della frazione lipidica.

### **4. Razza Pontremolese**

Il latte di razza Pontremolese analizzato all'interno del Piano si distingue per il suo elevato contenuto medio di grasso, mentre per quanto riguarda il contenuto proteico e quello di caseina è risultato inferiore alle medie.

Dal punto di vista tecnologico, il latte di Pontremolese è quello che ha registrato la resa casearia più elevata (8% rispetto alla Frisona e 6% rispetto alla media generale). La valutazione dei parametri della coagulazione indicano che si tratta di un latte che reagisce velocemente all'azione del caglio in quanto i tempi di coagulazione e quello necessario per il taglio della cagliata sono inferiori rispetto al resto delle razze. Al momento del taglio, la cagliata presenta una consistenza superiore alla media e soprattutto a quella della razza Garfagnina e Modenese.

Dal punto di vista nutrizionale, il latte di Pontremolese è caratterizzato da un contenuto di acidi grassi ramificati e a catena dispari (OBCFA) di oltre il 10% della frazione lipidica. Gli OBCFA sono markers dell'attività ruminale e di un buono stato di salute dell'animale, rispetto ai campioni della razza Frisona utilizzata come controllo, inoltre è stata riscontrata una significativa concentrazione di acidi linolenici coniugati, intorno all'1,4 % della frazione lipidica. Un aspetto che la distingue del resto delle razze studiate in questo GOI, è il basso contenuto di colesterolo, intorno al 0,20% del grasso.

### **5. Razza Frisona**

Il latte della razza Frisona impiegato per il confronto proveniente da un'azienda altamente specializzata nella produzione di latte. Il contenuto di grasso del latte di Frisona è inferiore a quello della razza Pontremolese ma superiore alla media. Le proteine e le caseine (3,48% e 2,72% rispettivamente) del latte sono in linea con le razze Modenese e Reggiana, quelle che presentano il contenuto proteico più elevato.

Dal punto di vista tecnologico, la resa casearia media si trova nella medie delle razze studiate dal GOI, in condizioni standard si ottengono 10,21 kg di formaggio a partire di 100 kg di latte, il tempo di coagulazione e quello necessario per il taglio risultano superiori a quello della Reggiana e Pontremolese (le razze che reagiscono più velocemente con il caglio) mentre la cagliata, al momento del taglio presenta una buona consistenza.

## **6. Razza Ottonese**

I risultati della caratterizzazione derivano principalmente dal GOI Convenient. La composizione centesimale del latte di Ottonese rivela che il contenuto di grasso, proteine e caseine sono al di sopra della media delle razze coinvolte all'interno di questo GOI, e al di sopra delle medie della razza Frisona. La composizione si riflette nelle caratteristiche tecnologiche del latte. La resa casearia del latte di Ottonese risulta un 15% superiore alla media di tutte le razze, e un 16% rispetto alla razza Frisona. I tempi di coagulazione e ottimali per il taglio della cagliata sono simili a quello delle altre razze, mentre la cagliata presenta al momento del taglio una consistenza nettamente superiore al resto delle razze. Dal punto di vista della frazione lipidica, il latte è caratterizzato da un minor contenuto di acido palmitico (C16:0), di conseguenza un ridotto contenuto di acidi grassi saturi totali (< 70%) e un maggior contenuto medio di acidi grassi monoinsaturi (> 25%), in particolare di acido oleico (cis-9 C18:1) con valori intorno al 18%. Il latte di Ottonese ha mostrato i valori maggiori di sostanza secca, di ceneri, di Ca, di P e di Mg.

### **Azione 3. Valutazione dell'impiego potenziale del latte – sviluppo di prodotti a scala ridotta**

L'obiettivo di quest'azione è stato quello di sviluppare prodotti lattiero mono-razze che siano in grado di mettere in risalto le caratteristiche che distinguono il latte delle diverse razze emerse dall'azione n.2.

L'azione ha comportato la realizzazione di prove a scala sperimentale presso la sala prove lattiero-casearie di CRPA. Le prove sono state necessarie per valutare sia le scelte sia tecnologiche che d'ingredienti. I prodotti ottenuti sono poi stati sottoposti alla valutazione in focus groups con consumatori abituali per definire quali prodotti erano quelli più interessanti da produrre a scala reale.

I risultati ottenuti sono stati presentati ai partner e in particolare al CVR per successivamente definire i prodotti da produrre a scala reale in azione n. 5.

#### **Scelta dei prodotti**

Le vacche di razze autoctone producono individualmente quantità inferiori di latte rispetto ai volumi prodotti dalla razza Frisona. Tranne che per la razza Reggiana e la Modenese, gli allevamenti hanno un numero contenuto di capi di razze autoctone, questo numero va da 5 a 40 e spesso non sono le uniche razze presenti nelle aziende. Questo limita il volume di latte prodotto, il quale diventa anche variabile a seconda dei periodi di asciutta e successivi parti, aspetto che incide molto nei volumi soprattutto nelle aziende con pochi capi. Perciò, le attività di quest'azione sono state concentrate sullo sviluppo di prodotti freschi e semi stagionati, i quali sono i più adatti a produzioni ridotte, come quelli delle vacche autoctone.

All'interno di questa categoria ci sono molteplici possibilità di prodotti: dal primo sale, alle robiola, gli stracchini/crescenza e le caciotte, e al di fuori delle produzioni casearie; lo yogurt e il latte pastorizzato.

Alla luce dei primi risultati ottenuti dalla caratterizzazione del latte si è deciso di incentrare le attività sui seguenti prodotti:

- Formaggio a coagulazione acida (robiola, quark);
- formaggio a pasta molle (crescenza/stracchino);
- formaggio a pasta molle e brevissima stagionatura e;
- yogurt.

#### **Prove per la messa a punto dei prodotti**

Durante il piano Biodiversità, sono state condotte 10 prove utilizzando latte delle razze Reggiana, Modenese, Garfagnina e Pontremolese presso la sala prove lattiero casearie di CRPA (formaggi) e 4 presso il caseificio dedicato del CVR (yogurt).

##### **1. Formaggio a coagulazione acida – tipo robiola**

I formaggi a coagulazione acida si ottengono per acidificazione del latte a carico della flora batterica mesofila naturale del latte o di starter selezionati, che utilizzano il lattosio per la produzione di acido lattico. L'acidità destabilizza la caseina che precipita, quando il pH raggiunge il valore di 4,6, formando un coagulo demineralizzato, friabile e ricco in sieroproteine. Esempi di questa tipologia di formaggi sono i caprini, la robiola e il formaggio spalmabile o cremoso tipo quark.

A partire dei primi risultati della caratterizzazione del latte si aveva pensato questo prodotto come una buona scelta per il latte di razza Modenese, in quanto possiede un buon contenuto proteico e di caseina, ma la coagulazione acido presamica caratteristica della maggior parte dei formaggi risulta difficoltosa per la carenza di calcio solubile.

Per la messa a punto del prodotto sono stati utilizzati colture lattiche commerciali liofilizzate composti da un mix di colture mesofile acidificanti e aromatizzanti di *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis* biovar. *diacetylactis*.



**Figura 5:** processo a scala sperimentale del formaggio a pasta acida

Sono state condotte 2 prove per verificare la fattibilità di produrre questo formaggio a scala reale. Le prove sperimentali sono state condotte a partire di latte crudo che è stato pastorizzato a 63°C per 30 minuti per poi essere raffreddato alla temperatura di inoculazione. Le prove a scala sperimentale hanno condotto a un prodotto aromatico, ma leggermente acido. L'acidità al palato risulta più evidente perché al latte non è stata aggiunta della panna, che normalmente serve "addolcire" il prodotto. Nella **Figura 5** si descrive il processo applicato per ottenere il prodotto. Le fasi di pastorizzazione, raffreddamento, inoculazione e fermentazione non hanno presentato problematiche particolari. Invece è risultata critica la fase di filtraggio della cagliata, in quanto con l'attrezzatura disponibile, sia a piccola scala che in caseificio, l'operazione è molto difficoltosa e possibile fonte di contaminazione. Per questo motivo si è deciso di non percorrere la produzione di questo prodotto a scala reale.

La **Tabella 19** riassume le condizioni delle prove eseguite per la produzione di questo prodotto. Un primo appunto è che il latte della Modenese impiegato nelle prove non era particolarmente grasso, mentre il contenuto proteico e di caseina delle due prove era simile. Il tempo di coagulazione della prima prova è risultato eccessivo e, perciò il risultato finale è un prodotto troppo acido. Nella seconda prova il pH finale è stato molto vicino al valore obiettivo di pH. Tuttavia, sarebbe opportuno utilizzare latte con un contenuto di grasso maggiore o l'aggiunta di grasso al latte per bilanciare l'acidità finale del prodotto.

**Tabella 19:** principali caratteristiche del latte, del processo e del formaggio a coagulazione acida delle prove condotte a scala sperimentale. . Acidità titolabile (°SH/50), grasso, proteina, caseina e lattosio: g/100 ml. Cellule somatiche: cell/ml, CBT: UFC/ml

	<i>Prova n.1</i>	<i>Prova n.2</i>
<b>Latte</b>		
Razza	Modenese	Modenese
pH	6,64	6,65
°SH/50	3,80	3,60
Grasso	3,23	3,90
Proteina	3,40	3,46
Caseina	2,62	2,71
LATTOSIO	4,93	5,10
Cell.somatiche	314.000	298.000
CBT	220.000	20.000
<b>Processo - Formaggio</b>		
Tempo di coagulazione	16 ore	15 ore
Temperatura di coagulazione	24,4	23,5
pH finale	4,33	4,56



## 2. Formaggio a pasta molle – tipo crescenza

La crescenza è un formaggio a pasta molle e cruda a breve maturazione ottenuto da latte intero pastorizzato. Il prodotto si presenta senza crosta, la pasta non presenta occhiature. La consistenza del formaggio è elastica e varia da sostenuta a morbida e si scioglie in bocca. La maturazione è breve (5-7 giorni).

All'interno del Piano sono state condotte 4 prove per la messa a punto del processo per la produzione di un formaggio a pasta molle, tipo la crescenza. Nelle prove sono stati impiegati i latti di Pontremolese e Garfagnina poiché sono quelli meno conosciuti ed era necessario approfondire il comportamento del caglio nel latte di queste due razze. Sono stati utilizzati sia starters naturali che commerciali. Le colture commerciali impiegate erano composte da colture termofile acidificanti di *Streptococcus salivarius*, subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Le colture naturali sono state rappresentate dal siero innesto. Per la coagulazione è stato utilizzato un caglio di origine microbico nel quale l'enzima coagulante è prodotta a partire della fermentazione di colture fungine di *Rhizomucor miehei*.

In **Figura 6** sono riassunti tutti i passaggi principali per la produzione di un formaggio tipo crescenza applicati a scala sperimentale. Nello schema si evidenzia la fase di salatura. Questa fase, risulta molto difficile di controllare con formaggi in piccoli formati, come quelli prodotti in laboratorio (80 g circa), in quanto la penetrazione del sale è molto veloce e quindi bisognerebbe avere dei prodotti molto uniformi per dimensioni, per poter aggiustare il tempo di salatura e di conseguenza la concentrazione finale del sale.

Nelle prove in caseificio, si è deciso, come si vedrà successivamente di effettuare la salatura diretta del latte prima della fase di coagulazione.

L'utilizzo di fermenti commerciali è preferibile per questo tipo di produzione, in quanto, i caseifici (mini-caseifici o caseifici aziendali) producono diversi prodotti. Pertanto il siero innesto o latte innesto non si utilizzerebbe tutti i giorni. Le colture commerciali liofilizzate producono prodotti standard e costituiscono una soluzione importante per i caseifici.



