



TIPO DI OPERAZIONE

16.1.01 - Gruppi operativi del partenariato europeo per la produttività e la sostenibilità dell'agricoltura

DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE N. 153 del 10/02/2020

FOCUS AREA 3A

RELAZIONE TECNICA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5200009

DOMANDA DI PAGAMENTO 5624614

Titolo Piano	L'impiego del pascolo e dell'erba a supporto di un modello di sviluppo sostenibile per le aree di montagna del Parmigiano Reggiano ACRONIMO: Parmigiano Reggiano Green Deal
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p.A.
Partner del GO	Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (C.R.E.A.) - Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura (CREA-ZA) Fondazione CRPA Studi Ricerche Azienda Agricola Del Gigante di Valcavi Daniele Cooperativa Agricola S. Lucia Società Cooperativa Agricola Azienda Agricola Strada Società semplice di Campani Devid & C. Grisanti e Spagnuolo Società Agricola Ruffini Stefano e Bronzoni Lidia Società Agricola Latteria Sociale San Giorgio Società Cooperativa Agricola Caseificio Sociale del Parco Società Cooperativa Agricola Azienda Agricola La Villa Società Agricola Dinamica Soc. Cons. a r.l.

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	24
Data inizio attività	09/03/2021
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	07/06/2023

Relazione relativa al periodo di attività dal	09/03/2021	al	07/06/2023
Data rilascio relazione	21/07/2023		

Autore della relazione	Dr.ssa Anna Garavaldi (CRPA SCPA) Dr. Davide Bochicchio (CREA-ZA)		
telefono		email	a.garavaldi@crpa.it
pec	crpapec@pec.it		

Sommario

1 - DESCRIZIONE DEL PIANO	4
1.1 STATO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO.....	5
2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE.....	6
2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI.....	6
2.2 PERSONALE	17
2.3 MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI.....	18
2.4 SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE.....	19
2.5 COLLABORAZIONI, CONSULENZE ESTERNE, ALTRI SERVIZI	19
2.6 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE	20
2.7 SPESE PER ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E CONSULENZA	20
3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ	21
4 - ALTRE INFORMAZIONI	21
5 - CONSIDERAZIONI FINALI.....	21
6 - RELAZIONE TECNICA.....	22

1 - DESCRIZIONE DEL PIANO

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano.

La realizzazione del Piano ha previsto le attività di esercizio della cooperazione, 5 azioni realizzative, la divulgazione per il trasferimento dei risultati e della rete del PEI, la formazione. Tutte queste attività sono state sviluppate come previsto, in relazione alle attività e risultati preventivati e ottenuti. Le modalità di svolgimento sono indicate nelle specifiche azioni. È da segnalare uno scostamento temporale nella conclusione del Piano rispetto al previsto in relazione alla emergenza sanitaria per rischio da Covid-19 e condizioni climatiche critiche nei primi anni di progetto, per cui è stata chiesta e concessa opportuna proroghe alla conclusione delle attività (al 7/06/2023).

Il progetto operativamente partito in marzo 2021 ha visto la presentazione ufficiale del gruppo di lavoro durante il kick-off meeting di aprile 2021 e per tutto il periodo di svolgimento è stato caratterizzato dalla fattiva collaborazione dei partner tecnici con le aziende di produzione primaria beneficiarie. Ciò ha permesso il rispetto pieno della tabella di marcia dettagliata nella sezione 'indicatori di risultato' del Piano del Gruppo Operativo. Sotto la supervisione del responsabile scientifico Dr. Davide Bochicchio sono state concertate ed avviate tutte le azioni previste nel GOI.

I risultati ottenuti dal Piano sono stati:

- la caratterizzazione in resa di produzione e composizione di differenti varietà/specie/accessioni di foraggere di montagna (erba medica, leguminose foraggere, graminacee) in tre prove agronomiche con la stesura di un "manuale sulle foraggere di montagna";
- la valutazione del potenziale impiego di collari con tecnologia GPS per il recupero di aree marginali per un pascolo senza recinzioni fisiche e stesura di un "manuale sulle best practice legate al ripristino del pascolo in aree pascolive in successione ecologiche";
- La valutazione comparativa di differenti sistemi foraggeri con e senza impiego di erba fresca (produzione/resa, composizione qualitativa, costo di produzione latte);
- Caratterizzazione della frazione lipidica di latte di massa e Parmigiano Reggiano ottenuto da vacche alimentate con integrazione di erba fresca;
- Impronta carbonica ed idrica delle aziende agricole, dei caseifici e del prodotto target;
- Gradimento, percezione e attese del consumatore nei confronti del Parmigiano Reggiano ottenuto con latte di bovine alimentate con integrazione di erba fresca.

La divulgazione e trasferimento dei risultati in senso lato, ha ruotato attorno alla comunicazione veicolata attraverso la pagina internet dedicata sul sito di CRPA (prgreendeal.crpa.it), gli articoli e gli incontri (in presenza e in remoto). La chiusura del progetto ha visto la realizzazione del convegno finale, condotto in modalità on line, webinar il 6/6/2023.

1.1 STATO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO

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	24	27
Azione 1	CRPA	studi necessari alla realizzazione del piano	1	1	10	21
Azione 2	CREA-ZA	studi necessari alla realizzazione del piano	1	1	24	27
Azione 3	CRPA	studi necessari alla realizzazione del piano	1	1	24	27
Azione 4	CRPA	studi necessari alla realizzazione del piano	1	1	24	27
Azione 5	CREA-ZA	studi necessari alla realizzazione del piano	1	1	24	27
Divulgazione	CRPA	Divulgazione e disseminazione	1	1	24	27
Formazione	DINAMICA	Formazione e consulenza	5	14	24	21

2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE

Compilare una scheda per ciascuna azione

2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI

Azione	Esercizio della cooperazione
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Il Gruppo Operativo (GO) si è costituito in forma di ATS in 04/2021. Il progetto a partire dal kick -off meeting è stato caratterizzato dalla fattiva collaborazione dei partner tecnici con le aziende di produzione primaria beneficiarie.</p> <p>Il gruppo di lavoro si è riunito, principalmente da remoto con incontri informali al bisogno per lo scambio continuo di informazioni, quando possibile in presenza nel rispetto delle regole di profilassi anti-Covid 19.</p> <p>Le attività e le riunioni del gruppo sono servite a:</p> <ul style="list-style-type: none">- monitorare l'avanzamento tecnico ed economico del piano, anche con sopralluoghi aziendali;- verificare con i partner la documentazione di rendicontazione delle spese; <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>CRPA si è impegnato a monitorare il corretto andamento delle attività e il rispetto dei vincoli di budget dei beneficiari del GO evidenziando il corretto svolgimento del programma delle pianificate attività.</p> <p>Come comunicato con nostra richiesta di proroga di 90 giorni, prot.2022-3433 del 23/11/2022, concessa con atto n. 24040 del 06.12.2022, le attività che avevano subito un rallentamento per l'emergenza sanitaria da Covid-19, combinata con la stagionalità delle attività in campo e del prodotto stagionato Parmigiano Reggiano, condizionate dalla situazione climatica degli anni 2021 e 2022 (scarse precipitazioni in area appenninica) e conseguente</p>

	<p>compromissione dell'iniziale crescita di biomassa in studio, sono state completate.</p> <p>3 Durante il monitoraggio delle attività del GOI, con il partner responsabile dell'attività formativa, in base ai feedback del mondo produttivo di riferimento è stata rilevata la necessità di sostituire la prevista formazione (sostenuta al 90%) con un viaggio studio (sostenuto al 70%) attinente alle attività del GOI e di sicuro interesse per i partecipanti, in Trentino Alto Adige nell'area produzione del formaggio stagionato Trentingrana, istituzioni e imprese raffrontabili con quelle del presente GOI.</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: <i>'servizi di ricerca e sviluppo sperimentale, consulenza tecnica (assistenza tecnica), sviluppo di sistemi informativi e divulgazione scientifica nel settore agro-alimentare e agro-ambientale'</i>. (Certificati IT10/0274.01, CRPA S.C.p.A).</p>
--	---

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</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>Le attività di coordinamento svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI e come anticipato risentono delle indicazioni date dalle Autorità Sanitarie in conseguenza della emergenza sanitaria da Covid-19. Tali eventi sono stati affrontati e pur non segnalando gravi criticità, nello svolgimento dell'azione si registra una parziale dilatazione nei tempi.</p>
--	--

Azione	AZIONE 1 - Studio comparativo dei differenti cantieri di gestione dei foraggi aziendali: produzioni, caratteristiche compositive, costi di produzione e potenzialità di miglioramento
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Nel corso dei due anni di progetto (2021 e 2022) sono stati raccolti i dati provenienti dalle 5 aziende zootecniche riguardanti i cantieri di gestione dei foraggi aziendali, attraverso interviste agli allevatori e rilievi periodici in azienda. Sono stati effettuati:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoraggi e rilievi presso le 5 aziende di produzione primaria per confrontare i differenti sistemi foraggeri, valutarne le rese di produzione, le caratteristiche qualitative dei fieni e dei foraggi freschi. • Campionamenti periodici su fieni e foraggi verdi delle aziende agricole • Analisi Nirs su 38 campioni di foraggio fresco e 53 campioni di foraggio affienato <p>Inoltre, dai dati raccolti è stato possibile anche calcolare il costo di produzione del latte, considerando che l'uso dell'erba possa aumentare considerevolmente l'autoapprovvigionamento alimentare della stalla e quindi diminuire il costo di alimentazione: la sostanza secca da erba va di fatto a sostituirsi al mangime.</p> <p>Infine, sono stati effettuati valutazioni sulle diverse mandrie delle 5 aziende primarie per tre periodi per valutare attraverso il metodo BCS e Cleaning e Locomotion Score il benessere degli animali influenzato dalla stagione con alimentazione ad "erba verde" o pascolo.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<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 svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI e come anticipato risentono delle indicazioni date dalle Autorità Sanitarie in conseguenza della emergenza sanitaria da Covid-19. Tali eventi sono stati affrontati con l'impegno condiviso di tutto il gruppo di lavoro teso a recuperare i ritardi nelle tempistiche appena se ne coglieva l'opportunità e la fattibilità. Pur non segnalando gravi criticità nello svolgimento dell'azione, si registra una parziale dilatazione nei tempi.</p> <p>Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda alla relazione tecnica e agli allegati riferiti all'Azione1.</p>

Azione	AZIONE 2 Caratterizzazione e ripristino del pascolo nel comprensorio appenninico del Parmigiano Reggiano
Unità aziendale responsabile	Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura (CREA-ZA)
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 la caratterizzazione del pascolo e lo studio del potenziale ripristino di esso in zone marginali nel comprensorio dell'appenninico del Parmigiano reggiano, grazie l'impiego di particolari prototipi di collari con tecnologia GPS.</p> <p>Nel GOI PR GREEN DEAL si è effettuata la caratterizzazione floristica dei soprassuoli pascolivi impiegati nei 2 anni di monitoraggio (2021-2022). Si è inoltre analizzata anche la composizione floristica dei soprassuoli erbacei delle singole realtà aziendali vs il pascolo puro, valutandone le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale.</p> <p>Si sono effettuate 4 prove di pascolamento per testare i collari con GPS in differenti scenari: 2 in allevamenti partner del GOI che fanno abitualmente pascolo (Az. La Villa e Az. Del Gigante); 2 in aziende extra GOI che fanno anch'esse abitualmente pascolo (una con animali da carne e una con bovine da latte). Quest'ultime aziende hanno partecipato a titolo personale alla sperimentazione, perché interessate a testare questa tecnologia prototipale su alcuni loro capi, in un periodo in cui le aziende del GOI non avevano possibilità di effettuare la prova. <u>Il termine della prova condotta presso l'Azienda La Villa ha coinciso con la giornata dimostrativa svoltasi in settembre 2022 presso l'azienda stessa.</u></p> <p>Dai risultati appresi dalle prove di pascolamento svolte con l'ausilio di innovazioni tecnologiche è stato possibile realizzare il "Manuale tecnico-operativo relativo alle best practice legate al ripristino di aree pascolive in successione ecologica".</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<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 svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI e come anticipato risentono delle indicazioni date dalle Autorità Sanitarie in conseguenza della emergenza sanitaria da Covid-19. Tali eventi sono stati affrontati con l'impegno condiviso di tutto il gruppo di lavoro teso a recuperare i ritardi nelle tempistiche appena se ne coglieva l'opportunità e la fattibilità. Pur non segnalando gravi criticità nello svolgimento dell'azione, si registra una parziale dilatazione nei tempi.</p> <p>Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda alla relazione tecnica e agli allegati riferiti all'Azione2.</p>