**Figura 6:** Processo di produzione del formaggio a pasta molle e breve maturazione tipo crescenza

La **Tabella 20** riassume le caratteristiche del latte impiegato nelle prove, le principali caratteristiche che distinguono il processo e i risultati ottenuti. Una prima osservazione riguarda il contenuto di grasso del latte impiegato nelle prove, il latte della Pontremolese è un latte grasso, mentre quello della Garfagnina è

un latte più magro, questo influisce non soltanto il sapore come anche la resa ottenibile. In generale le prove non hanno avuto delle difficoltà, tranne quella relativa alla salatura del formaggio. Tutti i formaggi hanno avuto una acidificazione corretta, e il sapore è risultato gradevole.

**Tabella 20:** caratteristiche principali del latte, del processo e del formaggio a pasta molle prodotto. Acidità titolabile (°SH/50), grasso, proteina, caseina e lattosio: g/100 ml. Cellule somatiche: cell/ml, CBT: UFC/ml

	Prova n.1	Prova n.2	Prova n.3	Prova n.4
<b>Latte</b>				
Razza	Pontremolese	Pontremolese	Garfagnina	Garfagnina
pH	6,59	6,67	6,62	6,62
°SH/50	3,70	3,80	3,30	3,50
Grasso	4,30	4,10	3,31	3,44
Proteina	3,56	3,33	3,34	3,27
Caseina	2,81	2,64	2,54	2,56
LATTOSIO	4,91	5,10	4,60	4,74
Cell.somatiche	41.000	82.000	940.000	708.000
CBT	376	4.000	100.000	77.000
<b>Processo - Formaggio</b>				
Starter - innesto	commerciale	naturale	commerciale	naturale
Caglio		microbico - 220 IMCU		
Tempo di coagulazione	28 min	25 min	31 min	33 min
Temperatura di coagulazione	38	38	38	38
pH finale	5,10	5,28	5,12	5,25



### 3. Formaggio a pasta molle e breve maturazione – caciotta

La caciotta è un formaggio delicato che grazie al breve periodo di maturazione è pronto per il consumo in un tempo ridotto. Questo è uno dei vantaggi per le produzioni quali quelle delle razze autoctone. La caciotta può essere fresca o semistagionata, a seconda del periodo di maturazione.

All'interno del Piano sono state condotte 4 prove utilizzando latte di razza Modenese, Pontremolese, Reggiana e Garfagnina. Per la messa a punto dei prodotti sono stati utilizzati dei fermenti commerciali termofili simili a quelli impiegati per la crescenza. Le colture commerciali impiegate erano composte da colture termofile acidificanti di *Streptococcus salivarius*, subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus*. Per la coagulazione è stato utilizzato caglio di origine microbico (220 IMCU) nel quale l'enzima coagulante è prodotto a partire dalla fermentazione di colture fungine di *Rhizomucor miehei*. Come nel caso precedente, l'utilizzo dei fermenti commerciali è preferibile qualora i volumi siano tali da non consentire la produzione giornaliera delle Caciotte.

La **Figura 7** riassume i principali passaggi necessari per la produzione di un formaggio a breve stagionatura e a pasta molle. Siccome la stagionatura è inferiore a 60 giorni il latte di tutte le razze è stato pastorizzato a 63° C per 30 minuti.

La produzione della caciotta è quella che è risultata più semplice di tutte le prove condotte. I formaggi ottenuti di circa 500 g raggiungevano il pH ottimale (5,1 – 5,2) in 2,5 ore.

La **Tabella 21** riassume le caratteristiche del latte, dei principali passaggi del sistema di produzione e delle caciotte ottenute, sempre nell'ottica di valutare i diversi processi. Nella prova n. 3 è evidente che è stato problematica la gestione della coagulazione, in quanto il tempo necessario per il taglio è stato nettamente superiore, questo può essere dovuto alle caratteristiche del latte della razza Modenese.



**Figura 7:** Processo di produzione del formaggio a pasta molle e breve maturazione tipo caciotta

**Tabella 21:** Principali caratteristiche del latte impiegato nelle prove, caratteristiche del formaggio e del sistema di produzione. . Acidità titolabile (°SH/50), grasso, proteina, caseina e lattosio: g/100 ml. Cellule somatiche: cell/ml, CBT: UFC/ml

	Prova n.1	Prova n.2	Prova n.3	Prova n.4
<b>Latte</b>				
Razza	Pontremolese	Reggiana	Modenese	Garfagnina
pH	6,69	6,69	6,66	6,65
°SH/50	3,50	3,80	3,20	3,70
Grasso	4,03	3,66	3,88	3,55
Proteina	3,74	3,46	3,58	3,35
Caseina	2,99	2,70	2,83	2,59
LATTOSIO	5,22	4,83	4,83	4,86
Cell.somatiche	57.000	214.000	537.000	287.000
CBT	22.000	31.000	58.000	14.800
<b>Processo - Formaggio</b>				
Starter - innesto	commerciale	commerciale	commerciale	commerciale
Caglio		microbico - 220 IMCU		
Tempo di coagulazione	11	13	30	13
Temperatura di coagulazione	39,6	40	40,1	40,1
pH finale	5,28	5,15	5,09	5,10



Caciotta

#### 4. Yogurt

Lo yogurt è un prodotto molto richiesto dai consumatori per le sue caratteristiche sensoriali e per la presenza di microrganismi vivi e vitali in elevate quantità. Lo yogurt è il prodotto ottenuto dalla fermentazione del latte ad opera di due microrganismi omofermentanti specifici, *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* e *Streptococcus thermophilus* che devono essere presenti “vivi” nel prodotto al termine della sua shelf-life in quantità non inferiore a 1 milione per grammo, singolarmente, e a 10 milioni per grammo in totale.

All'interno del Piano Biodiversità sono state condotte alcune prove con l'obiettivo di valutare la fattibilità di produrre yogurt a partire del latte di razze autoctone. Le prove sono state indirizzate alla produzione di uno yogurt senza nessun tipo di aggiunta, composto da latte e fermenti.

La produzione di yogurt, pur semplice in apparenza (**Figura 8**), richiede di una certa attenzione per quanto riguarda la tecnologia, motivo per il quale le prove sono state condotte direttamente presso il CVR, in quanto grazie alle attività dell'azione n.4, dispongono di attrezzatura che consente di lavorare volumi ridotti (a partire di 15 litri) e ottenere prodotti più omogenei rispetto a quelli che si possono ottenere a scala di laboratorio che non sarebbero in ogni modo rappresentativi di quanto è possibile ottenere con attrezzatura specifica.

Nelle prove è stato utilizzato un fermento composto da un mix di colture di *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus* e *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bugaricus*

Dalle prove sono emerse le seguenti considerazioni e proposte per lo scale up del prodotto in azione n.5:

- i latti più magri come quello della modenese, accentuano l'acidità del prodotto, la standardizzazione del grasso, gestita con panna di affioramento della stessa razza, oltre a migliorare la texture, potrebbe essere utile per attenuare l'acidità.

- Il contenuto di solidi totali nel latte condiziona la texture e la stabilità del prodotto. I latti con minori contenuti di solidi producono yogurt più liquidi. Con l'aumentare del residuo secco, in particolare caseina e siero proteico, il coagulo dello yogurt risulta più consistente e si riduce la tendenza allo spurgo di siero. Un contenuto in solidi totali del 13–15%, dei quali 4,0–5,0% di proteine nel latte, sono ritenuti ottimali per un latte destinato alla produzione di yogurt. Il contenuto di solidi medio del latte varia tra 9 e 9,6 %
- La “pastorizzazione” a temperature comprese tra 85 e 95°C e tenere in caldo per alcuni minuti contribuisce a raggiungere un tasso di denaturazione per la beta-lattoglobulina sensibile al calore del 90-95%, migliorando la consistenza del gel.



**Figura 8:** Schema del processo di produzione di yogurt

### Focus group

Il focus group è una forma di ricerca qualitativa, basata sulla discussione in profondità tra un piccolo gruppo di persone, invitate a parlare da un moderatore, sull'argomento oggetto dell'indagine.

Si tratta di una tecnica particolarmente usata nella ricerca pubblicitaria e nel marketing come strumento utile allo sviluppo di nuove idee e per l'acquisizione di feedback riguardo a nuovi prodotti. Le aree specifiche di indagine vertono sullo studio dell'atteggiamento, delle attese e delle percezioni del consumatore nei confronti del prodotto in questione.

Nel caso specifico il moderatore del focus group ha utilizzato una traccia con alcune domande aperte per permettere ai partecipanti di esprimere liberamente la propria opinione sui campioni presentati (**Box 1**). I prodotti lattiero-caseari mono-razza sono stati valutati nell'ambito di un focus group con 8 giudici addestrati appartenenti al panel di CRPA Lab, del CRPA.



Figura 9: Focus group sui prodotti lattiero-caseari mono-razza

**Box 1:** Scaletta focus group

#### SCALETTA FOCUS GROUP SU PRODOTTI LATTIETO-CASEARI MONORAZZA

##### **Comportamenti relativi al consumo di prodotti lattiero-caseari in generale**

Frequenza di consumo

Modalità di consumo

Stagionalità di consumo

Caratteristiche attribuite, prima spontanee, poi sollecitate su:

effetti sulla salute

proprietà nutrizionali, calorie, grassi

sapore

prezzo

##### **Canali di acquisto**

Aspetti a cui si presta attenzione all'acquisto

Attenzione prestata a grassi, colore, consistenza, sapore

Preferenze relative alla provenienza, origine

Preferenze tra tipologia di confezione/ stagionatura impiegata

Preferenze fra prodotto tal quale e prodotto con differenti gusti, pezzi

##### **Comportamenti relativi al consumo di prodotti lattiero-caseari prodotti in caseificio**

**Preferenze relative a:**

elaborazione e ricettazione

tipo di confezionamento

pezzatura

### **Informazioni ritenute importanti**

Conosce le razze autoctone bovine della Regione Emilia-Romagna?

Pensa che il latte delle razze autoctone abbia delle caratteristiche diverse rispetto al latte delle bovine più diffuse?

Ha assaggiato prodotti delle razze autoctone? Quali? di che razza? Le sono piaciuti?

Sarebbe disposto a pagare un prezzo superiore per i prodotti lattiero-caseari ottenuti a partire dalle singole razze autoctone?

Accetterebbe di comprare prodotti dal produttore direttamente? in questo caso accetterebbe di pagare di più un prodotto? accetterebbe produzioni non standard?

in base alle informazioni sulle razze autoctone che trova nella scheda, come si immagina il prodotto? sarebbe disposto a comprarlo?

## **1. Focus Group su Crescenze**

La maggior parte degli intervistati consuma crescenza 3-4 volte al mese. L'acquisto avviene in genere al supermercato. Viene consumato tal quale o come ingrediente di preparazioni alimentari. La confezione preferita è quella da 250 grammi nella vaschetta trasparente che lascia intravedere il prodotto. Gli intervistati pongono particolare attenzione all'origine del latte, alla produzione con metodo biologico e alla % di grasso. Gli stracchini prodotti con latte di razza autoctone sarebbero ben accetti dai consumatori perché associano questi prodotti ad un senso di freschezza. Sarebbero disposti a pagare anche un piccolo sovrapprezzo nell'ottica di avere un prodotto a km 0 e di contribuire alla salvaguardia delle razze in via di estinzione. Sarebbe auspicabile potere reperire gli stracchini di razze autoctone non solo nei caseifici ma soprattutto nella GDO per questioni di comodità. Inoltre la qualità e il valore aggiunto di questi prodotti andrebbero opportunamente spiegati ai consumatori attraverso le informazioni riportate in etichetta e con l'ausilio di stand informativi.

### **Stracchino di razza Garfagnina**

La consistenza è stata apprezzata anche se inaspettata perché ricorda più quella di un primo sale.

I sentori lattici sono poco intensi e risulta quindi un prodotto molto delicato al palato. La scarsa sapidità è molto gradita.

### **Stracchino di razza Pontremolese**

In generale è stato abbastanza gradito per il sapore delicato, poco saporito e poco acido anche se è stato percepito un leggero gusto amaro. La consistenza è troppo dura, mentre gli intervistati lo avrebbero preferito più morbido. Data la consistenza compatta si presta al consumo tal quale e non per essere spalmato.