Azione	AZIONE 3 - Prove agronomiche finalizzate al miglioramento quali-quantitativo dell'erba destinata al consumo fresco
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Quest'azione si poneva l'obiettivo di realizzare interventi agronomici finalizzati ad ottenere delle produzioni foraggere da destinare al pascolo o all'utilizzo di erba verde, resilienti ai cambiamenti climatici in atto, proponendo soluzioni agronomiche che favoriscano l'adattamento alle mutate condizioni agro-pedoclimatiche, soprattutto in areale collinare e montano. Le prove sono state condotte con la finalità di individuare quali, alla luce delle mutate condizioni climatiche, possano essere le cultivar/specie/accessioni più promettenti per garantire alle aziende di montagna produzioni di qualità per l'impiego di foraggio fresco.</p> <p>Con la tecnica convenzionale in successione al cereale (frumento) sono state fatte le semine delle 3 prove agronomiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prova erba medica con utilizzo di accessioni locali vs varietà commerciali- località Giandeto. Azienda La Strada • Prova leguminose foraggere varietà commerciali- località Cortogno. Azienda Santa Lucia • Prova graminacee poliennali varietà commerciali- località Urzano-azienda La Villa <p>Le prove parcellari delle zone di Giandeto e Cortogno sono state oggetto anche della visita in campo nella <u>giornata dimostrativa in maggio 2022 a Casina, unitamente all'approfondimento tecnico del Seminario sui primi risultati del GOI e l'esperienza dell'Azienda agricola Del Gigante.</u></p> <p>Dalla prova su graminacee poliennali è stato possibile ottenere i dati di resa e caratterizzazione completa (NIRS) al momento della situazione ideale per il pascolo e nel momento di spigatura, miglior condizione per fieni di alta qualità. Su tutte le prove agronomiche sono state svolte analisi NIRS, valutando le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale dell'impiego delle differenti varietà studiate.</p> <p>I risultati ottenuti da queste prove hanno permesso la stesura del "Manuale tecnico-operativo con indicazioni sull'impiego delle specie foraggere in montagna: produzioni, caratteristiche compositive ed impiego."</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<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 svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI e come anticipato risentono delle indicazioni date dalle Autorità Sanitarie in conseguenza della emergenza sanitaria da Covid-19. Tali eventi sono stati affrontati con l'impegno condiviso di tutto il gruppo di lavoro teso a recuperare i ritardi nelle tempistiche appena se ne coglieva l'opportunità e la fattibilità. Pur non segnalando gravi criticità nello svolgimento dell'azione, si registra una parziale dilatazione nei tempi.</p> <p>Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda alla relazione tecnica e agli allegati riferiti all'Azione3.</p>

Azione	AZIONE 4 - Gli impatti delle produzioni caratterizzati dall'impiego di erba verde
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p.A.
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>Nel corso dei due anni di progetto (2021 e 2022) sono stati raccolti i dati primari provenienti dalle 5 aziende zootecniche e dai 3 caseifici oggetto di analisi, attraverso la somministrazione di un apposito questionario. La struttura generale del questionario destinato alle aziende di bovine da latte ha richiesto i seguenti dati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - informazioni generali sull'azienda (denominazione, localizzazione, zona altimetrica); - informazioni sulla produzione zootecnica: consistenza della mandria, indici produttivi, alimentazione, modalità di stabulazione e di gestione degli effluenti, grado di autosufficienza alimentare, consumi energetici, consumi idrici, materie in ingresso, produzione di rifiuti, etc. - informazioni sulla fase di coltivazione: colture presenti e produttività per annata agraria e per taglio, lavorazioni effettuate e macchine agricole utilizzate, consumi idrici, consumi energetici, tipo e quantità di fertilizzanti di sintesi e di effluenti di allevamento applicati, tipo e quantità di agrofarmaci e di sementi utilizzati. <p>Il questionario destinato ai caseifici riguardava i seguenti dati:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Informazioni sugli input (latte lavorato, siero innesto, caglio, sale, consumo di plastica, detergenti/disinfettanti, fasce marcanti e altro); - Informazioni sui consumi energetici, di gasolio, metano e idrici; - Informazioni sui consumi di energia rinnovabile (fotovoltaico, solare e eolico); - Informazioni sui materiali utilizzati e sui rifiuti; - Informazioni sui prodotti finali e sui coprodotti. <p>Per i dati secondari, non direttamente reperibili nelle aziende e/o caseifici, è stata utilizzata la banca dati LCA Agribalyse.</p> <p>Dai dati raccolti è stato così possibile effettuare:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 studi LCA ed impronte idriche per ciascuna azienda agricola partner; - 2 studi LCA e impronte idriche per i 3 caseifici partner; - 1 studio LCA per il prodotto Parmigiano Reggiano "da erba"
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<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 svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI e come anticipato risentono delle indicazioni date dalle Autorità Sanitarie in conseguenza della emergenza sanitaria da Covid-19. Tali eventi sono stati affrontati con l'impegno condiviso di tutto il gruppo di lavoro teso a recuperare i ritardi nelle tempistiche appena se ne coglieva l'opportunità e la fattibilità. Pur non segnalando gravi criticità nello svolgimento dell'azione, si registra una parziale dilatazione nei tempi.</p>

	Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda alla relazione tecnica e all'allegato Azione 4.
--	--

Azione	AZIONE 5 - Caratterizzazione compositiva dei prodotti realizzati con l'impiego di erba fresca, conoscenza ed accettabilità da parte del consumatore: valorizzazione della filiera con l'impiego del verde
Unità aziendale responsabile	Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura (CREA-ZA)
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <p>L'obiettivo dell'azione 5 era quello di caratterizzare e valorizzare il Parmigiano Reggiano ottenuto da latte di vacche alimentate con integrazione di erba fresca. Questa azione ha visto la fattiva collaborazione dei caseifici.</p> <p>Lo studio è partito dalla caratterizzazione sulla composizione in acidi grassi e sul colore del latte delle bovine alimentate con integrazione verde. È stato effettuato un campionamento di latte di massa al mese per ogni azienda partner per ogni mese della stagione verde per ciascun anno di sperimentazione (2021 e 2022).</p> <p>Si è caratterizzato il formaggio Parmigiano Reggiano prodotto nei tre caseifici partner per ciascun mese della stagione verde per ciascun anno di progetto (2021-2022) sia per quanto riguarda la frazione lipidica che il colore.</p> <p>Attraverso un consumer test condotto con 50 consumatori si è voluto valutare il gradimento di questo prodotto e le potenzialità di una corretta informazione sulle caratteristiche nutrizionali dei formaggi di questo Parmigiano reggiano. Un'indagine on line con 170 interviste ha valutato le potenzialità in termini di ricadute economiche e territoriali, relative a questa tipologia di prodotto.</p>

Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<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 svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI e come anticipato risentono delle indicazioni date dalle Autorità Sanitarie in conseguenza della emergenza sanitaria da Covid-19. Tali eventi sono stati affrontati con l'impegno condiviso di tutto il gruppo di lavoro teso a recuperare i ritardi nelle tempistiche appena se ne coglieva l'opportunità e la fattibilità. Pur non segnalando gravi criticità nello svolgimento dell'azione, si registra una parziale dilatazione nei tempi.</p> <p>Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda alla relazione tecnica e agli allegati riferiti all'Azione5.</p>
---	---

Azione	Divulgazione
Unità aziendale responsabile	Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p.A.
Descrizione delle attività	<p>Le attività di disseminazione sono iniziate nei primi mesi di avvio del piano, con la progettazione della linea grafica (logo coordinato + template ppt da utilizzare per la comunicazione, quali comunicati stampa, poster, roll up, pagina web, presentazioni), per dare riconoscibilità al materiale prodotto durante il corso di tutte le attività di divulgazione.</p> <p>È stato contestualmente attivato il sito web di progetto all'interno del dominio Crpa: https://prgreendeal.crpa.it/nqcontent.cfm?a_id=22318&tt=t_bt_app1_www. Il sito si compone di una home page con carosello, news in primo piano e diverse sezioni tra cui "progetto", "blog", "documenti", "contatti". Nel corso delle attività tutte le sezioni sono state implementate con un totale di n. 24 news e materiali vari come presentazioni, comunicato stampa, newsletter, video. Sono inoltre state attivate le statistiche di registrazione e gestione dei contatti, che hanno evidenziato un accesso al sito da parte di n. 590 utenti, n. 1043 sessioni aperte, con una media 2,41 pagine visualizzate durante ogni sessione. L'85,3 % dei visitatori ha avuto accesso da desktop, mentre il restante 14,5% da mobile.</p> <p>Sono state inoltre realizzate (non previste): una pagina di progetto sul sito FCSR: https://www.fondazionecrpa.it/prodotto/goi-parmigiano-reggiano-green-deal/ e sul sito goi.crpa.it: http://goi.crpa.it/nqcontent.cfm?a_id=23007&tt=t_bt_app1_www</p> <p>A seguito dell'impostazione della grafica, è stato ideato e stampato di un roll-up, utilizzato in occasione degli eventi realizzati nell'ambito del piano.</p> <p>Sono state realizzate inoltre attività di informazione per i caseifici e i consumatori tramite social: Twitter canale del CRPA, con il lancio di 10 Tweet; LinkedIn canale del CRPA per promuovere le iniziative legate al progetto; Facebook da parte dell'Azienda La Villa, partner di progetto (post: 3/10/2022 e 22/12/2022).</p> <p>Predisposizione e diffusione di n. 3 Newsletter digitali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Newsletter n. 1 presentazione del progetto - luglio 2021 e invio con newsletter CRPA Informa n. 21 -2021; • Newsletter n. 2 informazioni sul 1° seminario svoltosi il 19/05/2022 – maggio 2022, inviata con newsletter CRPA Informa n.13 – giugno 2022; • Newsletter n. 3 in cui si parla dei risultati esposti nella giornata dimostrativa del 22/09/2022, inviata con newsletter CRPA Informa n. 21 – novembre 2022. <p>Sono stati pubblicati n. 2 articoli tecnico-divulgativi su riviste di settore, consultabili nella sezione "Documenti" del sito, alla voce "Pubblicazioni":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>"L'erba verde fa bene agli acidi grassi"</i> di Anna Garavaldi – CRPA SCpA, Davide Bochicchio – CREA Za, sulla rivista <i>Informatore Zootecnico Dossier/Qualità del latte</i> n. 21 - 2022; 2. <i>"Impiego di erba fresca e qualità del latte per il Parmigiano Reggiano di montagna"</i> di Davide Bochicchio, Lisa Deiana – CREA-ZA Modena, Anna Garavaldi, Maria Teresa Pacchioli – CRPA SCpA, sulla rivista <i>Il Latte</i> - luglio 2023;

Sono stati organizzati e realizzati n. 2 seminari con visita guidata in campo e 1 seminario con visita guidata ad un caseificio aziendale. L'invito è stato divulgato tramite newsletter CRPA Informa a portatori d'interesse, tra caseifici del PR, allevatori di bovini da latte e agricoltori delle province a vocazione PR, oltre che all'indirizzario CRPA:

- 1° seminario con visita guidata in campo *“Buone pratiche per valorizzare il pascolo e ottimizzare l'alimentazione delle bovine”*, a Casina (RE) e in seguito visita ai campi sperimentali in località Giandeto e Cortogno di Casina (RE).
Di seguito le presentazioni:
 - *L'esperienza dei Gruppi Operativi per l'Innovazione in Emilia-Romagna a cura di Piero Pastore Trosello – RER;*
 - *Il progetto P-R Green deal – CRPA SCpA;*
 - *L'uso dell'erba in montagna – FCSR ETS;*

 - *Esperienze di pascolo in appennino – CREA.*

- 2° seminario con visita guidata in campo + seminario con visita guidata al caseificio *“L'impiego del pascolo e del foraggio verde nella produzione di Parmigiano Reggiano in montagna”*, come da programma della locandina, presso l'Azienda Agricola La Villa a Urzano di Neviano degli Arduini (PR), con visita al pascolo aziendale dopo primo seminario e visita al caseificio aziendale successivamente al secondo seminario. Di seguito le presentazioni:
 - *L'esperienza dei Gruppi Operativi per l'Innovazione in Emilia-Romagna a cura di Piero Pastore Trosello – RER;*
 - *L'impiego del foraggio verde nelle aziende di montagna - L'erba in stalla – CRPA SCpA, - FCSR ETS;*

 - *L'impiego del foraggio verde nelle aziende di montagna - Il pascolo – CREA ZA;*
 - *Il latte e il formaggio - Caratterizzazione compositiva del latte a cura – CREA;*
 - *Il latte e il formaggio - Parmigiano Reggiano: gradimento e attese del consumatore – CRPA SCpA.*

Durante la seconda giornata dimostrativa sono state realizzate le riprese per la produzione di un video clip descrittivo delle innovazioni del progetto (https://prgreendeal.crupa.it/nqcontent.cfm?a_id=24756&tt=t_bt_app1_www) e le riprese per un servizio televisivo, andato in onda su canali a copertura regionale Teleromagna, TRMIA, È TV - Rete 7 e TV QUI, a partire dal 2 ottobre e repliche nella settimana seguente (https://prgreendeal.crupa.it/nqcontent.cfm?a_id=24669&tt=news).