## **2. Focus Group sulle caciotte**

Nel gruppo intervistato la frequenza di consumo delle caciotte varia notevolmente da chi le acquista ogni settimana a chi svariata volte al mese; alcuni solo in occasioni particolari.

Chi le acquista settimanalmente si rifornisce generalmente al supermercato, mentre chi le acquista più volte al mese sceglie il caseificio.

La modalità di consumo più frequente è quella tal quale, seguita dall'impiego come ingrediente in piatti elaborati, insalate, toast, focacce. Non esiste una stagionalità di consumo, ma in generale viene molto apprezzata la caciotta della produzione primavera-estate perché più ricca di note aromatiche. Per alcuni l'acquisto è legato anche alle caratteristiche nutrizionali del prodotto: contenuto di vitamine e apporto di calcio.

Durante l'acquisto le informazioni alle quali gli intervistati prestano maggior attenzione sono: zona di produzione (preferita è quella italiana o ancora meglio locale a km zero), l'origine del latte, la presenza/assenza di conservanti, la produzione biologica e il prezzo.

La maggior parte preferisce prodotti dolci e delicati, ma alcuni apprezzano anche caciotte più elaborate, ad esempio aromatizzate con tartufo, erbe o peperoncino.

Al momento dell'acquisto l'aspetto visivo e la consistenza (preferibilmente morbida) sono gli elementi che determinano principalmente la scelta.

Una confezione semplice anche solo la carta tipica del caseificio viene ritenuta la confezione più opportuna, riducendo così il quantitativo di plastica da smaltire anche in casa. La pezzatura scelta varia a seconda della numerosità del nucleo familiare; più frequentemente viene acquistata quella che non supera i 400 g. Per conferire un aspetto più rustico e artigianale alle caciotte viene suggerito di fornire alla buccia un aspetto rugoso, ottenibile con la messa in forma in un "canestrino" ad esempio.

Il gruppo di consumatori intervistato non ha grandi conoscenze in merito alle razze autoctone. I prodotti più conosciuti e acquistati sono Parmigiano Reggiano, ricotta e burro prodotti con il latte della Vacca Rossa Reggiana.

L'informazione sulla provenienza del latte appartenente al circuito del Parmigiano Reggiano DOP, genere nel consumatore l'idea di un maggior controllo e di una maggiore qualità, quindi determina più fiducia e una propensione superiore ad acquistare la caciotta presso un caseificio del comprensorio della DOP.

7 intervistati su 8 sarebbero anche disposti a pagare qualcosa in più per questa tipologia di prodotto ottenuto dal latte di razze autoctone rispetto alle caciotte acquistate al supermercato. Alcuni ritengono che anche le informazioni riguardanti il benessere animale e l'assenza di antibiotici rappresentino valide leve per fare sì che il consumatore sia disposto ad acquistare la caciotta mono-razza ad un prezzo leggermente superiore.

#### **Caciotta di razza Garfagnina**

La caciotta di razza Garfagnina è stata gradita per l'elevata intensità delle note lattiche, tuttavia è stata giudicata troppo acida e troppo fresca.

#### **Caciotta di razza Modenese**

La caciotta di latte Modenese è stata ben apprezzata e il suo assaggio ha confermato le aspettative. Gli intervistati l'hanno trovata saporita, delicata fresca e di buona consistenza, non adesiva, apprezzando anche la sottile crosta che ricorda le note aromatiche tipiche del tosone.

#### **Caciotta di razza Reggiana**

La caciotta di razza Reggiana è stata molto apprezzata da tutti gli intervistati per l'aspetto visivo, il sapore e la consistenza.

### **3. Focus Group sugli yogurt**

La maggior parte degli intervistati consuma yogurt giornalmente, alcuni solo poche volte alla settimana. Oltre allo yogurt classico consumano con una certa frequenza anche il kefir e lo yogurt greco. I consumi incrementano in estate e in base alla stagionalità cambiamo i gusti: in inverno la scelta ricade di più sulle

creme (nocciola, caffè, malto, pistacchio ecc.) o su quelli particolari miele e noci o con aggiunta di semi di zucca, di chia, di girasole o di sesamo mentre in estate sono più ricercati i gusti alla frutta. Alcuni partecipanti preferiscono lo yogurt bianco al quale aggiungono marmellata al momento del consumo.

I consumatori scelgono lo yogurt per svariati motivi:

- ha effetti benefici grazie al contenuto di fermenti vivi,
- costituisce una merenda a metà mattina o a metà pomeriggio sana e proteica,
- può sostituire il pasto,
- può sostituire il dolce a fine pasto,
- può essere impiegato per preparare maschere di bellezza per viso e capelli,
- migliora il transito intestinale,
- è salutare perché migliora l'assunzione del magnesio.

L'acquisto dello yogurt avviene al 99% al supermercato. Alcuni intervistati preferiscono acquistarlo nelle aziende agricole o nei distributori automatici.

Alcuni non prestano molta attenzione al prezzo, ma ricercano prodotti ottenuti da latte italiano o austriaco o prodotti con metodo biologico. Alcuni dichiarano che gli yogurt a prezzi più contenuti sono comunque ottimi. Grande interesse viene prestato anche all'assenza di zuccheri aggiunti, all'assenza di additivi e di coloranti.

Molti preferiscono acquistare gli yogurt a marchio del supermercato che trovano molto buoni, per le marche più note preferiscono aspettare le offerte.

Acquistano lo yogurt in differenti formati anche se privilegiano le confezioni piccole da 125 grammi per evitare sprechi; in estate la scelta ricade anche sui formati più grandi da 250 e 500 grammi. Formati grandi di yogurt bianco sono preferiti per la preparazione di salse da accompagnare a pesce o carne.

La maggior parte degli intervistati gradisce uno yogurt più denso, cremoso e compatto e per questo motivo scelgono la tipologia di yogurt greco, mentre la minoranza opta per quelli più liquidi purchè sempre da consumare con il cucchiaino e non da bere.

Le confezioni che preferiscono sono quelle trasparenti che lasciano intravedere il prodotto; in particolare in vetro perché poi i contenitori possono essere conservati e riutilizzati. Anche i barattoli di carta non dispiacciono perché sono più ecologici, purchè sia garantita la tenuta del prodotto e il mantenimento della temperatura. Alcuni intervistati gradirebbero trovare i dispenser di yogurt nei supermercati da riempire con i bocchetti portati da casa.

### **Yogurt di razza Garfagnina**

Apprezzato perché si avvertono sentori naturali, si percepisce l'aroma di latte buono e la nota di siero. La consistenza sarebbe da rendere più cremosa e densa. Alcuni degli intervistati ritengono che questa tipologia di yogurt sia adatto ad essere consumato con cereali, altri invece lo reputano perfetto da consumare tal quale. Piace anche la confezione molto semplice che evoca la naturalità del prodotto.

### **Yogurt di razza Modenese**

Giudicato un prodotto ottimo perché si sente che è totalmente naturale senza aggiunta di zuccheri o altri additivi, tuttavia ci sono alcuni aspetti da migliorare. L'odore e il sapore sono troppo acidi e ricordano più il kefir e la presenza di piccoli grumi lo rendono simile alla ricotta. La quasi totalità degli intervistati ritiene che sia eccessivamente liquido, si presta per essere bevuto e non è adatto per il consumo al cucchiaio. Nel

complesso è comunque un buon prodotto che potrebbe ottenere grandi consensi se fosse più denso e cremoso.

### **Yogurt di razza Pontremolese**

I consumatori hanno apprezzato molto questo yogurt per il giusto livello di acidità e consistenza. L'unico aspetto negativo riguarda la presenza di molti grumi. Avendo un sapore che ricorda più il formaggio o la panna acida risulta molto adatto ad essere impiegato come ingrediente di preparazioni salate (per addensare zuppe o per salse da accompagnare a pesce o carne). In sostanza questo yogurt è stato giudicato molto buono sia da consumare tal quale che da impiegare in cucina. Non viene considerato adatto da abbinare a frutta.

### **Yogurt di razza Reggiana**

Percepito meno intenso come odore e aroma rispetto agli altri yogurt valutati, tuttavia il sapore convince e trova consensi per una buona consistenza, un'acidità equilibrata e per la minore presenza di grumi.

### **Conclusioni Azione n.3**

L'azione n.3 ha fornito una maggior conoscenza sulle caratteristiche del latte e sul loro comportamento durante trasformazione. Quest'informazione ha consentito da una parte selezionare i prodotti che possono essere trasformati con l'attrezzatura di un caseificio come quello delle CVR (per esempio è stata esclusa la produzione di un formaggio a coagulazione acida, perché la tecnologia disponibile rende poco fattibile il processo) e dall'altra ottimizzare i processi (ad esempio, salatura nel latte e non in salamoia) evitando ulteriori prove e spreco di materia prima. Inoltre, ha fornito informazione preziosa sulle abitudini e preferenze dei consumatori, consentendo in questo modo orientare le scelte sui prodotti da portare a scala reale. I risultati dell'azione sono stati discussi con tutti i partner. Tenendo conto sia dei risultati, che dei pareri dopo un ulteriore confronto con il CVR, i prodotti scelti sono stati:

- 1- formaggio a pasta molle tipo crescenza
- 2- formaggio a breve stagionatura e pasta molle tipo caciotta
- 3- yogurt.

#### Azione 4. Creazione di un polo per la lavorazione del latte di razze autoctone

L'obiettivo di quest'azione è stato la creazione di una struttura adatta per la trasformazione del latte bovino di razze autoctone. Questo richiede le infrastrutture adeguate per lavorare quantità ridotte e variabili del latte e per la gestione separata del latte delle diverse razze.

In questa azione, il CVR, all'interno del proprio caseificio ha creato una sezione dedicata alla trasformazione del latte di razze autoctone in prodotti freschi. La sezione è stata allestita dopo la presentazione del presente Piano, ma prima della concessione del finanziamento alla fine del 2017. Nello specifico sono state acquistate le seguenti attrezzature:

- **Macchina automatica Yo&Mi (Figura 10)** di capacità variabile tra 20 e 60 litri, adatta alla produzione di latte alimentare pastorizzato, yogurt, creme, budini, formaggi freschi tipo primo sale, stracchino e formaggi fusi/creme di formaggio. La macchina è dotata di un **dispositivo per la concentrazione e deodorizzazione del latte** utile per aumentare la concentrazioni di solidi del latte quando si produce yogurt e di un **sistema per la registrazione automatica dei dati** produttivi che memorizza e registra i dati di processo per facilitare la loro rintracciabilità.



**Figura 10:** Macchina Yo&Mi con capacità tra 20 e 60 litri e dettaglio del dispositivo per la concentrazione e deodorizzazione del latte

- **Dosatore FillCube 4.0 (Figura 11)** utilizzato in abbinamento alla macchina Yo&Mi per il confezionamento di yogurt e altri prodotti densi e semi-densi. Per facilitare quest'operazione è stato acquistato un **tavolo carrellato destinato** esclusivamente al confezionamento dello yogurt e creme.



**Figura 11:** macchina FillCube 4.0 dosatrice di yogurt e creme

- **Minipolivalente (Milk&Cheese) - Figura 12** - per la produzioni di formaggi tipo stracchino, primo sale, semi-stagionati e mozzarella nonché ricotta. Questa polivalente, di 200 litri di capacità, rende completamente flessibile il “polo” per la trasformazione del latte di razze autoctone, in quanto possiede una capacità maggiore a quella fornita dalla macchina Yo&Mi e quindi è indicata per le razze che consegnano volumi più importati.



**Figura 12:** polivalente di 200 litri di capacità Milk & Cheese

- Le due polivalenti (20-60 litri e 200l) vengono utilizzate in abbinamento con un **distributore di cagliata ( Figura 13)** che consente distribuirli negli stampi predisposti (capacità 35 stampi) e con il **tavolo spersore** per formaggi molli che consente lo spurgo del siero.