Tramite la newsletter CRPA Informa n. 3-2023 si è diffuso l'invito a partecipare ad un sondaggio per conoscere l'opinione generale sull'impiego di erba fresca nell'alimentazione delle bovine che producono latte per la produzione di Parmigiano Reggiano.

A conclusione del progetto è stato programmato e organizzato il convegno conclusivo in modalità webinar. L'evento è stato organizzato in collaborazione con l'Ordine dei Tecnologi Alimentari della Lombardia e Liguria, l'Ordine dei Medici Veterinari di Reggio Emilia, l'Ordine dei Dottori Agronomi e Dottori Forestali di Reggio Emilia e il Collegio interprovinciale dei Periti Agrari e Periti Agrari Laureati di Reggio Emilia e Parma, con attribuzione dei crediti formativi dei relativi ordini.

	<p>L'invito è stato spedito tramite CRPA Informa n. 9 e recall al target di portatori d'interesse del progetto. Presenti n. 95 portatori d'interesse. Di seguito le presentazioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>L'innovazione, la formazione e la consulenza per il settore agricolo ed agroalimentare dell'Emilia-Romagna</i> a cura di Piero Pastore Trosello – Regione Emilia-Romagna; • <i>Biodiversità dei prati e parametri compositivi della biomassa</i>, CRPA SCpA - FCSR ETS; • <i>Il 'segno' dell'impiego di erba verde sulla composizione e sul valore nutrizionale del grasso del latte</i> CREA -ZA Sede di Modena; • <i>Il gradimento del consumatore per un PR da latte di vacche alimentate con verde</i> - CRPA SCpA. <p>Per divulgare i risultati del progetto si sono realizzati i seguenti prodotti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Progettazione e impaginazione grafica di un opuscolo tecnico/divulgativo in versione digitale da scaricabile dal sito (https://prgreendeal.crupa.it/nqcontent.cfm?a_id=25054&tt=news); ○ Progettazione di una presentazione multimediale (https://prgreendeal.crupa.it/nqcontent.cfm?a_id=25066&tt=news) <p>A convegno avvenuto, è stato inviato un comunicato stampa finale: <i>“Erba verde nell'alimentazione delle bovine da latte in montagna Una buona idea per almeno tre validi motivi”</i> ai giornalisti ed addetti alla comunicazione.</p>
--	--

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</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>Le attività svolte nell'azione sono state congrue al cronoprogramma del GOI e come anticipato risentono delle indicazioni date dalle Autorità Sanitarie in conseguenza della emergenza sanitaria da Covid-19. Tali eventi sono stati affrontati con l'impegno condiviso di tutto il gruppo di lavoro teso a recuperare i ritardi nelle tempistiche appena se ne coglieva l'opportunità e la fattibilità. Pur non segnalando gravi criticità nello svolgimento dell'azione, si registra una parziale dilatazione nei tempi e la modalità di svolgimento del Convegno finale effettuato on line (webinar). Le attività sono state completate, per i dettagli tecnici specifici si rimanda ai materiali disponibili nel sito di progetto.</p>
--	--

Azione	Formazione e consulenza
Unità aziendale responsabile	Dinamica Scarl
Descrizione delle attività	<p><i>descrizione delle attività svolte per il raggiungimento degli obiettivi previsti dall'azione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Viaggio studio: "VIAGGIO STUDIO IN TRENTINO: ESPERIENZE A CONFRONTO NELL'IMPIEGO DI FORAGGI FRESCHI IN AREE MONTANE PER LA PRODUZIONE DI LATTE DESTINATO ALLA TRASFORMAZIONE" <p>Proposta numero 5512352 Avvio formazione GOI 5517079 Periodo di Svolgimento: dal 20/10/2022 al 31/10/2022 Durata: 21 ore</p> <p>In linea con gli obiettivi del GOI "L'impiego del pascolo e dell'erba a supporto di un modello di sviluppo sostenibile per le aree di montagna del Parmigiano Reggiano" il viaggio studio ha fornito agli imprenditori agricoli operanti nelle aree collinari e montane un'opportunità di apprendimento in merito alle potenzialità produttive del proprio territorio, grazie all'interscambio di esperienze professionali con i produttori del Trentino.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<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>

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.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Costo orario	Ore	Costo totale
	ricercatore	responsabile di progetto (sino novembre 2021)	27,00	86,0	2.322,00
	ricercatore	responsabile di progetto, supervisione attività, verifica risultati, reporting	27,00	728,0	19.656,00
	ricercatore responsabile di area	supporto pianificazione azioni tecniche, valutazione dati, organizzazione contenuti tecnico-divulgativi	43,00	188,0	8.084,00
	tecnico	rilievo dati, gestione dati, supporto tecnico e reportistica	27,00	403,0	10.881,00
	responsabile area amministrativa	coordinamento amministrativo-rendicontuale del GOI, rapporto con il servizio regionale	43,00	38,0	1.634,00
	impiegato	supporto amm.vo cooperazione, contrattualistica, rendicontazioni	27,00	85,0	2.295,00
	tecnico	rilievo dati, analisi laboratorio	27,00	204,0	5.508,00
	ricercatore	calcolo impronte, valutazione risultati, impostazione reportistica tecnica	43,00	32,0	1.376,00
	ricercatore	rilievi sperimentali, calcolo impronte, supporto contenuti tecnico-divulgativi	27,00	314,0	8.478,00
	ricercatore	rilievi sperimentali, analisi dati, supporto contenuti tecnico-divulgativi	43,00	8,0	344,00
	ricercatore responsabile d'area	responsabile divulgazione	43,00	60,0	2.580,00
	tecnico	sviluppo sito web di progetto	27,00	32,0	864,00
	impiegato	supporto esecutivo attività divulgazione	27,00	40,0	1.080,00
	impiegato	assistenza organizzativa attività divulgazione	27,00	40,0	1.080,00
	ricercatore	Responsabile scientifico	33,00	479,0	15.807,00
	ricercatore	rilievi sperimentali in campo	33,00	198,0	6.534,00
	primo ricercatore	coordinamento organizzativo	55,00	71,0	3.905,00
	assegnista di ricerca	rilievi sperimentali in campo e analisi	26,46	900,0	23.814,00
	tecnico	supporto tecnico, rilievi sperimentali in campo, reportistica	27,00	489,0	13.203,00
	tecnico	rilievi sperimentali in campo, gestione dati e reportistica	27,00	396,0	10.692,00
	tecnico	rilievi sperimentali in campo	27,00	180,0	4.860,00

	ricercatore	analisi laboratorio, validazione risultati	27,00	227,0	6.129,00
	ricercatore	rilievi sperimentali in campo, gestione dati e reportistica	27,00	160,0	4.320,00
	Imprenditore agricolo	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	504,0	9.828,00
	Imprenditore agricolo	Partecipazione alle iniziative di divulgazione e comunicazione	36,41	4,0	145,64
	Imprenditore agricolo	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	363,0	7.078,50
	Imprenditore agricolo	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	360,0	7.020,00
	Imprenditore agricolo	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	362,0	7.059,00
	Imprenditore agricolo	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	361,0	7.039,50
	operaio	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	106,0	2.067,00
	operaio	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	106,0	2.067,00
	Imprenditore agricolo	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	363,0	7.078,50
	Imprenditore agricolo	Partecipazione alle iniziative di divulgazione e comunicazione	36,41	16,0	582,56
	Imprenditore agricolo	partecipazione alle attività tecniche e valutazione dei dati	19,50	120,0	2.340,00
				Totale:	207.751,70

2.3 MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI

Descrivere i prototipi realizzati e i materiali direttamente imputabili nella loro realizzazione

Fornitore	Descrizione	Costo
		Totale:

2.4 SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE

Fornitore	Descrizione	Costo
		Totale:

2.5 COLLABORAZIONI, CONSULENZE ESTERNE, ALTRI SERVIZI

CONSULENZE ESTERNE - PERSONE FISICHE

Nominativo del consulente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
	1.188,00	Attività di divulgazione - definizione linea grafica di progetto, supporto grafico per eventi, materiale illustrativo e divulgativo, leaflet, opuscolo, editing grafico	1.188,00
	3.618,00	Attività di divulgazione - comunicati stampa, articoli, riviste del settore, rapporto coi media	3.618,00
			Totale:
			4.806,00

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
				Totale:

2.6 SPESE PER ATTIVITÀ DI DIVULGAZIONE E DISSEMINAZIONE

Fornitore	Descrizione	Costo
FRAME your moving picture	Realizzazione di un video di documentazione e divulgazione delle attività svolte nel progetto	2.100,00
Agricoltura è Vita (SIA Modena a cielo aperto TRC a diffusione regionale)	Servizio TV redazionale e messa in onda media Regione	700,00
Totale:		2.800,00

2.7 SPESE PER ATTIVITÀ DI FORMAZIONE E CONSULENZA

Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto

Viaggio Studio 5517079 VIAGGIO STUDIO IN TRENTINO: ESPERIENZE A CONFRONTO NELL'IMPIEGO DI FORAGGI FRESCHI IN AREE MONTANE PER LA PRODUZIONE DI LATTE DESTINATO ALLA TRASFORMAZIONE ha visto la partecipazione di 18 utenti.
Hanno partecipato i seguenti utenti:

N.	NOME	COGNOME	NOME AZIENDA
1			SOC. AGR. I TASSI S.S.
2			APOFRUIT ITALIA - SOC. COOP. AGRICOLA
3			AZ. AGR. BONAZZI FERNANDO
4			CANTARELLI CLAUDIA
5			AZ. AGRICOLA ROVATTI EGIDIO
6			AZ.AGR.CASUMARO MAURIZIO
7			AZ.AGR.CASUMARO MAURIZIO
8			FERIOLI GIORGIO
9			Società Agricola SALICETO S.S.
10			SOC. AGR. I TASSI S.S.
11			CANTARELLI CLAUDIA
12			AZ. AGR. RONZONI MAURO
13			AZ. AGR. RONZONI MAURO
14			SOC. AGR ROVATTI PAOLO E GIUSEPPE
15			AZ. AGRICOLA ROVATTI EGIDIO
16			AZ. AGR. LA PROFESSORA DI SALSÌ STEFANO
17			Società Agricola SALICETO S.S.
18			SOLIANI AZ. AGR. DI SOLIANI M.,P. E DONELLI M.

Il Partner DINAMICA procederà all'avvio e rendicontazione nei modi di cui all'allegato B) alla deliberazione n. 1201/2018 e s.m.i., parimenti al termine delle attività sarà inserita a SIAG una domanda di "RENDICONTO FORMAZIONE_CONSULENZA GOI" propedeutica alla domanda di pagamento vera e propria che sarà invece presentata con le regole e gli schemi propri del tipo operazione 16.1.01.

Spesa 18.647,28 € Importo contributo richiesto 13.053,06 €
Contributo Unitario: 725,17 € Costo Pro Capite: 1.035,96 €

3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico scientifiche	
Criticità gestionali (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 in parte a coincidere con il periodo di emergenza sanitaria per rischio Covid-19 e criticità di tipo climatico-ambientali. La questione è stata affrontata e gestita con le modalità e gli strumenti indicati nella relazione sull'attività svolta.
Criticità finanziarie	

4 - ALTRE INFORMAZIONI

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

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

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

Azione 1 - Studio comparativo dei differenti cantieri di gestione dei foraggi aziendali: produzioni, caratteristiche compositive, costi di produzione e potenzialità di miglioramento

Studio sui sistemi colturali e sulle rotazioni, indagine sulle produzioni foraggere studio per il miglioramento dei sistemi colturali con finalità di migliorare: produzione, qualità e costi.

Nel corso dei due anni di progetto (2021 e 2022) sono stati raccolti i dati provenienti dalle 5 aziende zootecniche riguardanti i cantieri di gestione dei foraggi aziendali, attraverso interviste e rilievi periodici in allevamento e in campo.

Di seguito si riportano per ciascuna azienda agricola i sistemi colturali adottati per ciascun anno di progetto.

Tab 1- Azienda Agricola Del Gigante di Valcavi Daniele

anno 2021		
Sau Totale (ha)	34	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
Prato stabile fieno	15,1	4,33
pascolo puro	8	28
erbai estivi fieno	2	8,2
pascolo di ricaccio	24	28,5
anno 2022		
Sau Totale (ha)	34	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
Prato stabile fieno	24	3,88
pascolo puro	8	29,5
erbai estivi fieno	2	8,2
pascolo di ricaccio	24	29,2

L'azienda Agricola del Gigante (tab 1) è un'azienda piccola si trova in località Baiso nell'appennino Reggiano ed è caratterizzato da una gestione aziendale totalmente a pascolo da marzo-aprile fino a novembre, i parti sono tutti concentrati nei primi mesi dell'anno, gli animali sono principalmente capi di razza reggiana. Gli ettari a disposizione dell'azienda sono quasi tutti destinati al pascolo (pascolo puro o pascolo su ricaccio), la tecnica è quella del pascolo turnato, la maggior parte del fieno viene acquistato.

Tab 2-AZIENDA AGRICOLA LA VILLA

anno 2021		
Sau Totale (ha)	225	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
orzo granella	31,25	7,7
frumento granella	13,3	6
prato stabile fieno	20	6,6
medica fieno fra 2 e 4 anni	133	6,6
medica fieno (nuova)	27	7,2
pascolo puro	4	20
medica verde	47	28,85
anno 2022		

Sau Totale (ha)	225	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
orzo granella	33	7,45
frumento granella	16,5	5
prato stabile fieno	20	6,19
medica fieno fra 2 e 4 anni	150	6,19
medica fieno (nuova)	33	6,27
pascolo puro	4	20
medica verde	37,5	29

L'azienda agricola La Villa in località Urzano sulle colline parmensi, è un'azienda biologica di grandi dimensioni che si autosostiene con le sue produzioni aziendali, infatti l'unico alimento acquistato esternamente è il mais da granella. Presenta anche 4 ettari a pascolo che sono destinati alle manze con cicli periodici di 15 giorni nella stagione del "verde". È l'azienda che fornisce più erba verde in stalla alle bovine in lattazione, in proporzione di 20 kg /capo gg facendo 2 giri di sfalcio al giorno. Presenta diversi ettari destinati a sfalcio verde, oltre a ha a "verde su ricaccio".

Tab 3 -COOPERATIVA AGRICOLA SANTA LUCIA

anno 2021		
Sau Totale (ha)	153	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
frumento da sfalcio	6	4,33
frumento granella	9	6,67
prato stabile fieno	93,44	7
medica fieno fra 2 e 4 anni	34,56	7
medica fieno (nuova)	10	1,2
medica verde	10	23,8
anno 2022		
Sau Totale (ha)	153	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
frumento da sfalcio	4	6,5
frumento granella	10	6,67
prato stabile fieno	95,9	7,7
medica fieno fra 2 e 4 anni	32,5	7,7
medica fieno (nuova)	9	1,2
medica verde	23	25,6

La Cooperativa Agricola Santa Lucia (tab 3) è di dimensioni medio grandi si trova in località Casina nell'appennino Reggiano, alleva principalmente bovine di razza frisona e produce foraggi per la fienagione e frumento da granella biologica per la vendita. Alimenta nel periodo primavera estate le bovine a erba fresca con uno o due sfalci al giorno. Il fieno che produce non è sufficiente per tutta la mandria; perciò, ne acquista in loco per sopperire alla mancanza. Un aspetto migliorativo per quest'azienda potrebbe essere quello di destinare gli ettari di frumento da granella a frumento da sfalcio per ridurre l'acquisto di alimenti per la razione delle bovine. Da un punto di vista economico questo cambio potrebbe però risultare sfavorevole in annate in cui la produzione generali di fieno fosse abbondante e quindi il prezzo a mercato risultasse inferiore rispetto a quello del frumento da granella.

Tab 4 -AZIENDA AGRICOLA LA STRADA

anno 2021		
Sau Totale (ha)	167	
Coltura	ha	resa T Tq/ha

frumento da sfalcio	2,92	14,45
frumento granella	6,73	5,94
prato stabile fieno	97,27	4,8
medica fieno fra 2 e 4 anni	39,73	4,8
medica fieno (nuova)	14,6	1,71
medica verde	6	21
anno 2022		
Sau Totale (ha)	167	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
frumento granella	6,73	5,94
prato stabile fieno	102,4	5,66
medica fieno fra 2 e 4 anni	43	5,54
medica fieno (nuova)	14,6	2,8
medica verde	7,11	20,25

L'azienda agricola La Strada (Tab 4) si trova in località Giandeto di Casina nell'appennino reggiano ed è un'azienda medio grande. Come l'azienda Santa Lucia produce frumento da granella e acquista fieno poiché quello ricavato dagli ettari aziendali non risulta sufficiente. I miglioramenti per una maggiore sostenibilità dell'azienda potrebbero essere come suggerito per az. Santa Lucia la destinazione d'uso degli ettari del frumento da granella, per il frumento da sfalcio o altra coltura da affienare, considerando sempre la questione economica già indicata.

Tab 5 -SOCIETA' AGRICOLA RUFFINI STEFANO E BRONZONI LIDIA

anno 2021		
Sau Totale (ha)	35	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
prato stabile fieno	13,5	7
medica fieno fra 2 e 4 anni	13,5	9,7
medica fieno (nuova)	3	1,2
medica verde	5	23,8
anno 2022		
Sau Totale (ha)	35	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
prato stabile fieno	20,7	10
medica fieno fra 2 e 4 anni	10,5	5,1
medica fieno (nuova)	3,8	3,16
medica verde (su ricaccio)	11	25,7

La Soc. Agr. Ruffini e Bronzoni (tab.5) si trova in località Vetto nel crinale dell'appennino Reggiano. È una piccola azienda a gestione familiare, che acquista molto fieno essendo le rese ad ettaro molto basse. Negli anni monitorati è riuscita a fare il 1° taglio, ma non il 2° taglio su tutti gli ettari anche per le condizioni climatiche non sempre favorevoli. Destinando diversi ettari a foraggio verde per poter impiegare la maggior percentuale di biomassa in campo, anche nei primi mesi autunnali.

Tab 6 -SOCIETA' AGRICOLA GRISANTI E SPAGNOLO

anno 2021		
Sau Totale (ha)	35	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
prato stabile fieno	23,6	6,48
medica fienofra 2 e 4 anni	3,5	5,27
medica fieno (nuova)	2,34	3

medica verde	3,5	20,5
anno 2022		
Sau Totale (ha)	35	
Coltura	ha	resa T Tq/ha
prato stabile fieno	25	4,81
miscuglio di graminacce su leguminose trasemina su sodo su vecchi erbai	5	1,5
medica fieno fra 2 e 4 anni	10,5	5,1
medica fieno (nuova)	7	2,96
medica verde (su ricaccio)	3,5	15,5

La Soc. Agr. Grisanti e Spagnolo si trova anch'essa in località Vetto di Reggio Emilia. È un'azienda di piccole dimensioni, le rese di produzioni nella zona sono molto basse, difficili spesso risultano anche le lavorazioni di alcuni terreni. L'azienda nell'ultimo anno ha sperimentato anche la trasemina su sodo.

In tabella 7 e 8 vengono riportate le rese in t per ha di SS per erba fresca e per fieno e il loro confronto. Nel calcolo non è stata inserita l'Azienda del Gigante poiché presenta una gestione culturale aziendale totalmente destinata al pascolo. Inoltre, si fa presente che nel calcolo si è effettuata la media aritmetica annuale non considerando la dimensione aziendale.

Tabella 7-Anno 2021-Rese e produzioni erba vs fieno

Azienda	Resa in Erba (t ha ss)	Produzione di Fieno (t ha ss)	Erba vs Fieno (t ha ss)	Erba vs Fieno (%)
Coop S. Lucia	6,35	5,51	0,84	15
Grisanti	6,3	5,15	1,15	22
La Strada	5,02	3,99	1,03	26
La Villa	7,24	5,69	1,55	27
Ruffini	6,5	6,5	0	0
Media anno	6,3	5,4	0,9	18,1

Tabella 8-Anno 2022-Rese e produzioni erba vs fieno

Azienda	Resa in Erba (t ha ss)	Produzione di Fieno (t ha ss)	Erba vs Fieno (t ha ss)	Erba vs Fieno (%)
Coop S. Lucia	6,61	6,16	0,45	7
Grisanti	5,03	3,62	1,41	39
La Strada	5,61	4,56	1,05	23
La Villa	8,13	5,27	2,86	54
Ruffini	6,83	6,6	0,23	3
Media anno	6,4	5,2	1,2	25,4

Dalla valutazione delle due annate e nel confronto Erba vs Fieno emerge una differenza di resa che oscilla intorno al 20% a favore della produzione a erba fresca. Questi dati sono del tutto allineati con la letteratura e precedenti studi su erba medica svolti da CRPA in cui si era riscontrato una perdita da fienagione di circa il 20%. Inoltre, questi risultati evidenziano che una gestione foraggera verso un maggior quantitativo di erba fresca in stalla comporterebbe anche un 20% di terreno in meno da lavorare e produzioni di maggior qualità.

Durante i due anni di attività, nelle 5 aziende dove gli animali sono ricoverati in stalla (tre a stabulazione libera e due a stabulazione fissa), è stata monitorato il quantitativo di erba somministrato giornalmente alle vacche in mungitura. Periodicamente in tali aziende sono stati rilevati i kg di sostanza secca apportati dall'erba consumata verde sul totale della quota foraggera della razione. Le analisi compositive (tabella 9) restituiscono il quadro degli apporti e della loro evoluzione durante il periodo di utilizzazione dell'erba in razione.

Tabella 9- analisi compositive erba fresca

	Sostanza secca	Proteina Grezza	Proteina Solubile	aNDFom	ADF	uNDF	ENL
Erba utilizzata nel GOI PR Green Deal (2021-2022)	%SS	%SS	%PG	%SS	%SS	%SS	kcal/kg SS
erba fresca primavera '21 (maggio)	23,11	11,19	39,09	53,68	35,80	11,75	1297,11
erba fresca estate'21 (giugno-luglio-agosto)	27,69	17,06	39,73	44,72	36,13	21,61	1317,95
erba fresca autunno '21 (settembre-ottobre)	28,11	22,38	34,35	39,09	26,95	13,28	1492,70
erba fresca primavera '22 (marzo-aprile-maggio)	22,47	12,45	40,98	41,90	27,78	11,24	1407,72
erba fresca estate'22 (giugno-luglio-agosto)	34,31	16,97	37,91	45,93	34,02	19,48	1344,51
erba fresca autunno '22 (settembre-ottobre-novembre)	23,77	19,47	35,73	43,28	33,22	17,64	1358,05
media erba utilizzata (2021-2022)	26,58	16,58	37,96	44,77	32,32	15,83	1369,67
fieno di erba medica(*)	90,40	18,50	39,30	43,90	36,02	24,05	1268,00
erba medica insilata (*)	51,69	18,53	63,79	47,11	36,33	20,76	1222,00

(*)Dati medi nei campioni analizzati nel laboratorio CRPA nel periodo maggio 2021- marzo 2023

I dati presenti in tabella indicano come l'erba verde possa rappresentare in montagna un'importante fonte alimentare per le bovine, soprattutto nei mesi primaverili e a fine estate: in aprile-maggio quando ancora non ci sono le condizioni per affienare, ma la biomassa vegetale è ben sviluppata; in settembre-ottobre quando la disponibilità idrica riattiva lo sviluppo della biomassa, ma non ci sono le condizioni climatiche per la fienagione tradizionale. Al di là delle quantità di prodotto che si possono raccogliere, il livello nutritivo della sostanza secca dell'erba è risultata particolarmente interessante. Per il contenuto di proteina la sostanza secca apportata dall'erba fresca è paragonabile a un fieno o un insilato di erba medica, e mediamente pari nei 2 anni al 16.50%. In considerazione dei quantitativi di erba che un animale può assumere è stata valutata con cura la solubilità della proteina. Dalle analisi effettuate è risultato che la proteina solubile dell'erba è percentualmente paragonabile a quella del fieno di medica, e nettamente inferiore a quella del foraggio di erba medica insilato, dove la proteina solubile rappresenta oltre il 60% della totale. Da questo punto di vista l'erba fresca può essere utilizzata in quantitativi maggiori rispetto all'insilato senza il rischio di liberare un eccesso di proteina solubile nel rumine. La componente fibrosa dei diversi foraggi messi a confronto (erba, fieno, insilato) è sovrapponibile (44,47%- 43,90%,47,11% di aNDFom), ma con una digeribilità differente: infatti, il contenuto di fibra indigerita (uNDF) mostra contenuti nell'erba inferiori del 34,2% e del 23,7% rispetto a fieno e insilato di medica, con un valore energetico più elevato a favore dell'erba. A livello di carboidrati non fibrosi, espressi come amido e zuccheri, l'erba verde ha mostrato valori medi sovrapponibili a quelli di un fieno (amido 1,7% SS, zuccheri 7,0% SS). Inoltre, sempre sugli stessi campioni è stata effettuata un'analisi delle specie presenti nell'erba (grafico 1) che ha permesso di caratterizzarne la composizione in graminacee, leguminose e altre specie e l'evoluzione di queste componenti partendo dagli sfalci primaverili fino a quelli estivi e autunnali. Come noto, in primavera le graminacee sono prevalenti nei prati, sia polifiti o medicei non diserbati, mentre in estate sono dominanti le

leguminose: questo diverso sviluppo delle specie si riflette anche nella composizione dell'erba, che vede nei mesi estivi valori di proteina grezza più elevati, aNDFom più bassa ma con livelli di uNDF maggiori.