Figura 13: Distributore di cagliata e tavolo spersore

- **Vasca carrellata per la stufatura di formaggi (Figura 14)** , questo carrello consente di stufare i formaggi prima di iniziare la maturazione vera e propria cioè, consente portare la cagliata a temperatura e umidità elevate attraverso il vapore per completare il processo fermentativo e fare in modo che i batteri presenti producano enzimi che favoriscono la maturazione del formaggio. La dimensione della vasca e le sue caratteristiche danno la flessibilità necessaria per la tipologia di produzioni del CVR.



Figura 14: carrello per la stufatura dei formaggi

- **Carrello di maturazione** con griglie per la maturazione dei formaggi a breve o media stagionatura.



Figura 15: carrello per la maturazione dei formaggi

- **Elettropompa (Figura 16)** carrellata che è impiegata per il riempimento con latte delle polivalenti e lo svuotamento del siero. La pompa è versatile in quanto grazie ad essere montata su un carrello è facile di spostare dove è necessaria.



Figura 16: elettropompa carrellata

Con l'avvio del Piano, è iniziata la fase di addestramento del personale di CVR incaricato, il quale inoltre si è occupato principalmente dell'adattamento degli impianti e l'organizzazione di questa sezione del caseificio e delle prove preliminari di caseificazione per testare l'attrezzatura.

L'attività di quest'azione si è prolungata durante tutta la durata del Piano, dopo una prima fase di preparazione è stato necessario testare i macchinari per capire tutte le funzionalità delle attrezzature e siccome si tratta di attrezzatura altamente automatizzata, verificare come impostare le proprie "ricette". Un aspetto fondamentale è stato quello di capire come gestire i diversi volumi di lavoro con ognuna delle polivalenti presenti.

Oltre alla gestione delle prove di lavorazione è stato necessario poter organizzare il programma di lavoro giornaliero per consentire la lavorazione dei flussi del latte delle razze separatamente, la gestione dei prodotti e delle celle di stagionatura e la tracciabilità delle produzioni.

Nella polivalente Yo&Mi è possibile produrre yogurt, stracchino e caciotte, oltre ad altri prodotti non compresi in questa ricerca, tuttavia, dalle prove condotte quest'attrezzatura è ottimale per la produzione di yogurt (da 20 a 50 litri di latte) e stracchino (20-60 litri di latte). Mentre la polivalente Milk and Cheese risulta ottimale per la produzione di caciotte, la sua capacità operativa da 50 a 200 litri di latte. Eventualmente le caciotte potrebbero essere prodotte nella Yo&Mi, se i volumi fossero inferiori ai 50 litri, ma per le sue caratteristiche la Milk and Cheese risulta quella ideale per questa tipologia di formaggio.

#### **Conclusioni Azione n.4**

Le attività di quest'azione sono state necessarie per l'impostazione del lavoro dell'azione n. 5, la quale necessita sia delle conoscenze tecnologiche per la produzione dei prodotti (azione n.3) ma anche della conoscenza delle attrezzature, imparando a gestire impostazioni personalizzate, e verificando il loro comportamento sia con volumi minimi di lavoro che con volumi al massimo della capacità.

## Azione 5. Scale up e caratterizzazione dei prodotti lattiero-caseari

L'obiettivo di quest'azione è stato quello di produrre a scala reale i prodotti scelti nell'Azione 3. L'azione è stata suddivisa in due fasi, la prima è stata incentrata sulla verifica degli impianti disponibili e sulla messa a punto dei processi produttivi a scala reale (scale-up), mentre la seconda è stata dedicata alla caratterizzazione dei prodotti ottenuti dal punto di vista chimico e nutrizionale. Infine, i prodotti sono stati valutati dal punto di vista sensoriale dai consumatori.

Insieme al partner CVR è stata valutata la potenzialità dell'attrezzatura acquistata soprattutto in relazione ai volumi di prodotto che si possono effettuare e alla gestione dei tempi e temperature, oltre a definire le prove da fare e le procedure da seguire. Sono state discusse, inoltre con il partner UNIPR, la tipologia di analisi da condurre e le tempistiche.

In quest'azione il CVR si è occupato della realizzazione delle prove e della gestione dei prodotti. CRPA ha contribuito come supporto tecnologico alla realizzazione delle prove, alla caratterizzazione chimica del latte mentre UNIPR si è occupato delle analisi dei prodotti anche dal punto di vista nutrizionale (profilo lipidico). CRPA si ha condotto i consumer test per valutare l'accettabilità dei prodotti.

Il test di accettabilità, prevede di sottoporre i consumatori a un breve questionario sulle abitudini di acquisto e consumo dei prodotti lattiero-caseari. Successivamente i consumatori devono indicare il loro gradimento riguardo i prodotti su una scala edonistica a 9 punti (1= estremamente sgradito, 9 = estremamente gradito, come in **Figura 17** per parametri visivi, olfattivi, gustativi e aromatici e un giudizio complessivo finale (UNI ISO/WD 4121 - Analisi sensoriale - Linee guida per l'utilizzo di scale quantitative di risposta, 2001).

**Figura 17:** scala edonistica impiegata per il test di accettabilità

☺	<input type="checkbox"/>	estremamente gradito
	<input type="checkbox"/>	molto gradito
	<input type="checkbox"/>	moderatamente gradito
	<input type="checkbox"/>	leggermente gradito
	<input type="checkbox"/>	né gradito né sgradito
☹	<input type="checkbox"/>	leggermente sgradito
	<input type="checkbox"/>	moderatamente sgradito
	<input type="checkbox"/>	molto sgradito
	<input type="checkbox"/>	estremamente sgradito

La valutazione è eseguita su una porzione standard di 50 grammi posizionata su un piattino di plastica bianca per caciotta e crescenza e in un bicchierino di plastica bianca nel caso dello yogurt immediatamente prima dell'analisi. I campioni sono stati somministrati a temperatura pari a  $14^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Ciascun campione è stato identificato con un codice a tre cifre.

Grazie alle diverse prove sono stati messi a punto a scala reale 12 prodotti utilizzando latte delle razze autoctone. I prodotti e le prove sono state predisposte secondo i risultati e le conclusioni emerse dall'azione n.3 (**Tabella 22**) e nello specifico si sono incentrate sui seguenti prodotti:

1. Formaggio a pasta molle tipo crescenza
2. Formaggio a breve stagionatura e pasta molle tipo caciotta e;
3. yogurt.

Tra le prove è stata eseguita una impiegando un mix di latte di razza Pontremolese e di razza Modenese. Questa prova è stata fatta perché la quantità di latte di Pontremolese è limitante per produrre crescenza con l'attrezzatura disponibile (volume minimo necessario 30 litri latte), quindi nei periodi in cui il latte di Pontremolese non è sufficiente si potrebbe utilizzare il mix.

**Tabella 22:** Elenco delle prove di scale up

	Crescenza	Caciotta	Yogurt
Reggiana	X	X	X
Modenese	X*	X	X
Garfagnina	X	X	X
Pontremolese	X*	X	X

\* Le prove sono per la crescenza di Pontremolese sono state con latte mono-razza e con mix con la Modenese (50:50).

### 1. Formaggio a pasta molle tipo crescenza

Per ottenere la crescenza è stata eseguita la procedura come indicata nell'azione n.3 salvo la fase di pastorizzazione, per la quale è stato deciso aumentare la temperatura a 72 °C per 10 minuti per garantire la conservabilità del prodotto. Dopo la messa in forma e sosta per lo spurgo del siero e dell'acidificazione della cagliata, la crescenza è stata messa in cella climatica a 4°C per 4-5 giorni prima del confezionamento.

La resa media ottenuta nelle prove è 14,78% e il sale è stato aggiunto in caldaia (0,8% del latte), per ottenere un prodotto con una media di cloruro di sodio di 0,53%.

**Box 2:** Diverse fasi del processo di produzione della crescenza a scala reale



Il **Box 2** mostra le principali fasi del processo di produzione (taglio, rivoltamento, messa in forma, ecc.) della crescenza a scala reale e i prodotti ottenuti, nell'ultima figura si possono vedere le diverse consistenze ottenute.

### Composizione centesimale del latte

La composizione centesimale dei campioni di latte impiegati nelle prove di scale-up della crescenza è descritta nella **Tabella 23**. Dalla tabella emerge che i campioni di Reggiana e dei mix presentavano un contenuto di grasso superiore al 3,7%, mentre per quanto riguarda la caseina, il mix di latte Pontremolese e Modenese è stato quello che in media presentava un contenuto inferiore.

**Tabella 23:** Composizione centesimale media del latte impiegato nelle prove di scale-up della crescenza

		Reggiana	Garfagnina	Mix
Grasso	g/100 ml	3,84	3,38	3,72
Proteina	g/100 ml	3,48	3,57	3,26
Caseina	g/100 ml	2,72	2,74	2,58
Lattosio	g/100 ml	4,89	4,54	4,87

### Composizione chimica del formaggio tipo crescenza:

La **Tabella 24** riassume la composizione chimica media del formaggio tipo Crescenza prodotto con il latte di Reggiana, di Garfagnina e con il mix di latte di Pontremolese e di Modenese. Il formaggio ottenuto con il mix di latti di Pontremolese e Modenese ha evidenziato il maggiore contenuto di sostanza secca. Rispetto alla composizione della sostanza secca, i valori maggiori di proteina e di ceneri sono stati osservati nella crescenza mix, mentre quelli più elevati di grasso nella crescenza ottenuta con il latte di Garfagnina il quale ha mostrato il più alto coefficiente di maturazione, mentre quello del prodotto mix il più basso.

**Tabella 24:** Composizione media e coefficiente di maturazione del formaggio tipo crescenza

	Reggiana	Garfagnina	Mix
Umidità, g/100g	65,22	62,84	61,42
Sostanza secca (SS), g/100g	34,78	37,16	38,58
Proteina, g/100g	13,59	14,28	15,7
Grasso, g/100g	18,45	20,97	19,49
Ceneri, g/100g	2,23	1,59	2,99
N totale, g/100g	2,13	2,24	2,46
N solubile, g/100g	0,19	0,29	0,16
CM, %	8,75	12,9	6,68
Proteina, %SS	39,07	38,42	40,7
Grasso, %SS	53,06	56,44	50,5
Ceneri, %SS	6,41	4,28	7,76

CM: coefficiente di maturazione (N solubile/N totale) x 100

### Profilo lipidico del formaggio tipo crescenza

La **Tabella 25** riassume il profilo lipidico dei formaggi tipo Crescenza ottenuto con alcuni dei latti delle razze autoctone. Nello specifico si osserva che il contenuto di grasso varia tra il 20 e il 21%, valori molto simili tra loro e che trovano spiegazione nel contenuto di grasso del latte di partenza. Il contenuto di grasso di riferimento (tabelle CREA, 2019) segnalano un valore di grasso medio per questa tipologia di formaggio di 25,1%, quindi le crescenze prodotte nel Piano presentano un contenuto minore di grasso rispetto al riferimento. Dal punto di vista del contenuto di vitamina E medio per questa tipologia di formaggi è 0,45

mg/100 g di prodotto riportato nelle tabelle nutrizionali (Istituto Nazionale di Ricerca per gli Alimenti e la Nutrizione, Tabelle di Composizione degli Alimenti (agg. 2000), EDRA Medical Publishing) risulta intermedio a quello riscontrato nei formaggi analizzati, che variano tra 0,29 e 0,53 mg/100 g di prodotto. Da sottolineare il valore superiore alla media riscontrato nel mix. Per quanto riguarda invece il colesterolo, il valori riscontrati si trovano nella media (53 mg/100 g). Dal punto di vista degli acidi grassi CLA, non si osservano differenze tra le tre tipologie di crescita