I dati completi sulle analisi NIRS su fieni e erba fresca vengono riportati nell' allegato Azione1_Allegato1.xls

Indagine sul costo di produzione del latte, in riferimento ai costi imputabili alla razione e alla componente foraggera delle stesse.

Come si può evincere dalla descrizione e dai risultati del progetto le aziende appartenenti al GOI sono molto particolari rispetto alla media del comparto produttivo del Parmigiano Reggiano: per tipo di alimentazione soprattutto, ma anche per la tipologia ed età delle strutture, parco macchine, tipologia e gestione del cantiere di fienagione ecc.

Pertanto, il costo di produzione medio fornito dal campione del progetto nei fatti è poco rappresentativo del comparto e la lettura dei risultati in termini di incidenza del costo alimentare sui costi diretti di difficile lettura ai fini di quello che si vuole valutare nel progetto, cioè come l'uso dell'erba possa aumentare considerevolmente l'autoapprovvigionamento alimentare della stalla e quindi diminuire il costo di alimentazione: la sostanza secca da erba va di fatto a sostituirsi al mangime.

Per questo si è utilizzato come riferimento il costo di produzione del latte della stalla "media" da Parmigiano Reggiano, cioè la stalla dalle caratteristiche rappresentative del comparto che CRPA ha individuato e utilizzato come riferimento per i Disciplinari per la valutazione degli allevamenti delle principali filiere regionali (<https://agricoltura.regione.emilia-romagna.it/notizie/2021/luglio/pubblicati-i-disciplinari-per-la-valutazione-degli-allevamenti-delle-principali-filiere-regionali>).

Questa stessa stalla "media" (libera con 115 vacche e 11.385 kg) CRPA ha calcolato i costi di produzione al 2021 nel GOI Slegami. Il costo di riferimento utilizzato è quello diretto, che considera solo i fattori di produzione acquistati dall'esterno.

Tabella 10-Costo di produzione di 100 kg di latte per Parmigiano Reggiano per stalla libera con 115 vacche e 11.385 kg (Menghi, 2022)

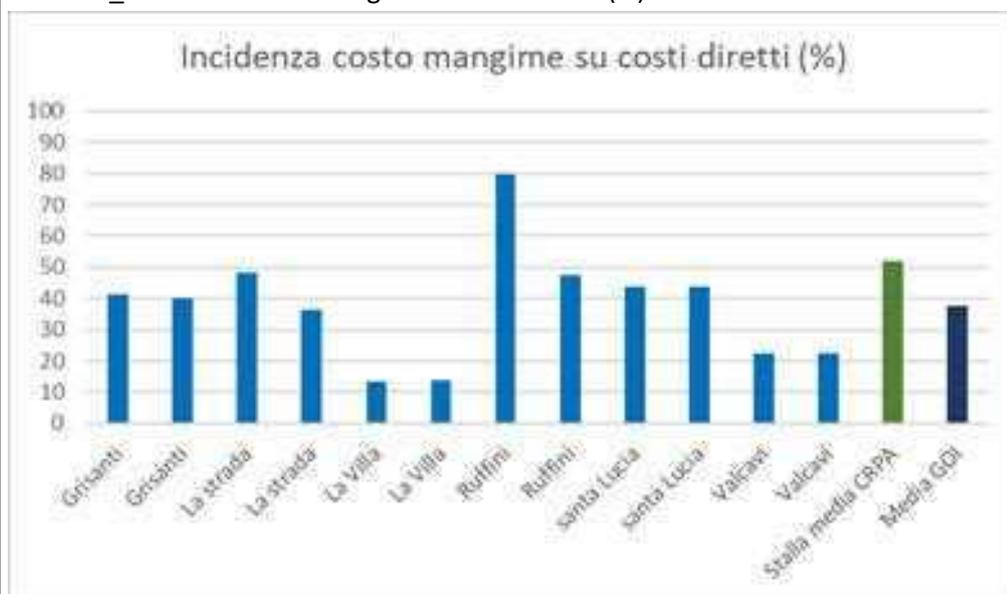
COSTI DIRETTI	Euro/100kg	Euro/capo	Euro	%
Mangimi acquistati	20,00	2.189	251.753	32,5
Foraggi acquistati	3,68	419	48.147	6,2
Materie prime produzione foraggi (sementi)	0,63	72	8.265	1,1
Acquisto animali	0,00	-	-	0,0
Veterinario + Medicinali + inseminazioni	1,76	230	26.489	3,4
Energia (carburanti + elettricità)	1,33	143	16.487	2,1
Acqua (stalla + irrigazione foraggi)	0,62	70	8.095	1,0
Assicurazioni	1,02	116	13.351	1,7
Contoterzi	0,14	15	1.780	0,2
Manutenzione fabbricati	0,18	21	2.416	0,3
Manutenzione macchine	0,46	52	6.000	0,8
Imposte e tasse	0,35	40	4.620	0,6
Costo spandimento liquame	0,06	7	805	0,1
Costi specifici settore latte	7,08	806	92.702	12,0
Costi generali	1,15	131	15.046	1,9
TOTALE COSTI DIRETTI	38,46	3.642	418.783	54,0
COSTO FATTORI DI PRODUZIONE	Euro/100kg	Euro/capo	Euro	%
Ammortamento macchine	4,35	496	57.000	7,4
Ammortamento fabbricati	2,21	252	28.950	3,7
Costo terra in proprietà	0,36	41	4.747	0,6
Costo terra non in proprietà	0,61	70	8.010	1,0
Costo lavoro familiare + contributi e SCAI	10,23	1.165	134.000	17,3
Costo lavoro dipendente	2,29	261	30.000	3,9
Interessi capitale agrario	1,22	139	16.021	2,1
Interessi capitale anticipazione	0,30	34	3.899	0,5
TOTALE COSTO FATTORI DI PRODUZIONE	21,59	3.099	356.438	46,0
COSTO DI PRODUZIONE TOTALE	60,05	6.741	775.222	100,0

Nello specifico la valutazione riguarda l'incidenza del costo del mangime, che può in parte essere sostituito dalla sostanza secca dell'erba verde. Per la stalla "media" considerata il costo dell'acquisto del mangime rappresenta il 52% dei costi diretti a prezzi 2021.

Utilizzando come anno di riferimento per i prezzi il 2021 sono stati calcolati i costi del mangime acquistato (per l'intera mandria) per le aziende del progetto, poi rapportato al costo sostenuto per 100 kg di latte prodotto.

Incidenza dei costi del mangime acquistato sui costi diretti di produzione di 100 kg di latte

Grafico1_ incidenza costo mangime su costi diretti (%)



Fatta salva per la situazione molto particolare dell'azienda Ruffini nel primo anno, si conferma che le aziende che utilizzano più erba verde nella razione, usano anche meno mangime per unità di latte prodotto (La Villa e Valcavi/Del Gigante).

Il costo medio per concentrati utilizzati del gruppo di aziende rappresenta il 38% dei costi diretti, che scende a 34% non considerando l'anno 2021 dell'azienda Raffini.

In linea di massima si può affermare che aumentando la componente foraggera della razione mediante l'impiego dell'erba verde, cioè aumentando la quota di sostanza secca della razione autoprodotta, si ottiene anche un contenimento dell'incidenza dei costi alimentari sui costi diretti.

A completamento delle attività dell'azione 1 si allega il file Azione1_ Allegato2 "Studio del benessere animale".

Azione 2 - Caratterizzazione e ripristino del pascolo nel comprensorio appenninico del Parmigiano Reggiano

Fino a circa cento anni fa il prato pascolo dominava il paesaggio agrario appenninico dalla pedecollina fin quasi al crinale, dove erano presenti i pascoli puri di alpeggio. Man mano che si diffondeva la meccanizzazione avanzava anche il modello di allevamento confinato tutto l'anno, togliendo così le vacche dai campi e i prati pascolo sono gradualmente diventati prati da solo sfalcio. Questo processo è iniziato dalla pedecollina e, inesorabilmente, è arrivato fino alle altitudini maggiori relegando, oggi, il pascolo a singoli casi aziendali isolati.

I cambiamenti climatici, le dinamiche globali di mercato e la pressione dell'opinione pubblica stanno ricreando le condizioni favorevoli alla reintroduzione del pascolo, che, di fatto, è un metodo di gestione che aumenta notevolmente la resilienza aziendale.

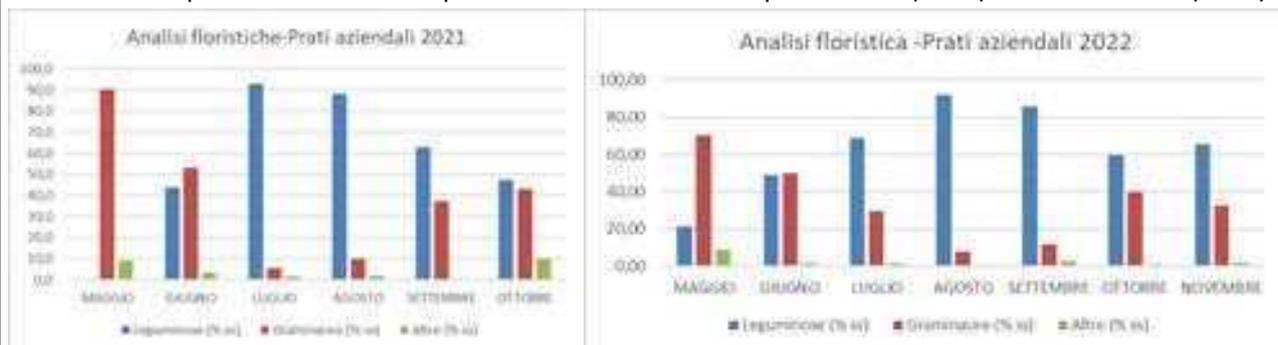
Nel GOI PR GREEN DEAL si è quindi effettuata la caratterizzazione floristica dei soprassuoli pascolivi impiegati.

Gráfico2-Composizione floristica soprassuoli pascolivi primo anno 2021 e secondo anno 2022



Nel grafico 2 viene riportato l'andamento % della composizione floristica dei soprassuoli pascolivi nel primo e nel secondo anno di progetto. In entrambe le annualità non è stato possibile effettuare il campionamento nei mesi più caldi, perché le sfavorevoli condizioni climatiche (scarsa piovosità) non hanno permesso un regolare ricaccio della biomassa. Si può osservare come siano le graminacee a rappresentare per i soprassuoli pascolivi la specie presente in maggior percentuale per quasi tutto il periodo osservato con picchi percentuali in primavera ed estate. Le leguminose che caratterizzano i pascoli, nei mesi più caldi sono principalmente trifoglio bianco e veccia, leguminose tipiche dei prati stabili polifiti, specie più resistenti al calpestamento.

Gráfico 3- Composizione floristica soprassuoli erbacei aziendali primo anno (2021) e secondo anno (2022).



Confrontando il grafico 2 soprassuoli pascolivi con il grafico 3 soprassuoli erbacei aziendali possiamo notare come la composizione floristica sia percentualmente differente. I prati aziendali sono caratterizzati principalmente da leguminose (erba medica) importanti per la loro capacità di fissare l'azoto atmosferico e la loro resistenza a tagli frequenti e il buon contenuto proteico. Risentono della competizione delle graminacee durante la prima fase di sviluppo, mentre nei mesi estivi rimangono la specie preponderante.

Il passaggio da prati avvicendati a prati-pascolo per le aziende che volessero aumentare la destinazione d'uso dei terreni a pascolo, là dove diventasse sempre più difficile e costosa la lavorazione dei terreni, sarebbe possibile con iniziali trasemine su sodo di miscugli di leguminose differenti dalla medica e graminacee più resistenti al calpestamento.

Prove di pascolamento finalizzate al recupero di pascoli interessati a successioni ecologiche.

Durante il progetto è stato provato, in alcune aziende, un modello di collare in grado di contenere l'animale che lo indossa in un recinto virtuale. Lo scopo di queste sperimentazioni era testare questa innovazione tecnologica nell'area appenninica del comprensorio del Parmigiano Reggiano dove la successione ecologica da prato a bosco rappresenta un problema per gli agricoltori. Nel nostro appennino, dove la piovosità supera abbondantemente i 550 mm all'anno, il bosco tende a prevalere; gli alberi infatti hanno la funzione ecologica di stabilizzare il terreno, limitando l'erosione, e di infiltrare rapidamente l'acqua meteorica in falda. L'attività agricola ha invece bisogno di terreni aperti per seminativi e fieno, costantemente assediati dal naturale avanzare del bosco.

Mentre i seminativi e gli erbai vengono periodicamente lavorati e seminati, quindi mantenuti sgombri, lo stesso non si può affermare per i prati naturali, che di solito sono in zone molto declivi o comunque impossibili da lavorare e dove annualmente viene fatto uno sfalcio per la fienagione. La successione ecologica rappresenta un problema soprattutto nei prati naturali, anno dopo anno gli arbusti prima e gli alberi poi avanzano e solo interventi importanti riescono a rallentare o fermare il fenomeno. Il metodo più economico per fermare l'avanzare del bosco, utilizzato dalla natura e dall'uomo per secoli è l'utilizzo degli animali, che trasformano questo problema in una opportunità alimentare. Arbusti e giovani alberi rappresentano infatti una interessante integrazione alimentare nei periodi dell'anno in cui la crescita delle erbacee è ferma per l'eccessivo caldo o la siccità, inoltre per alcune specie animali rappresentano una prima scelta alimentare.

Nel comprensorio del Parmigiano Reggiano il pascolo viene utilizzato poco e solo per alcune categorie di animali, come le manze. Generalmente viene gestito in modo continuo, ossia con un grande appezzamento recintato in cui gli animali stazionano per tutto il periodo di pascolo. Nel recinto la vegetazione viene pascolata ripetutamente dagli animali che hanno il tempo di selezionare le essenze da loro preferite lasciando a quelle non appetite la possibilità di andare a seme e diffondersi. Questo modello rappresenta l'approccio meno produttivo del pascolo, ma molto spesso è quello che più facilmente e comprensibilmente si riesce a organizzare. Esistono altri modelli di pascolo, molto più produttivi per gli animali, la vegetazione e la fertilità del suolo, ma impongono maggiori investimenti in recinzioni e/o lavoro. In questo panorama si inseriscono alcune innovazioni tecnologiche, con lo scopo di ridurre drasticamente gli investimenti in recinzioni e lavoro creando recinzioni virtuali dove gli animali sono confinati da segnali sonori ed elettrici.

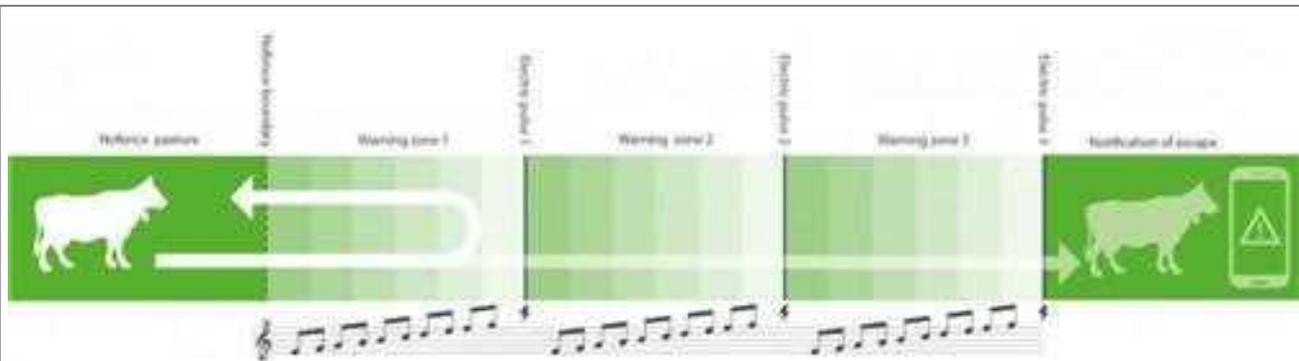
La strumentazione tecnologica con cui abbiamo lavorato era costituita da una serie di collari e una applicazione scaricabile che si connetteva ad essi.



Il collare comunica con l'applicazione attraverso la rete mobile e la recinzione viene controllata e mantenuta attraverso il GPS, è necessaria la copertura mobile per il monitoraggio e il controllo dell'applicazione.



Al posto delle recinzioni fisse o mobili gli animali vengono avvertiti attraverso l'udito dell'approssimarsi del confine del loro pascolo



La prova di pascolamento è stata condotta in 2 allevamenti partner del GOI che fanno abitualmente pascolo e in 2 aziende extra GOI che fanno anch'esse abitualmente pascolo (una con animali da carne e una con bovine da latte). Quest'ultime aziende hanno partecipato a titolo personale alla sperimentazione, perché interessate a testare questa tecnologia prototipale su alcuni loro capi, in un periodo in cui le aziende del GOI non avevano possibilità di effettuare la prova.

Allevamento 1- azienda Del Gigante partner di progetto nell'appenino Reggiano. Prova svolta su manze Reggiane
 Allevamento 2- allevamento di bovini da carne di razza Limousine nell'appennino fra Modena e Bologna. (no partner)

Allevamento 3- Az. Agr. Biologica "La Villa" partner di progetto nell'appenino parmense. Prova svolta su manze Reggiane e Brune. Il termine della prova ha coinciso con la giornata dimostrativa svoltasi il 22 settembre 2022 presso l'azienda stessa.

Allevamento 4- Az. Agricola "Il paradiso delle rosse" appennino Reggiano bovine da latte razza Reggiana e meticce. (no partner)

L'allegato Azione2_Allegato1 "Prove di pascolamento finalizzate al recupero di pascoli", riporta in maniera dettagliata i report delle 4 prove svolte.

Nelle zone di margine dove vi è una alternanza di prati, arbusti e arboree è molto complicato organizzare recinzioni fisse o mobili, principalmente per i costi del materiale, della manodopera e per la presenza di una vegetazione molto varia rende praticamente impossibile controllare la tensione elettrica in un recinto mobile. Gli animali, in alternativa o successivamente ad un intervento umano, possono riportare a prato pascolo questi terreni e mantenere controllata la vegetazione arbustiva ed arborea. I collari a recinzione virtuale rappresentano un'ottima soluzione, si possono includere nelle aree di prato pascolo ampie zone miste dove gli animali possono riposare e godere dell'ombra, ma nello stesso tempo intervenire sugli arbusti e sui piccoli alberi. In questo caso, l'unico impedimento è puramente tecnologico, la copertura GPS, senza la quale l'App non funziona. Un discorso a parte lo si deve fare per il modello di pascolo che adottiamo, gli animali si abituino in fretta alla presenza di una barriera virtuale, ma necessitano comunque di alcuni giorni, è impensabile poter spostare la barriera una volta ogni due giorni, una volta al giorno o più spesso, vengono escluse tutte quelle modalità di pascolamento che necessitano di continui spostamenti, compreso il back grazing, dove il filo elettrico viene spostato su un solo fronte più volte la giorno di alcuni metri per offrire sempre nuovo pascolo agli animali. Inoltre, considerando che le rilevazioni satellitari dei dispositivi GPS (civile) hanno un'accuratezza di circa 3 metri, in modelli di pascolo in cui si spostano i file di pochi metri alla volta risultano essere non gestibili. Da ultimo dobbiamo ribadire che i collari possono essere uno strumento valido, come abbiamo visto nel caso di pascolo estensivo o turnato con grandi parcelle e tempi lunghi, ma non sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e dal comprendere le loro necessità (ricerca di ombra, di zone di abbeveraggio, desiderio alimentare).

A completamento delle attività dell'azione 2 si allega il file Azione2_ Allegato2 "Manuale tecnico-operativo relativo alle best practice", che sarà consultabile e scaricabile anche sul sito del GOI.

Azione 3 - Prove agronomiche finalizzate al miglioramento quali-quantitativo dell'erba destinata al consumo fresco

Quest'azione si poneva l'obiettivo di realizzare interventi agronomici finalizzati ad ottenere delle produzioni foraggere da destinare al pascolo o all'utilizzo di erba verde, resilienti ai cambiamenti climatici in atto, proponendo soluzioni agronomiche che favoriscano l'adattamento alle mutate condizioni agro-pedo-climatiche, soprattutto in areale collinare e montano. Le prove sono state condotte con la finalità di individuare quali, alla luce delle mutate condizioni climatiche, possano essere le cultivar/specie/accessioni più promettenti per garantire alle aziende di montagna produzioni di qualità per l'impiego di foraggio fresco.

Con la tecnica convenzionale in successione al cereale (frumento) sono state fatte le semine delle 3 prove agronomiche:

- Prova erba medica con utilizzo di accessioni locali vs varietà commerciali- località Giandeto. Azienda La strada
- Prova leguminose foraggere varietà commerciali- località Cortogno. Azienda Santa Lucia
- Prova graminacee poliennali varietà commerciali- località Urzano- azienda La Villa

Le prove parcellari delle zone di Giandeto e Cortogno sono state oggetto anche della visita in campo nella giornata dimostrativa del 19 maggio 2022 a Casina.

Per i risultati sulle 3 prove agronomiche di confronto varietale si rimanda all'allegato Azione3_Allegato1 e per un approfondimento delle caratteristiche compositive (caratterizzazione completa NIRS) si rimanda all' allegato Azione 3_Allegato2.xlsx per un totale di 418 analisi parcellari NIRS.

A completamento delle attività dell'azione 3 si allega il "Manuale tecnico-operativo sull'impiego delle specie foraggere in montagna: produzioni, caratteristiche compositive ed impiego", Azione3_Allegato3 che sarà consultabile e scaricabile anche sul sito del GOI.

Azione 4 - Gli impatti delle produzioni caratterizzati dall'impiego di erba verde

Impronta carbonica

Impronta carbonica produzione di latte per azienda

Nel corso dei due anni di progetto (2021 e 2022) sono stati raccolti i dati primari provenienti dalle 5 aziende zootecniche e dai 3 caseifici oggetto di analisi, attraverso la somministrazione di un apposito questionario. La struttura generale del questionario destinato alle aziende di bovine da latte ha richiesto i seguenti dati:

- informazioni generali sull'azienda (denominazione, localizzazione, zona altimetrica);
- informazioni sulla produzione zootecnica: consistenza della mandria, indici produttivi, alimentazione, modalità di stabulazione e di gestione degli effluenti, grado di autosufficienza alimentare, consumi energetici, consumi idrici, materie in ingresso, produzione di rifiuti, etc.
- informazioni sulla fase di coltivazione: colture presenti e produttività per annata agraria e per taglio, lavorazioni effettuate e macchine agricole utilizzate, consumi idrici, consumi energetici, tipo e quantità di fertilizzanti di sintesi e di effluenti di allevamento applicati, tipo e quantità di agrofarmaci e di sementi utilizzati.

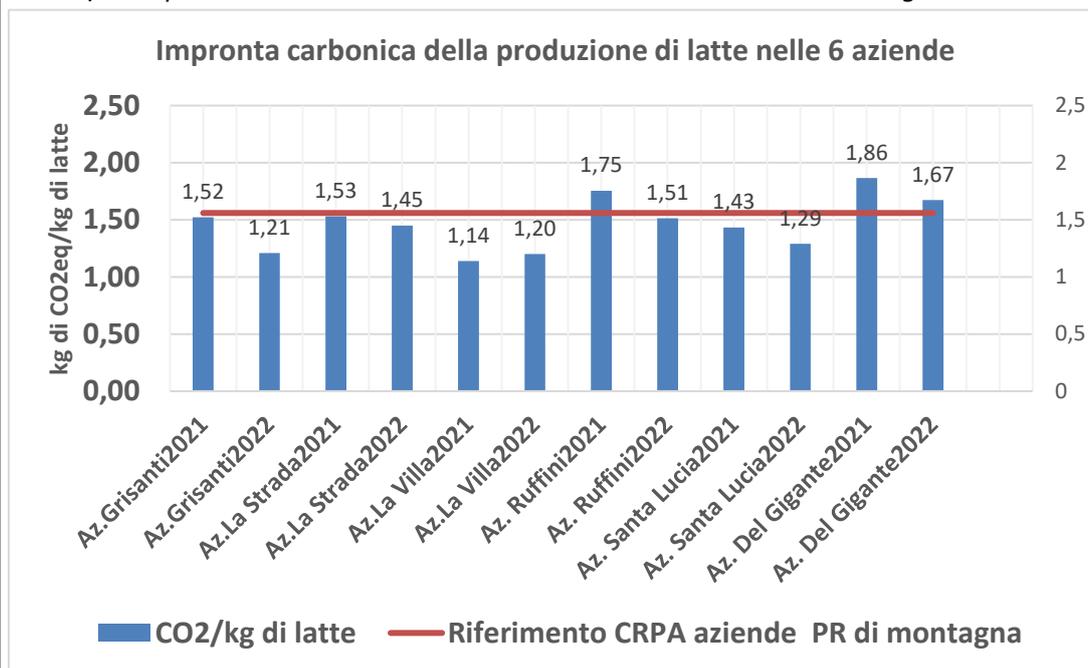
Il questionario destinato ai caseifici riguardava i seguenti dati:

- Informazioni sugli input (latte lavorato, siero innesto, caglio, sale, consumo di plastica, detersivi/disinfettanti, fasce marcanti e altro);
- Informazioni sui consumi energetici, di gasolio, metano e idrici;
- Informazioni sui consumi di energia rinnovabile (fotovoltaico, solare e eolico);
- Informazioni sui materiali utilizzati e sui rifiuti;
- Informazioni sui prodotti finali e sui coprodotti.