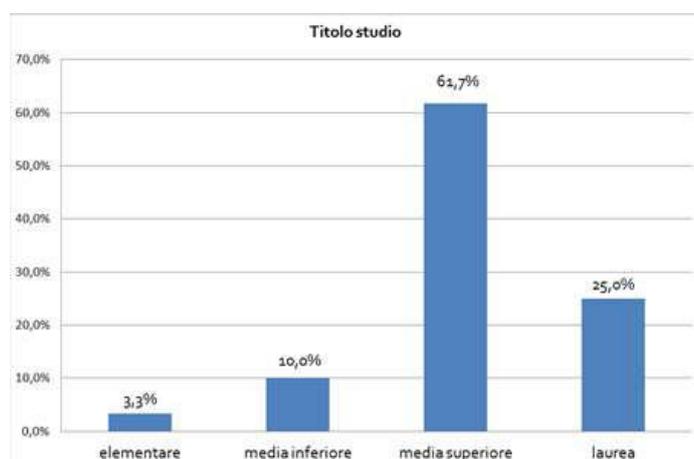
**Tabella 25:** Profilo lipidico dei formaggi tipo crescita

Nutriente (100 g di prodotto)	Crescenza		
	Reggiana	Garfagnina	Mix
Lipidi (g)	20	21	20
Vitamina E (mg)	0.38	0.29	0.53
Colesterolo (mg)	51	43	49
<b>Acidi Grassi (% sul grasso)</b>			
C18:2 (linoleico)	2.1	3.5	2.1
C18:3(linolenico)	0.7	1.3	0.8
CLA	1.1	1	1.0
Somma SFA	68.9	67.4	73.3
Somma MUFA	27.3	26.7	23.4
Somma PUFA	4.4	6.3	4.0
PUFA/SFA	0.1	0.1	0.1

#### Risultati del test di accettabilità sulla crescita

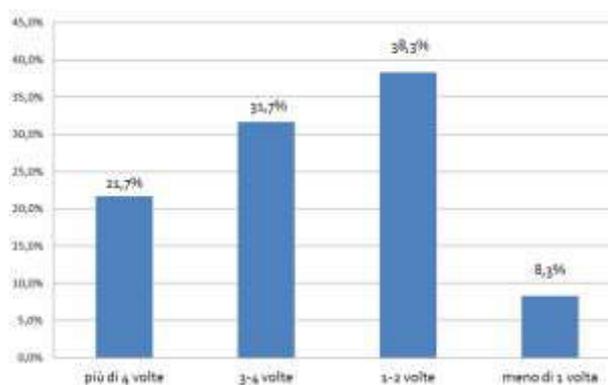
Il panel di consumatori incaricato di valutare i formaggi tipo crescita era costituito da 61 consumatori fra gli 11 e i 76 anni con un'età media di 49 anni. Il gruppo di consumatori era composto per il 67% da donne.

La **Figura 18** riporta la distribuzione del campione di consumatori in funzione del livello d'istruzione, dalla quale si evidenzia che oltre il 60% dei consumatori intervistati hanno frequentato la scuola media o superiore mentre oltre il 25 hanno frequentato l'università.

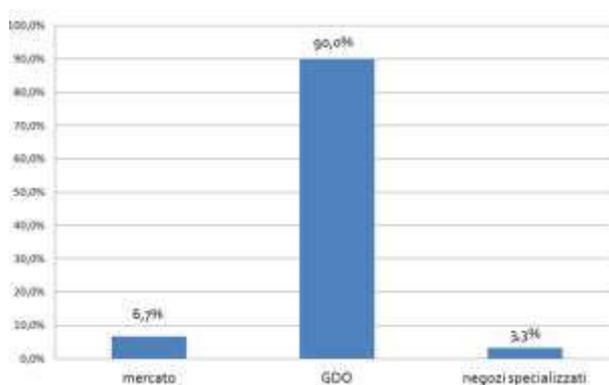


**Figura 18:** distribuzione del campione di consumatori in funzione del livello di istruzione / titolo di studio

Dall'indagine preliminare risulta che tutti sono consumatori abituali di crescenza e oltre il 53% lo consuma più di 3 volte al mese (**Figura 19**); in particolare mangiano principalmente quello di solo latte vaccino (76,6%) e lo consumano tal quale.

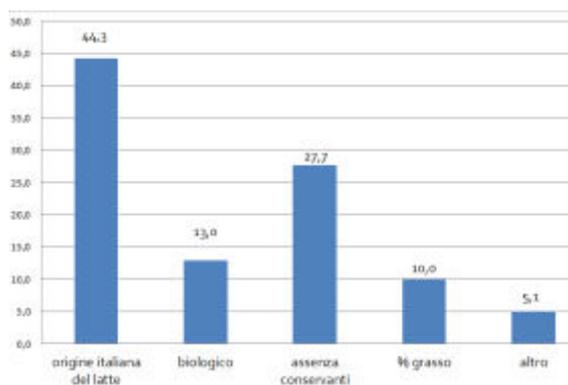


**Figura 19:** frequenza di consumo della crescenza

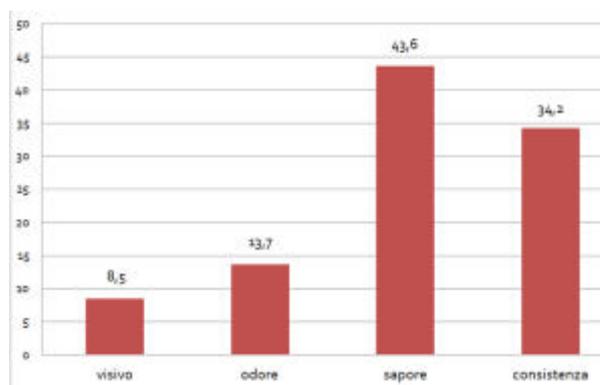


**Figura 20:** luogo di acquisto della crescenza

Il 90% dei consumatori acquista la crescenza nella GDO (**Figura 20**); al momento dell'acquisto prestano più attenzione all'origine italiana del latte (43,1%), all'assenza di conservanti (26,5%) e ai prodotti biologici (11,8%) (**Figura 21**). Durante il consumo di uno stracchino gli aspetti che risultano più importanti sono il sapore (43,6%), la consistenza (34,2%) e l'odore (13,7%) (**Figura 22**).



**Figura 21:** Aspetti importanti al momento dell'acquisto della crescenza



**Figura 22:** Aspetti importanti al momento del consumo della crescenza

Ai 61 consumatori intervistati è stato chiesto di valutare i tre stracchini in *blind* (senza identificare i campioni) per l'aspetto visivo, il sapore la consistenza e un giudizio complessivo, su una scala di gradimento a 9 punti (da 1= estremamente sgradito a 9= estremamente gradito).

**Tabella 26:** Giudizi di gradimento in blind della crescenza prodotta a partire di latte di razza Reggiana

Crescenza Reggiana	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,5	7,6	7,5	7,6
Moda	8,0	8,0	8,0	8,0

La crescenza prodotta a partire di latte di razza Reggiana è stata molto apprezzata dai consumatori ottenendo i punteggi più elevati fra le 3 tipologie di crescenza valutate e infine, l'89% dei consumatori hanno dichiarato che acquisterebbe il prodotto (**Tabella 26**).



**Figura 23:** Crescenze pronte per l'analisi con i consumatori



**Figura 24:** Panel leader durante la distribuzione dei campioni

In **Tabella 27** vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la crescita di razza Garfagnina. Il prodotto ottenuto a partire da latte di razza Garfagnina è stato molto apprezzato dai consumatori per tutti gli aspetti considerati e il 90% dei consumatori l'acquisterebbe.

**Tabella 27:** Giudizi di gradimento in blind della crescita prodotta a partire di latte di razza Garfagnina

<b>Crescenza Garfagnina</b>	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,6	6,1	5,8	5,9
Moda	7,0	7,0	7,0	7,0

La crescita ottenuta da latte di bovine di razza Modenese e Pontremolese (**Tabella 28**) è stata molto gradita dai consumatori per tutti gli aspetti considerati e il 67% dei consumatori l'acquisterebbe.

**Tabella 28:** Giudizi di gradimento in blind dello stracchino ottenuto da un mix di latte di razza Modenese e il latte di razza Pontremolese.

<b>Crescenza Mix</b>	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,8	7,0	6,7	6,9
Moda	7,0	7,0	8,0	8,0

## **2. Formaggio a breve stagionatura e pasta molle, tipo caciotta**

Come per la crescita, lo scale up per la produzione della caciotta di latte di razze autoctone a scala reale sono state seguite le indicazioni emerse dall'azione 3 con l'unica differenza riguardo la salatura, che è stata fatta direttamente nel latte, utilizzando un 1% rispetto al latte. Il caglio impiegato è stato caglio liquido (235 IMCU), e nel caso del latte di Modenese è stato impiegato cloruro di calcio (0,35%) per migliorare la capacità di coagulazione del latte. Per la produzione della caciotta il latte è stato pastorizzato (72°C, 10 minuti) e sono stati aggiunti fermenti commerciali. Una volta messe nelle forme, dopo i rivoltamenti, le caciotte sono state messe in cella climatica durante 7-8 giorni per consentire la perdita di umidità e la maturazione.

Per le prove di produzione di caciotta si è utilizzata la macchina Milk&Cheese, tranne per le prove con la Pontremolese che sono state condotte con la macchina Yo&Mi. Il **Box 3** mostra le principali fasi del processo di produzione (taglio, rivoltamento, messa in forma, ecc.) della crescenza a scala reale e i prodotti ottenuti, nell'ultima figura si possono vedere le diverse consistenze ottenute.

**Box 3:** Principali fasi e prodotti dello scale-up delle caciotte



La resa media ottenuta con la razza Modenese è stata intorno al 12% grazie anche all'utilizzo di cloruro di calcio che migliora la fase di coagulazione. Per il resto delle razze non è stato utilizzato nessun altro ingrediente e quindi per quanto riguarda la Reggiana la resa è stata 9,6%; mentre per la Garfagnina e la Pontremolese la resa è stata 8,75% e 8,84% rispettivamente. Con riferimento alla caciotta di Pontremolese, sono state riscontrate difficoltà nelle prove, in quanto lo scarso volume utilizzato (dovuto alla limitata disponibilità di latte) ha reso molto difficoltosa la trasformazione utilizzando attrezzatura molto versatile ma anche molto automatizzate. La capacità di miscelazione della macchina (Yo&Mi) si vede compromessa

così come le sonde di temperatura toccano appena il liquido e quindi è stato necessario gestire manualmente la temperatura.

### Composizione centesimale del latte

La composizione centesimale del latte impiegato nelle prove di scale up per la messa a punto della caciotta delle razze autoctone è stata riassunta nella **Tabella 29**. Da notare come la Modenese è stata quella con il maggior contenuto di caseina, è stata quella con la maggior resa casearia grazie anche all'utilizzo del cloruro di calcio, che aumenta il calcio solubile, del quale è carente il latte di questa razza.

**Tabella 29:** Composizione centesimale media del latte delle diverse razze impiegate nelle prove di scale up della caciotta

		Reggiana	Modenese	Garfagnina	Pontremolese
Grasso	g/100 ml	3,69	3,95	4,20	4,08
Proteina	g/100 ml	3,46	3,65	3,56	3,45
Caseina	g/100 ml	2,71	2,89	2,78	2,70
Lattosio	g/100 ml	4,84	4,86	4,78	4,42

### Composizione chimica del formaggio tipo caciotta

In **Tabella 30** si riassumono i risultati compositivi dei formaggi tipo caciotta. La caciotta di latte di Pontremolese è quella che ha mostrato il maggior contenuto di sostanza secca, mentre quella di Garfagnina il più basso. Questo anche in relazione con le rese riscontrate: la maggior resa della Modenese si deve anche al maggior contenuto di umidità della forma. La caciotta di Modenese è quella che è risultata mediamente meno grassa tra le 4 tipologie. La caciotta di Pontremolese ha evidenziato valori maggiori di proteina, grasso e ceneri. Per gli stessi parametri, le caciotte di Garfagnina e Modenese hanno mostrato i valori più bassi.