Per i dati secondari, non direttamente reperibili nelle aziende e/o caseifici, è stata utilizzata la banca dati LCA Agribalyse.

Nel grafico 4 sono riportati i risultati dell'impronta carbonica calcolati per singola azienda, riferiti agli anni 2021 e 2022 ed espressi in CO₂ equivalente per kg di latte prodotto, come spiegato nella metodologia.

Grafico 4 Impronta carbonica della produzione di latte nelle 6 aziende per i due anni di durata del progetto (2021 e 2022) vs impronta carbonica media Banca dati CRPA aziende PR di montagna



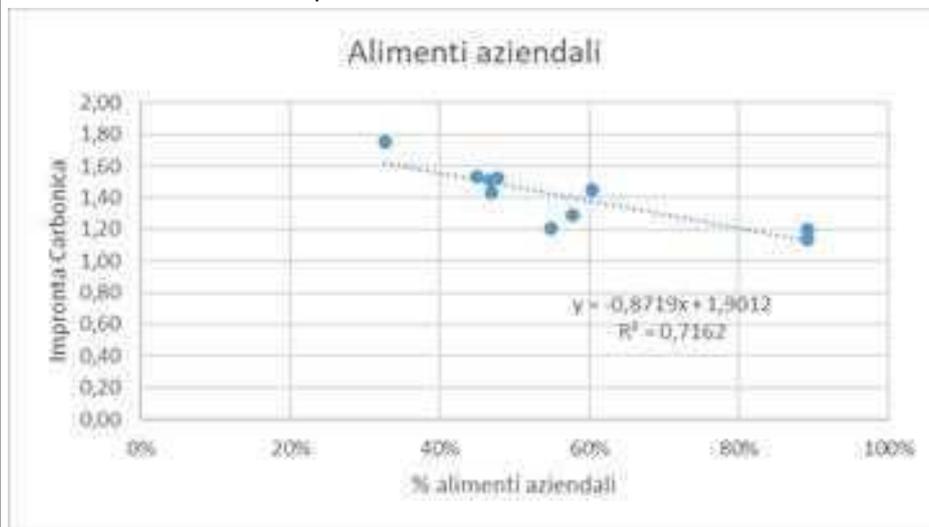
I valori di impronta di carbonio sono compresi tra un minimo di 1.14 ed un massimo di 1.86 kg di CO₂eq/kg di latte, con una media di 1.46 di kg CO₂eq/kg di latte.

Il valore di 1,14 fa riferimento all'azienda La Villa che autoproduce tutti gli alimenti per la razione delle bovine ad eccezione del mais granella, mentre il valore di 1,86 kg di CO₂eq/kg di latte fa riferimento all'azienda che fa pascolo con una gestione aziendale molto diversa dalle altre.

In generale le aziende esaminate hanno valori di impronta carbonica che sono in linea con i dati riportati in letteratura per il comprensorio del Parmigiano Reggiano. In particolare, confrontando queste aziende con altre sempre localizzate nella zona di montagna del comprensorio, le aziende del progetto *PRGreen Deal* riportano un'impronta più bassa, ovvero 1.46 rispetto 1.56 kg CO₂eq/kg latte (Banca dati CRPA), grazie proprio alla maggiore autosufficienza foraggera e all'utilizzo di erba verde nella razione animale, fattori che riducono l'impatto ambientale.

Anche nel caso del rapporto tra impronta carbonica e alimenti aziendali, destinati all'alimentazione della mandria, prodotte in azienda si nota una riduzione dell'impronta carbonica all'aumentare dell'utilizzo nella razione di alimenti di provenienza aziendale (Grafico 5).

Grafico 5-Correlazione Impronta Carbonica e % alimenti aziendali sul totale dato alla razione



L'erba verde contribuisce all'aumento dell'autoproduzione aziendale di alimenti, accompagnata da una parallela diminuzione dell'acquisto dell'uso di concentrati. Questo si esprime in una diminuzione dell'impronta carbonica, che risulta correlata significativamente all'aumento della percentuale di alimenti aziendali inclusi nella razione. Da queste elaborazioni è stata esclusa l'azienda che fa il pascolo come principale fonte di alimentazione, in quanto le caratteristiche produttive e dell'alimentazione animale rendono difficile il confronto con le altre aziende del progetto.

Bisogna inoltre considerare che tutte le aziende coinvolte nel progetto sono site in zone montane dove spesso l'efficienza si scontra con difficoltà logistiche, climatiche e produttive che tendono a penalizzare, almeno sotto l'aspetto dell'impronta di carbonio, questo tipo di realtà.

Impronta carbonica della fase trasformazione per caseificio

Nel nostro caso l'analisi del sistema produttivo ha incluso tutti gli input che concorrono alla produzione del formaggio fino al cancello del caseificio, senza prendere in considerazione le successive fasi di trasporto, commercializzazione, confezionamento e vendita.

Nella tabella sottostante sono riportati i risultati dell'impronta di carbonio per i tre caseifici analizzati nei due anni di analisi.

Tabella 11 impronta di carbonio per kg di latte lavorato.

Caseificio	Anno	Fattore di allocazione	Impronta carbonica kg CO ₂ eq/kg latte
LA VILLA	2021	93,3%	0,11
LA VILLA	2022	93,0%	0,11
SAN GIORGIO	2021	96,9%	0,10
SAN GIORGIO	2022	99,3%	0,10
IL PARCO	2021	99,0%	0,14
IL PARCO	2022	98,9%	0,14
media		96,7%	0,12

Con un'allocazione media del 96,7% riferita alla produzione di Parmigiano Reggiano si ottiene in media un'impronta di carbonio di 0,12 kg CO₂eq/kg di latte, con differenze minime tra gli anni di analisi e tra i tre caseifici. Come mostrato da questi risultati la fase di trasformazione ha un'impronta carbonica nettamente più bassa rispetto a quella di produzione di latte grazie ai pochi input richiesti da questo tipo di processo, principalmente energia e macchinari con tempi di vita molto lunghi.

Impronta idrica aziende e caseifici

L'Impronta idrica, Water Footprint (WF) di un'azienda si può definire come il volume totale di acqua necessario a supportare tutte le attività produttive.

Per il calcolo della WF si fa riferimento alla metodologia sviluppata da Hoekstra et al. (2011) Secondo la ISO 14046, gli impatti sul consumo e sulla degradazione della risorsa idrica sono espressi mediante differenti categorie d'impatto, analoghe a quelle comunemente utilizzate negli studi LCA. Nel nostro caso le differenti categorie riguardano principalmente i consumi derivati dalle produzioni agricole per i fabbisogni alimentari e le risorse idriche necessarie alla gestione della stalla.

Il computo globale della WF è dato dalla somma delle seguenti tre componenti:

- Acqua verde che rappresenta il volume di acqua piovana che non contribuisce al ruscellamento superficiale, si riferisce principalmente all'acqua piovana evapotraspirata durante il periodo di crescita delle colture.
 - Acqua blu, la quale si riferisce al prelievo di acque superficiali e sotterranee destinate ad un utilizzo per scopi agricoli, domestici e industriali. È la quantità di acqua dolce che non torna a valle del processo produttivo nel medesimo punto in cui è stata prelevata, o vi torna in tempi diversi.
 - Acqua grigia costituisce il volume di acqua inquinata, quantificata come volume di acqua teorico necessario per diluire gli inquinanti al punto che la qualità delle acque torni sopra gli standard di qualità
- Nella tabella sottostante sono riportati i valori riscontrati per le 6 aziende per le due annate di progetto

Tabella 12 Impronta Idrica per le tre componenti della produzione di latte nelle aziende e nel periodo analizzato

Azienda	acqua verde mc/kg di latte FPCM	acqua grigia mc/kg di latte FPCM	acqua blu mc/kg di latte FPCM	acqua totale mc/kg di latte FPCM
SOCIETA' AGRICOLA GRISANTI E SPAGNOLO	0,196	0,202	0,035	0,237
SOCIETA' AGRICOLA GRISANTI E SPAGNOLO	0,128	0,203	0,034	0,364
AZIENDA AGRICOLA LA STRADA	0,205	0,220	0,037	0,462
AZIENDA AGRICOLA LA STRADA	0,204	0,224	0,029	0,458
AZIENDA AGRICOLA LA VILLA	0,679	0,373	0,028	1,080
AZIENDA AGRIZOLA LA VILLA	0,705	0,422	0,027	1,155
SOCIETA' AGRICOLA RUFFINI STEFANO E BRONZONI LIDIA	0,262	0,206	0,067	0,535
SOCIETA' AGRICOLA RUFFINI STEFANO E BRONZONI LIDIA	0,288	0,233	0,044	0,565
COOPERATIVA AGRICOLA SANTA LUCIA	0,233	0,228	0,037	0,499
COOPERATIVA AGRICOLA SANTA LUCIA	0,195	0,237	0,035	0,467
AZIENDA AGRICOLA DEL GIGANTE DI VALCAVI DANIELE	0,166	0,306	0,011	0,482
AZIENDA AGRICOLA DEL GIGANTE DI VALCAVI DANIELE	0,142	0,377	0,009	0,529

In media la quota di acqua verde è stata di 284 litri per kg di latte, la quota di acqua blu è risultata 33 l/kg di latte, mentre quella dell'acqua grigia 269 l/kg di latte, per un totale di 579 litri per kg di latte.

L'impronta idrica del processo di trasformazione è stata calcolata applicando i valori bibliografici (Mekonnen, M.M. & Hoekstra, A.Y., 2010) sui medesimi input e/o output considerati nell'analisi dell'impronta carbonica. Il risultato medio di 1.33 Lt acqua/kg latte con un valore minimo di 0,68 (anno 2021-La Villa) ed un valore massimo di 2,10 (anno 2022- Il Parco).

Impronta carbonica e idrica Parmigiano Reggiano target "da Erba"

Per il calcolo si sono considerati i valori riscontrati nelle due annate 2021 e 2022 considerando che nei tre caseifici di montagna per il Parmigiano Reggiano servono in media circa 13 litri per ogni chilogrammo di formaggio prodotto. Il calcolo si ferma ai "Cancelli del caseificio", come stabilito dalla fase di definizione dei confini del sistema, vengono considerate perciò solo le lavorazioni in caseificio, mentre non sono stati calcolati gli impatti derivanti dalla fase di stagionatura e commercializzazione

Il risultato medio è di 20.54 kgCO₂eq per kg di formaggio prodotto, con la fase di produzione di latte che incide per il 93% circa sul totale. La riduzione osservata nel 2022 è dovuta al calo dell'impronta di carbonio negli allevamenti. Da segnalare comunque che nell'azienda con annesso il caseificio tale valore è risultato più basso di circa 3,5 kg di CO₂ per kg di formaggio.

Per quanto riguarda l'impronta idrica della filiera produttiva Parmigiano reggiano, considerando solo la componente blu e grigia, il risultato medio è di 3944 litri di acqua/kg di formaggio prodotto. La fase di allevamento incide per il 99,6% sul totale.

A completamento e approfondimento delle attività dell'azione 4 si allega il file Azione4_Allegato1.