**Tabella 30:** Composizione chimica media e coefficiente di maturazione di formaggi tipo caciotta

	Reggiana	Modenese	Garfagnina	Pontremolese
Umidità, g/100g	45,4	46,94	47,83	43,24
Sostanza secca (SS), g/100g	54,6	53,06	52,17	56,76
Proteina, g/100g	15,46	23,52	14,58	18,27
Grasso, g/100g	36,42	26,37	34,68	35,18
Ceneri, g/100g	2,44	2,68	2,59	2,81
N totale, g/100g	2,42	3,69	2,29	2,86
N solubile, g/100g	0,35	0,37	0,41	0,35
CM, %	14,33	10,01	18,07	12,05
Proteina, %SS	28,31	44,33	27,95	32,19
Grasso, %SS	66,71	49,7	66,46	61,99
Ceneri, %SS	4,48	5,04	4,96	4,95

CM: coefficiente di maturazione (N solubile/N totale) x 100

### Profilo lipidico del formaggio tipo caciotta

La **Tabella 31** riassume il profilo lipidico medio dei formaggi tipo caciotta ottenuti con latte di razza Reggiana, Modenese, Garfagnina e Pontremolese. Dalla tabella emerge che il contenuto di grasso della caciotta di Modenese risulta inferiore rispetto alle altre caciotte (26% vs. >34%). Il contenuto di grasso di

riferimento (tabelle CREA, 2019) segnalano un valore di grasso medio per questa tipologia di formaggio di 30,2%, quindi le caciotte prodotte nel piano, ad eccezione della Modenese presentano un contenuto maggiore di grasso rispetto al formaggio di riferimento. Il contenuto di vitamina E medio per questa tipologia di formaggi è 0,34 mg/100 g di prodotto come riportato nelle tabelle nutrizionali (INRAN, 2000). Le caciotte di Pontremolese e Garfagnina risultano superiori a questo valore, soprattutto quella della Pontremolese (0,53 mg/100 g di prodotto). Il contenuto di colesterolo varia da 63 a 103 mg/100 grammi di prodotto. Il valore medio riscontrato in bibliografia è di 71 mg/100 mg (INRAN, 2000). I CLA risultano inferiori nei campioni di Garfagnina e questo potrebbe essere attribuito alla tipologia di alimentazione, basata su foraggi affienati.

Secondo le tabelle nutrizionali di riferimento (CREA, 2019), la caciotta contiene mediamente 61,49 di SFA, 35,88 di MUFA e 2,39 di PUFA. Le caciotte prodotte all'interno del Piano a partire dalle 4 razze citate presentano contenuti maggiori di SFA, minori di MUFA, però un aspetto rilevante è il contenuto maggiore di PUFA.

**Tabella 31:** Profilo lipidico medio dei formaggi tipo caciotta

Nutriente (100 g di prodotto)	Caciotta			
	Reggiana	Modenese	Garfagnina	Pontremolese
Lipidi (g)	36,4	26,4	34,7	35,2
Vitamina E (mg)	0,15	0,26	0,38	0,53
Colesterolo (mg)	94	63	103	95
<b>Acidi Grassi (% sul grasso)</b>				
C18:2 (linoleico)	2,6	2,8	2,3	1,9
C18:3(linolenico)	1,4	1,9	1,2	1,7
CLA	1,0	1,1	0,7	1,8
Somma SFA	67,8	64,8	66,7	67,0
Somma MUFA	27,3	28,3	28,3	26,8
Somma PUFA	5,0	6,9	5,0	6,2
PUFA/SFA	0,1	0,1	0,1	0,1

### Risultati del test di accettabilità sul formaggio tipo caciotta

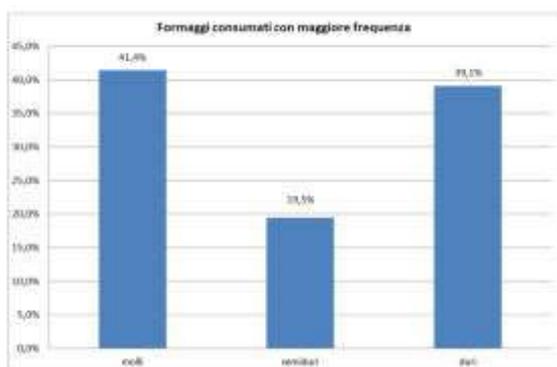
Le caciotte prodotte all'interno del Piano con latte di razza Garfagnina, Modenese e Reggiana sono state sottoposte al test di accettabilità con i consumatori per valutare il livello di gradimento. Il panel era costituito da 62 consumatori di età comprese tra 18 e oltre 65 anni. Il 64,5% erano donne e il 90% degli intervistati si occupa dell'acquisto dei formaggi per la famiglia. La quantità di caciotte prodotte con razza Pontremolese non è stata sufficiente per la valutazione con oltre 60 consumatori, ed è stata invece valutata attraverso un gruppo ristretto di assaggiatori.

Gli intervistati sono tutti consumatori abituali di formaggio e oltre il 62% lo consuma più di 3 volte a settimana, in particolare mangiano principalmente formaggi a pasta dura e molle (**Figura 25**); meno dell'8% ha acquistato formaggi che non ha gradito.

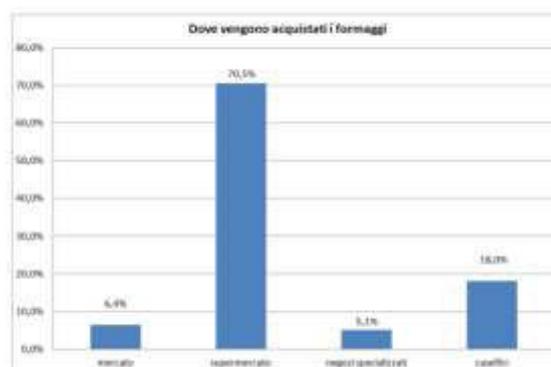
Più del 70% dei consumatori acquista i formaggi nella GDO, il 18% direttamente in caseificio (**Figura 26**), al momento dell'acquisto prestano più attenzione all'assenza di conservanti e coloranti (28%), al made in Italy (25,4%) e all'origine del latte (23,7%) (**Figura 27**). Durante il consumo di un formaggio gli aspetti ritenuti più importanti dai consumatori sono il sapore (47%), la consistenza (30,4%) e l'odore (16,5%) (**Figura 28**)

Durante il consumer test, sono state poste agli intervistati anche alcune domande sulla loro conoscenza delle razze autoctone presenti in Emilia-Romagna. I risultati dell'intervista sono i seguenti:

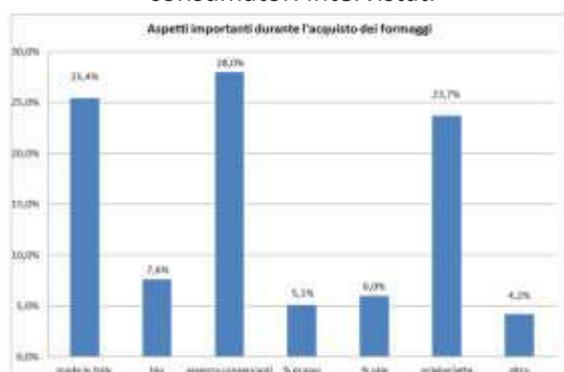
- Più del 68 % dei consumatori conosce le razze autoctone della RER, la più conosciuta è la Razza Reggiana (Vacca rossa di Razza Reggiana), a seguire la Bianca Modenese;
- Il 63% ritiene che il latte ottenuto da queste razze sia di miglior qualità;
- Il 69% aveva già assaggiato prodotti ottenuti da latte di bovine di razza autoctona, in particolare formaggio Parmigiano-Reggiano, caciotte, burro;
- Il 68% è disposto a pagare di più un prodotto ottenuto da questa tipologia di latte
- Il 90% acquisterebbe una caciotta ottenuta da questa tipologia di latte immaginandola più ricca di sapori rispetto alle altre.
- Una volta assaggiata la caciotta sempre il 90% degli intervistati ha riconfermato la volontà di acquistare una caciotta ottenuta da latte di bovine di razza Modenese.



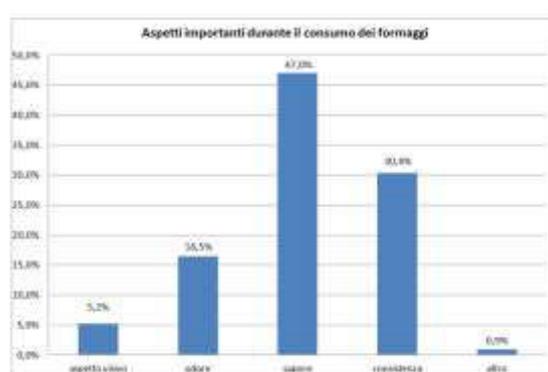
**Figura 25:** Tipologia di formaggi consumati dai consumatori intervistati



**Figura 26:** Luogo di acquisto dei formaggi



**Figura 27:** Aspetti ritenuti importanti dai consumatori al momento dell'acquisto



**Figura 28:** Aspetti ritenuti importanti dai consumatori al momento del consumo

Ai 62 consumatori è stato chiesto di valutare le tre caciotte in blind per l'aspetto visivo, il sapore la consistenza e un giudizio complessivo, su una scala di gradimento a 9 punti (da 1= estremamente sgradito a 9= estremamente gradito).

**Tabella 32:** giudizi di gradimento in blind della caciotta prodotta con latte di razza Modenese

Caciotta Reggiana	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
-------------------	----------------	--------	-------------	----------------------

Media	7,6	7,2	7,2	7,2
Moda	8	8	7	8

In **Tabella 32** vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la caciotta di razza Reggiana. La caciotta da latte di razza Reggiana è stata molto apprezzata dai consumatori in particolare per l'aspetto visivo, mentre la consistenza è l'aspetto che è stato meno gradito dal prodotto. Il 76% dei consumatori acquisterebbe il prodotto.

**Tabella 33:** Giudizi di gradimento in blind della caciotta prodotta con latte di razza Modenese

Caciotta Modenese	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,5	7,7	7,8	7,7
Moda	8	8	8	8

In **Tabella 33** vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la caciotta di razza Modenese. La caciotta da latte di razza Modenese è stata molto apprezzata dai consumatori per tutti gli aspetti presi in considerazione e il 90% dei consumatori acquisterebbe il prodotto.



**Figura 29:** Preparazione dei campioni ed esecuzione del test di accettabilità delle caciotte

**Tabella 34:** giudizi di gradimento in blind della caciotta prodotta con latte di razza Garfagnina

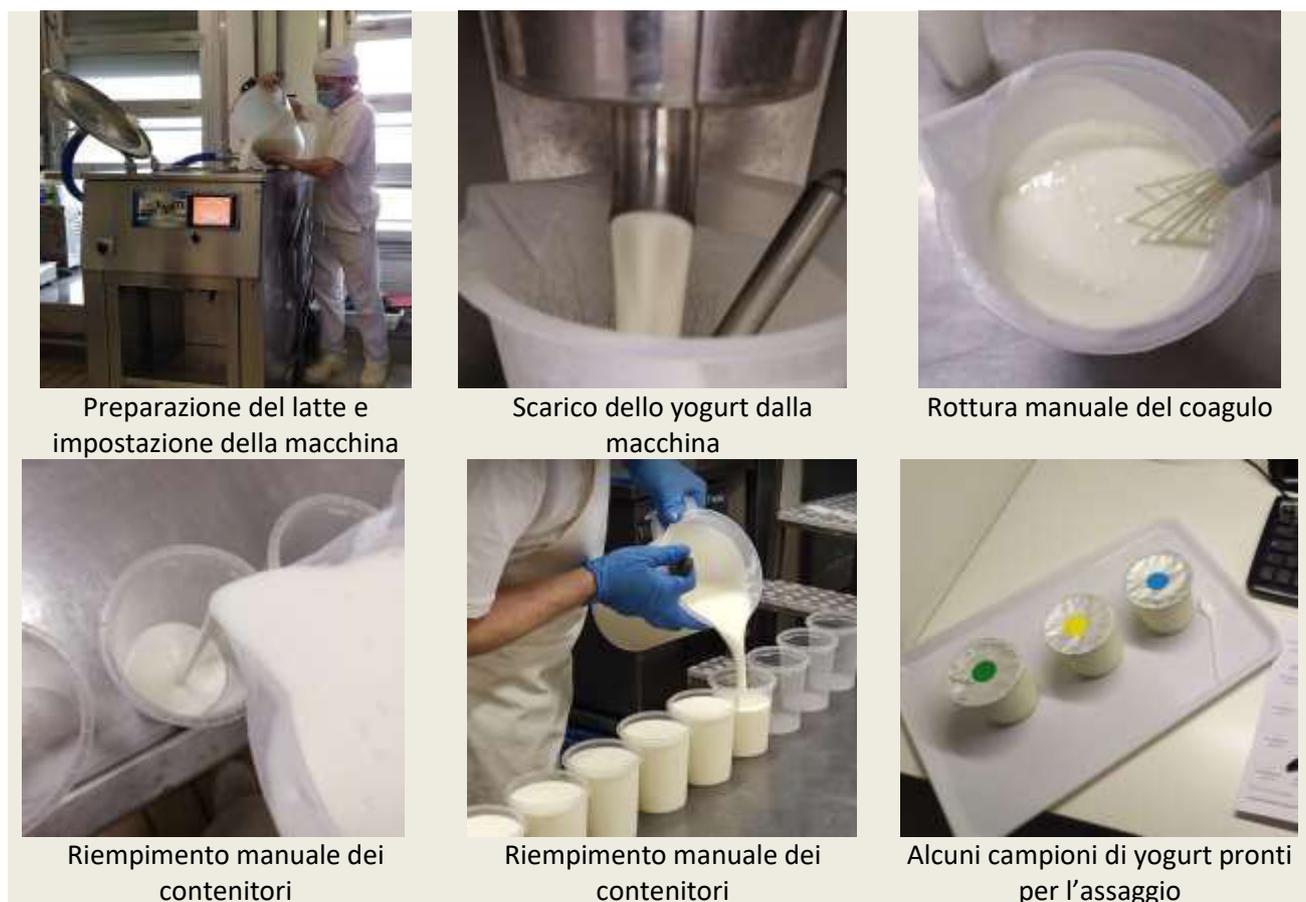
Caciotta Garfagnina	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	7,3	7,4	7,2	7,3
Moda	8	8	8	8

In Tabella 34 vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per la caciotta di razza Garfagnina. La caciotta da latte di razza Garfagnina è stata molto apprezzata dai consumatori per tutti gli aspetti considerati, la consistenza è stato l'aspetto meno gradito e il sapore è stato quello più gradito. L'86% dei consumatori l'acquisterebbe la caciotta di Garfagnina.

### 3. Yogurt

Nell'ambito del Piano Biodiversità sono state condotte delle prove per definire lo scale-up dello yogurt delle 4 razze autoctone: Reggiana, Modenese, Garfagnina e Pontremolese. Le prove sono state condotte la macchina Yo&Mi, la quale consente di lavorare volumi ridotti di latte a partire da 20 litri di latte. Nelle prove sono state seguite le indicazioni derivate dall'azione n.3. La pastorizzazione è stata effettuata a 90°C per 5 minuti, per garantire la denaturalizzazione della beta-lattoglobulina, sensibile al calore del 90-95%, migliorando di conseguenza la consistenza del gel. I principali passaggi sono stati illustrati nel **Box 4**. Gli ingredienti utilizzati sono stati il latte e i fermenti selezionati nelle modalità indicate nell'azione n. 3.

#### Box 4: Principali fasi della produzione di yogurt



#### Composizione centesimale del latte

La composizione del latte impiegato nelle prove si dettaglia nella Tabella 35. Risulta evidente la differenza nel contenuto di grasso tra il latte di Modenese e quello della Reggiana e Pontremolese, questo aspetto risulterà evidente al momento dell'assaggio.

**Tabella 35:** Composizione centesimale media del latte impiegato nelle prove di scale up di yogurt

Parametro		Reggiana	Modenese	Garfagnina	Pontremolese
Grasso	<i>g/100 ml</i>	4,40	3,31	3,80	4,60
Proteina	<i>g/100 ml</i>	3,43	3,43	3,56	3,23

Lattosio	<i>g/100 ml</i>	4,84	4,94	2,78	4,69
Caseina	<i>g/100 ml</i>	2,66	2,70	4,78	2,53

### Composizione chimica dello yogurt

La Tabella 36 illustra la composizione media dei diversi yogurt prodotti all'interno del piano. Dalla tabella risulta evidente come quello di Pontremolese e Reggiana presentino i valori più elevati di sostanza secca, così come di proteina, grasso e minerali. In questo caso, come si tratta da una fermentazione senza perdita di siero, la composizione dello yogurt rispecchia quella del latte di partenza.

**Tabella 36:** Composizione chimica media degli yogurt prodotti nelle prove di scale up

	Reggiana	Modenese	Garfagnina	Pontremolese
Sostanza secca (SS), g/100g	15,23	13,03	12,58	16,56
N totale, mg/100g	565,57	526,45	519,09	607,73
Proteina, g/100g	3,61	3,36	3,31	3,88
Grasso, g/100g	4,4	3,8	3,8	4,6
Ceneri, g/100g	1	0,79	0,83	1,03

### Profilo lipidico dello yogurt

La **Tabella 37** riassume il profilo lipidico medio degli yogurt prodotti nelle prove di scale up utilizzando latte di razza Reggiana, Modenese, Garfagnina e Pontremolese. Dalla tabella emerge che il contenuto di grasso dello yogurt di Pontremolese e di quello di latte di Reggiana sono i più alti. Il contenuto di grasso di riferimento (tabelle CREA, 2019) segnalano un valore di grasso medio di 3,9%, valore in linea con gli yogurt di Modenese e di Garfagnina. La vitamina E non è abbondante in questo prodotto, il contenuto medio riportato nelle tabelle nutrizionali è pari a 0,08 mg/100 g di prodotto (CREA, 2019). Tutti i yogurt non superano questo valore tranne quello di Pontremolese che risulta leggermente superiore. Anche il contenuto di colesterolo risulta modesto negli yogurt interi in generale, il valore medio riscontrato in bibliografia è di 11 mg/100 mg (CREA, 2019), valori simili a quelli riscontrati negli yogurt prodotti con latti di razze autoctone. I CLA risultano superiori nei campioni di yogurt ottenuti con latte di razza Reggiana e Pontremolese.

Secondo le tabelle nutrizionali di riferimento (CREA, 2019), la caciotta contiene mediamente 68,05 di SFA, 27,61 di MUFA e 4,27 di PUFA. Gli yogurt prodotti presentano un profilo simile a quello medio descritto nelle tabelle, tuttavia i yogurt di razza Modenese, Garfagnina e Pontremolese presentano un contenuto di PUFA leggermente superiore a quello di riferimento.

**Tabella 37:** Profilo lipidico medio delle prove di scale up dello yogurt

<i>Nutriente (100 g di prodotto)</i>	Yogurt			
	Reggiana	Modenese	Garfanina	Pontremolese
Lipidi (g)	4.4	3.8	3.8	4.6
Vitamina E (mg)	0.04	0.02	0.01	0.09
Colesterolo (mg)	11	8	9	9
<b>Acidi Grassi (% sul grasso)</b>				
C18:2 (linoleico)	2.9	2.6	3.3	1.9
C18:3(linolenico)	1.1	1.0	1.2	1.3
CLA	1.5	1.0	0.9	1.6
Somma SFA	65.8	65.1	67.9	67.0

Somma MUFA	28.4	29.3	26.7	27.4
Somma PUFA	4.5	5.6	5.5	5.6
PUFA/SFA	0.1	0.1	0.1	0.1

### **Risultati del test di accettabilità sullo yogurt**

Quattro yogurt prodotti rispettivamente con latte di razza Reggiana, Modenese, Garfagnina e Pontremolese sono stati sottoposti al test di accettabilità con i consumatori per valutare il livello di gradimento. Il panel era costituito da 69 consumatori fra i 10 e i 76 anni con un'età media di 46 anni. Il gruppo di consumatori era composto per il 55% da donne. Nella Figura 30 si descrive la distribuzione del gruppo in funzione del n° di componenti per famiglia.

Gli intervistati sono tutti consumatori abituali di yogurt e il 30,4% lo consuma da 1 a 2 volte alla settimana, mentre il 27,5% più di 4 volte alla settimana (Figura 31). Dalla figura risulta che oltre il 75 degli intervistati consumano yogurt 2 o più volte alla settimana. La scelta di puntare su un prodotto di questo tipo da parte del caseificio è una buona strategia. Il 62,3% degli intervistati lo consuma tal quale, il 13,0% lo preferisce con i cereali. Lo yogurt consumato più frequentemente è quello alla frutta (20,5%) a seguire lo yogurt bianco (13,0%). Al momento dell'acquisto prestano più attenzione all'origine italiana del latte (31,1%) e all'assenza di zuccheri aggiunti (23,5%). Nella valutazione/assaggio di uno yogurt gli aspetti che risultano più importanti sono il sapore (46,2%), la consistenza (32,6%) e l'odore (16,52%) (Figura 32).

Ai 69 consumatori è stato chiesto di valutare gli yogurt, ottenuti da latte di bovine di razza autoctona (Reggiana, Modenese, Garfagnina e Pontremolese), per l'aspetto visivo, il sapore la consistenza e un giudizio complessivo, su una scala di gradimento a 9 punti (da 1= estremamente sgradito a 9= estremamente gradito).

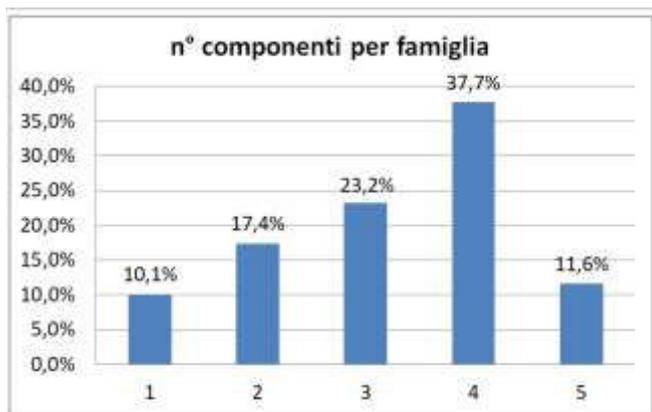


Figura 30: suddivisione del campione di consumatori in funzione del numero di componenti della famiglia

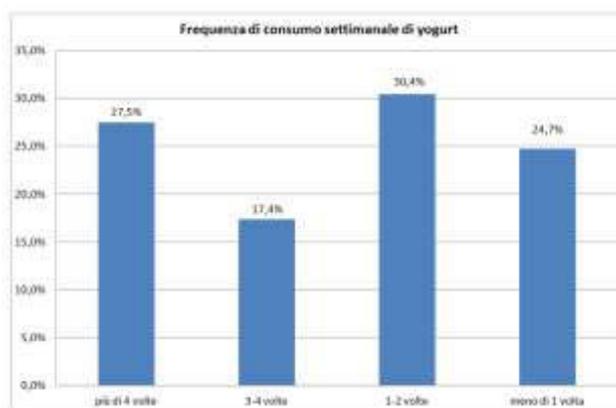


Figura 31: Frequenza settimanale di consumo di yogurt

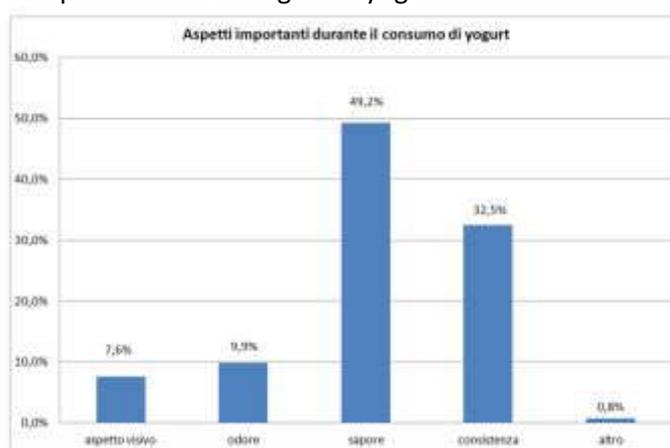


Figura 32: Aspetti importanti durante il consumo di yogurt

In **Tabella 38** vengono riportati i valori medi e la moda dei giudizi di gradimento ottenuti per lo yogurt di razza Reggiana. Il prodotto è stato mediamente gradito dai consumatori, come si desume dalla media e dalla moda ottenuta per tutti gli aspetti valutati. Dopo l'assaggio il 65% dei consumatori acquisterebbe il prodotto.

**Tabella 38:** Giudizi di gradimento in blind dello yogurt prodotto con latte di razza Reggiana

Yogurt Reggiana	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,6	6,7	6,4	6,5
Moda	6	7	7	7

La **Tabella 39** riassume i giudizi di gradimento dello yogurt di razza Modenese. Il prodotto è stato mediamente gradito, ma dai giudizi sono emerse alcune considerazioni da migliorare nella formulazione. L'aspetto meno gradito è quello della consistenza insieme all'aspetto visivo. Infatti, la consistenza era troppo liquida, quasi quella di un latte fermentato e presentava alcuni grumi visibili. Da questo risulta che il 52% acquisterebbe lo yogurt.

**Tabella 39:** Giudizi di gradimento in blind dello yogurt prodotto con latte di razza Modenese

Yogurt Modenese	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	5,7	6,5	5,3	6
Moda	7	8	7	7

Lo yogurt prodotto a partire di razza Garfagnina (**Tabella 40**) è stato mediamente gradito come quello della Reggiana. Il sapore e l'aspetto visivo si sono rivelati i punti di forza del prodotto, e dopo l'assaggio il 65% dei consumatori acquisterebbe il prodotto.

**Tabella 40:** Giudizi di gradimento in blind dello yogurt prodotto con latte di razza Garfagnina

Yogurt Garfagnina	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	6,6	6,8	6	6,4
Moda	8	7	7	8

La **Tabella 41** riporta i giudizi di gradimento dello yogurt prodotto a partire di latte di razza Pontremolese. Tra i yogurt assaggiati, questo è stato il meno gradito, infatti i consumatori hanno segnalato un sapore acido pronunciato che non li ha convinto, per questo motivo, soltanto il 43% dei consumatori acquisterebbe il prodotto.

**Tabella 41:** Giudizi di gradimento in blind dello yogurt prodotto con latte di razza Pontremolese

Yogurt Pontremolese	Aspetto visivo	Sapore	Consistenza	Giudizio complessivo
Media	5,7	5,4	5,8	5,5
Moda	7	4	7	7

### Conclusioni dell'Azione n.5

L'azione ha fornito indicazioni preziose per la messa a punto dei prodotti. Alcuni di loro, come lo yogurt necessitano ancora di qualche aggiustamento, mentre altri crescenza e caciotte, sono già in una fase più matura per la produzione. Dal punto di vista tecnologico, l'attrezzatura acquistata si è rivelata adeguata alle produzioni di vacche di razze autoctone, tuttavia, bisogna valutare come gestire quelle razze che possono conferire volumi molto ridotti in alcuni periodi dell'anno.

Il percorso scelto: messa a punto di prodotti mono-razza a scala reale; caratterizzazione delle produzioni (soprattutto dal punto di vista nutrizionale), valutazione del gradimento con consumatori, ha fornito indicazioni che possono essere utilizzate come leva per la valorizzazione di produzioni limitate come quelle delle razze autoctone.

## Piano di divulgazione di trasferimento dei risultati e implementazione della rete PEI

L'azione di divulgazione dei risultati è rivolta sia agli allevatori di razze autoctone sia ai consumatori per sensibilizzarli riguardo le problematiche delle razze bovine in via di estinzione.

Nell'ambito del Piano e per favorire la diffusione dei risultati sono state condotte alcune attività quali:

- L'ideazione dell'immagine grafica coordinata per strumenti di divulgazione, la quale viene utilizzata nella pagina internet dedicata al piano all'interno del dominio di CRPA ([biodiversita.crpa.it](http://biodiversita.crpa.it)).
- La creazione e pubblicazione del sito dedicato al progetto ([biodiversita.crpa.it](http://biodiversita.crpa.it)) il quale si compone di una home page con carosello e news in primo piano e diverse sezioni tra cui "chi siamo"; dove viene presentato il gruppo di lavoro, "progetto" dove vengono illustrati gli obiettivi del Piano, in cosa consiste la innovazione proposta, e le principali attività, "blog" con tutte le notizie relative alle attività e al progetto, "documenti" dove sono stati pubblicate tutte le presentazioni e tutti gli articoli pubblicati; "area stampa" dedicata alla raccolta del materiale divulgativo (copie elettroniche roll-up e leaflet) e galleria di fotografie e video e infine la sezione dedicata ai "contatti".
- la preparazione e stampa di un roll-up del progetto
- e di un leaflet in formato digitale il quale è stato pubblicato sul sito del Piano

Inoltre, prima dell'emergenza COVID 19 sono state svolte alcune attività di tipo diretto:

- Nel mese di ottobre 2018, il GOI Biodiversità è stato presentato alla fiera di Cremona in un seminario dal titolo "Biodiversità bovina e valorizzazione del latte di razze autoctone".
- Nel mese di Novembre, Biodiversità è stato invitato a partecipare a un [workshop della Rete Tematica Eurodairy](#) in Belgio dove si sono incontrati **16 GOI** riferiti alla tematica del latte, provenienti da 8 paesi, tra i quali [Biodiversità](#), dove si sono discussi messi a confronto i progetti, le problematiche e le possibilità di collaborazione e trasferimento delle esperienze.

Il piano di divulgazione ha portato avanti attività di diffusione, informazione e comunicazione realizzate da CRPA di concerto con tutti i componenti del GO, indirizzate ad aziende interessate all'allevamento e alla produzione di prodotti lattiero-caseari da razze autoctone e ad aziende dedicate alla commercializzazione di prodotti e al pubblico in generale.

Tutte le iniziative intraprese (eventi, pubblicazioni, presentazioni, materiale divulgativo, gallerie fotografiche e video etc.) sono state di volta in volta condivise sul sito internet dedicato

L'attivazione delle statistiche degli accessi al sito web ha permesso di evidenziare nel periodo intercorso dal 05/02/2019 al 17/06/2021, la visita al sito da parte di n. 1594 utenti, per n. 2586 sessioni aperte, con una media di 1,37 pagine visualizzate per ogni sessione. L'accesso è avvenuto tramite desktop per il 61,4%, mobile 36%, tablet 2,6%. La pagina con maggiori visualizzazioni risulta essere l'home page, seguita dall'iscrizione al webinar dell'evento finale.

Nel corso delle attività si sono realizzati n. 2 articoli tecnico/divulgativi pubblicati su riviste specializzate:

1. "Primi risultati delle prove casearie, Razze autoctone a confronto" a cura di Elena Bortolazzo – CRPA SpA. Pubblicato all'interno del Dossier nuovi spunti dalla ricerca della rivista *Informatore Zootecnico* n. 18-2019;

2. Le potenzialità nascoste nel latte di razze autoctone” a cura di E. Bortolazzo, A. Caligiani, P. Franceschi, V. Lolli e M. Malacarne, pubblicato sul supplemento dell’Informatore Agrario n.33-2020.

Sono stati inoltre organizzati n. 2 servizi televisivi con riprese effettuate il 13 e 20 maggio 2021, presso Azienda Agricola Zanelli, Consorzio Vacche Rosse, e intervista Coop. Alleanza 3.0 e andati in onda come servizio all’interno della rubrica di agricoltura “A Cielo Aperto – Con i frutti della terra” trasmessa su emittenti a copertura regionale (TELEROMAGNA, TRMIA, E’ TV-RETE 7, TV QUI) il 30 maggio 2021 e successive repliche il 4 e 5 giugno 2021. Link ai video dei due servizi:

[http://biodiversita.crpa.it/nqcontent.cfm?a\\_id=22980&tt=t\\_bt\\_app1\\_www](http://biodiversita.crpa.it/nqcontent.cfm?a_id=22980&tt=t_bt_app1_www)

A causa del procrastinarsi dell’emergenza COVID-19 si è presentata la necessità di ripensare la realizzazione degli eventi conclusivi del Piano, adottando la modalità webinar. [Si è organizzato pertanto un incontro tecnico con visita guidata virtuale](#), realizzato in collaborazione con l’Ordine dei tecnologi per il riconoscimento dei crediti formativi e il convegno conclusivo programmati in un solo giorno, il 16 giugno 2021 alla presenza di n. 43 portatori d’interesse.

L’incontro tecnico è stato incentrato sulla specifica tematica della caratterizzazione del latte e dei prodotti di razze autoctone. Infatti è stato un incontro dedicato alla presentazione di tutti i risultati “tecnici” del Piano. Di seguito le presentazioni dell’incontro tecnico:

- [Il Gruppo operativo Biodiversità](#) a cura di Elena Bortolazzo – CRPA SpA;
- [La proteina e i minerali del latte delle diverse razze autoctone](#) a cura di Piero Franceschi, Massimo Malacarne, Paolo Formaggioni e Andrea Summer - Università degli Studi di Parma;
- [Analisi della frazione lipidica del latte di razze autoctone](#) a cura di Augusta Caligiani, Veronica Lolli - Università di Parma;
- [Le caratteristiche tecnologiche del latte e dei prodotti](#) a cura di Elena Bortolazzo, Anna Garavaldi e Valeria Musi – CRPA SpA.

Alla fine dell’incontro tecnico si è svolta la visita guidata virtuale che è andata a sostituire la visita guidata alla sezione del caseificio delle Vacche Rosse dedicata ai prodotti freschi della Biodiversità. A questo scopo sono stati utilizzate le riprese effettuate nei due servizi televisivi del Piano, le quali sono state commentate.

Successivamente, sono stati avviati i lavori del Convegno finale. A differenza dell’Incontro Tecnico, il Convegno è stato dedicato alla valorizzazione dei risultati tecnici. Perciò dopo i saluti della Dott.ssa Alberti, tutor del Piano è stata presentata una sintesi dei risultati del Piano.

[Il progetto e i suoi risultati a cura di Elena Bortolazzo](#) - CRPA SpA e Massimo Malacarne – Università di Parma.

Successivamente è stata presentata la filiera del GOI Biodiversità:

- **Gli agricoltori**; il Sig. Sebastiano Giannelli, giovane allevatore di vacche di Razza Reggiana e socio del CVR e il Sig. Hassine Maaiez, giovane allevatore di vacche di Razza Garfagnina (non socio del CVR). Gli agricoltori hanno raccontato perché hanno deciso di allevare le razze autoctone e quali sono le difficoltà che affrontano nei quotidiano in questo percorso.
- **Il Consorzio delle Vacche Rosse**, attraverso la testimonianza del Presidente Dott. Marco Prandi;
- **COOP Alleanza 3.0, attraverso il Dott. Ezio Redeghieri** che ha spiegato quali sono le motivazioni di COOP Alleanza per supportare questo Piano.

Infine, il Convegno si è concluso con la partecipazione del Dr. Luigi Servadei del Ministero delle Politiche Agricole – Rete Rurale Nazionale che ha illustrato le opportunità le prospettive in vista della PAC 2021/2027.