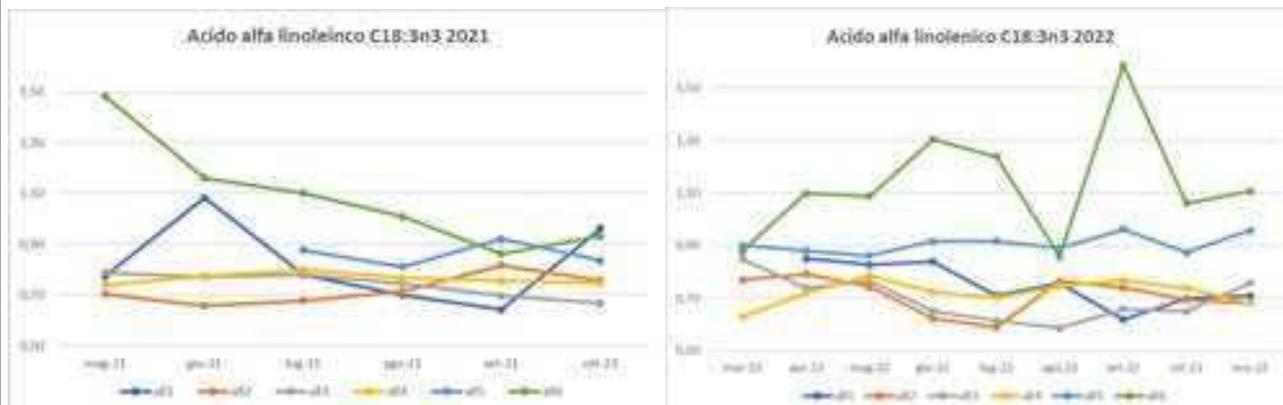
Azione 5 - Caratterizzazione compositiva dei prodotti realizzati con l'impiego di erba fresca, conoscenza ed accettabilità da parte del consumatore: valorizzazione della filiera con l'impiego del verde

Indagine sulla frazione lipidica del latte prodotto nelle aziende partner

Nel progetto Parmigiano Reggiano Green Deal abbiamo, nella razione delle bovine, due fonti di acidi grassi essenziali, l'erba fresca come fonte di omega 3 e il mangime come fonte di omega 6. Ricordiamo che tutte le aziende del progetto utilizzano il "verde" quando disponibile, cioè l'erba fresca, come alimento all'interno della razione delle bovine. Dei sei allevamenti in esame uno solo, l'allevamento 6 (az. Del Gigante), utilizza il pascolo come alimentazione per gli animali; quindi, mentre gli altri allevamenti utilizzano l'erba fresca in mangiatoia in ragione di qualche decina di kg per capo come alimento complementare ai fieni e al mangime, l'allevamento 6 fornisce il pascolo in misura preponderante arrivando a eliminare completamente il fieno e riducendo il mangime a solo qualche kg al giorno fornito durante la mungitura. Un campione di massa del latte è stato prelevato ogni mese, da ogni azienda, durante tutta la stagione "verde", nel 2021 da maggio a ottobre, nel 2022 da marzo a novembre. L'analisi mensile degli acidi grassi del latte ci ha permesso di osservare i cambiamenti che sono avvenuti nelle stagioni 2021 e 2022. Parliamo di cambiamenti perché la presenza di una quota notevole di omega 3 è determinata dalla disponibilità dell'erba fresca nella razione delle bovine, disponibilità che è legata alle condizioni climatiche per cui in base alle piogge registreremo dei cambiamenti nelle percentuali di acidi grassi nel latte. Osservare la presenza e i cambiamenti nelle percentuali dei vari acidi grassi ci può dare molte informazioni, cominciamo con l'acido alfa linolenico.

Nella stagione 2021 abbiamo avuto una crescita iniziale dell'erba in primavera, seguita da una lunga estate secca che ha determinato un sostanziale appiattimento della percentuale di acido alfa linolenico C18:3n3 su valori pressoché normali. Le eccezioni che vediamo riguardano in particolare l'allevamento 1 che è riuscito a somministrare ai propri animali erba fresca anche a fine maggio e a fine settembre, mentre un discorso a parte va fatto per l'allevamento 6, che usando il pascolo ha approfittato in anticipo della crescita primaverile dell'erba. La grande disponibilità di biomassa ha determinato nel latte degli animali un picco di acido alfa linolenico pari al doppio della normale percentuale. Dall'andamento della percentuale dell'acido alfa linolenico possiamo immaginare la disponibilità di erba verde e di conseguenza la carenza di precipitazioni.

Grafico 6 -Andamento Acido alfa linoleico nel latte di massa (2021-2022) stagione verde.



La stagione 2022 ha presentato un andamento differente, prima di tutto abbiamo cominciato i prelievi in marzo, in modo da registrare i valori di base di acido alfa linolenico di ogni allevamento; infatti, in marzo nessuno aveva disponibilità di erba verde e quindi il contenuto di acido alfa linolenico del latte era determinato dalla normale razione secca di fieno e mangime. Nel 2022 abbiamo avuto un inverno secco che ha determinato fin da subito

una carenza di disponibilità di erba fresca in tutti gli allevamenti fino a metà agosto con le prime consistenti piogge. Anche l'allevamento 6 ha avuto problemi a far pascolare gli animali fino alle piogge di agosto che hanno cambiato improvvisamente la situazione aumentando la disponibilità di biomassa incrementando quindi la percentuale di acido alfa linolenico nel latte.

Per quanto riguarda il livello percentuale di linoleico nel latte, derivato dai mangimi dei vari allevamenti, è rimasto nella fascia dal 2 al 3,5%, ad esclusione di alcuni mesi dell'allevamento 6 per entrambi gli anni.

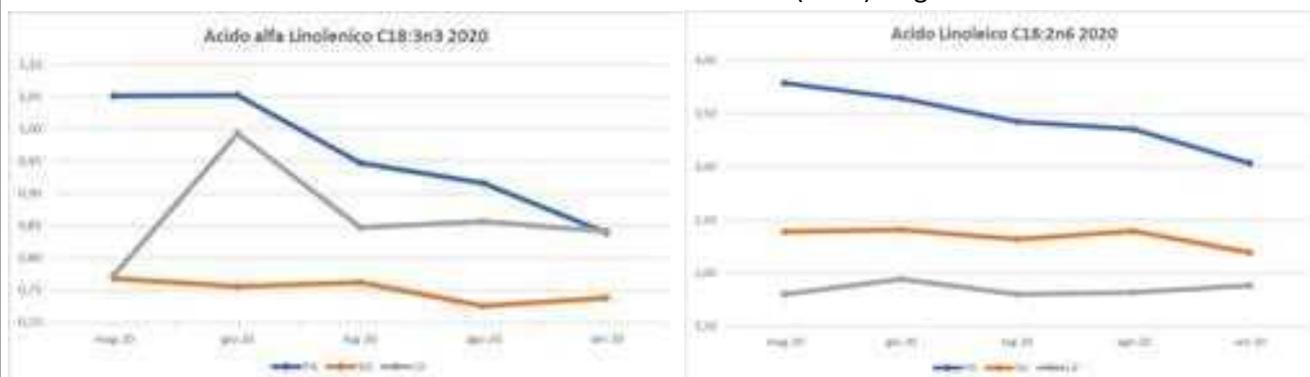
L'allegato Azione5-Allegato1 riporta in maniera dettagliata l'indagine sulla frazione lipidica nel latte di massa, mentre l'Allegato Azione 5_Allegato2.xlsx riporta i dati grezzi riferiti ai singoli acidi grassi per i differenti campioni.

Indagine sulla frazione lipidica del Parmigiano Reggiano prodotto nei caseifici partner

Durante il progetto GOI Parmigiano Reggiano Green Deal abbiamo, oltre ai campioni di latte, raccolto campioni di Parmigiano Reggiano proveniente da tre caseifici, uno di media collina (Caseificio San Giorgio) a cui conferiscono due aziende del progetto, uno di crinale montano (Caseificio il Parco) dove conferiscono le due aziende di montagna e un caseificio aziendale biologico (Caseificio dell'azienda La Villa) che alleva vacche di razza Rossa Reggiana e Bruna Alpina. Per ciascun anno e ciascun caseificio sono stati campionati formaggi Parmigiano Reggiano per analisi frazione lipidica per ogni mese della "stagione a verde".

Le percentuali di acido alfa linolenico nei campioni di PR raccolti nel 2021 (quindi relativi al latte fresco del 2020) ha andamenti differenti a seconda del caseificio, in particolare vediamo un calo percentuale nel PR del Parco, segno di probabile calo di somministrazione di erba verde, mentre si nota una relativa stabilità del contenuto di acido alfa linolenico nel PR degli altri due caseifici, segno che la quota di verde in greppia è stata più o meno costante, con un interessante "picco" di giugno per il caseificio La Villa.

Grafico 7 -Andamento Acido alfa linoleico e Acido linoleico nel PR (2020) stagione verde.



La percentuale di acido linoleico C18:2n6 del PR nel 2020 (raccolto nel 2021) si è attestato tra l'1,8% e il 2,4% per i caseifici San Giorgio e La Villa, mentre il PR proveniente dal Parco si pone tra il 3 e il 3,79%.

Nella stagione di raccolta dei campioni 2022 le percentuali di acido alfa linolenico presenti nel PR proveniente da entrambi i caseifici sociali sono decisamente più basse (min.0.63-max0.83) rispetto all'anno precedente, probabilmente indice che la quota di verde in greppia era minore. Infatti, il 2021 si è distinto per un'estate siccitosa e calda che ha ridotto molto la produzione del verde e di conseguenza la sua somministrazione in stalla.

L'allegato Azione5-Allegato3 riporta in maniera dettagliata l'indagine sulla frazione lipidica nel Parmigiano Reggiano, mentre l'Allegato Azione 5_Allegato4.xlsx riporta i dati grezzi riferiti ai singoli acidi grassi per i differenti campioni di Parmigiano Reggiano.

Consumer test con Parmigiano Reggiano dei caseifici partner

Inoltre, è stato condotto un consumer test (assaggio) con 50 consumatori su campioni di Parmigiano Reggiano ottenuto dal latte di bovine alimentate con erba verde. Ogni caseificio ha fornito un campione di 1,5 kg di Parmigiano reggiano stagionatura 24 mesi della primavera 2020 (maggio2020), il caseificio. La villa lavorando separatamente il latte delle vacche Reggiane da quello delle Brune Alpine, ha fornito 2 campioni per la

valutazione. Il test è stato condotto valutandone il gradimento per l'aspetto visivo il sapore e un giudizio complessivo, in modalità Blind/Atteso/Reale. Quest'ultima tipologia di test serve per conoscere quanto influisca una specifica informazione sulle attese e sul gradimento del consumatore quando è non informato (modalità Blind), quando è informato, ma non assaggia (Atteso) quando assaggia informato (Reale). Per ognuna di queste modalità il consumatore ha dovuto esprimere una sua valutazione personale sull'aspetto visivo, il sapore, la consistenza e un giudizio complessivo su una scala da 1 a 9 (1 = estremamente sgradito; 9 = estremamente gradito). Il gradimento in modalità Atteso e Reale è aumentato rispetto a Blind per tutti formaggi dei 3 i caseifici come si può osservare in tabella 13.

Tabella13 - Valori medi di gradimento dei consumatori - Consumer test Blind/Atteso/Reale Parmigiano Reggiano ottenuto da latte di bovine alimentate con integrazione di erba fresca

CASEIFICIO 1	VISIVO	SAPORE	CONSISTENZA	GIUDIZIO COMPLESSIVO
BLIND	7,2	6,9	7,1	7,1
ATTESO	7,8	7,8	7,6	7,9
REALE	7,7	7,5	7,6	7,5
CASEIFICIO 2	VISIVO	SAPORE	CONSISTENZA	GIUDIZIO COMPLESSIVO
BLIND	6,6	6	6,4	6
ATTESO	7,8	7,8	7,6	7,9
REALE	7,4	6,6	6,9	6,7
CASEIFICIO 3 (Razza Bruna)	VISIVO	SAPORE	CONSISTENZA	GIUDIZIO COMPLESSIVO
BLIND	6,4	6,3	6,6	6,2
ATTESO	7,8	7,8	7,6	7,9
REALE	7,2	7	7,2	6,9
CASEIFICIO 3 (Vacche Rosse)	VISIVO	SAPORE	CONSISTENZA	GIUDIZIO COMPLESSIVO
BLIND	6,8	6,5	6,8	6,5
ATTESO	7,8	7,8	7,6	7,9
REALE	7,2	7	7,2	6,9

Il prodotto all'assaggio è stato percepito come un alimento genuino, nutriente, naturale, profumato. Il risultato del consumer test ha dimostrato che una corretta e completa informazione sull'alimentazione delle bovine influenza positivamente il gradimento sul prodotto finale da parte del consumatore. Inoltre, i consumatori hanno partecipato ad un test CATA (check-all-that-apply) con lo scopo di conoscere le loro attese in merito alle caratteristiche che meglio descrivono i PR ottenuti da latte di bovine alimentate con integrazione di erba fresca. La Figura 1 mostra gli aggettivi indicati più frequentemente per descrivere i PR assaggiati, che vengono delineati principalmente con gli attributi genuino, naturale, energetico, erbaceo e nutriente.

Figura 1 - Attributi indicati più frequentemente dai consumatori dopo l'assaggio nel test CATA.

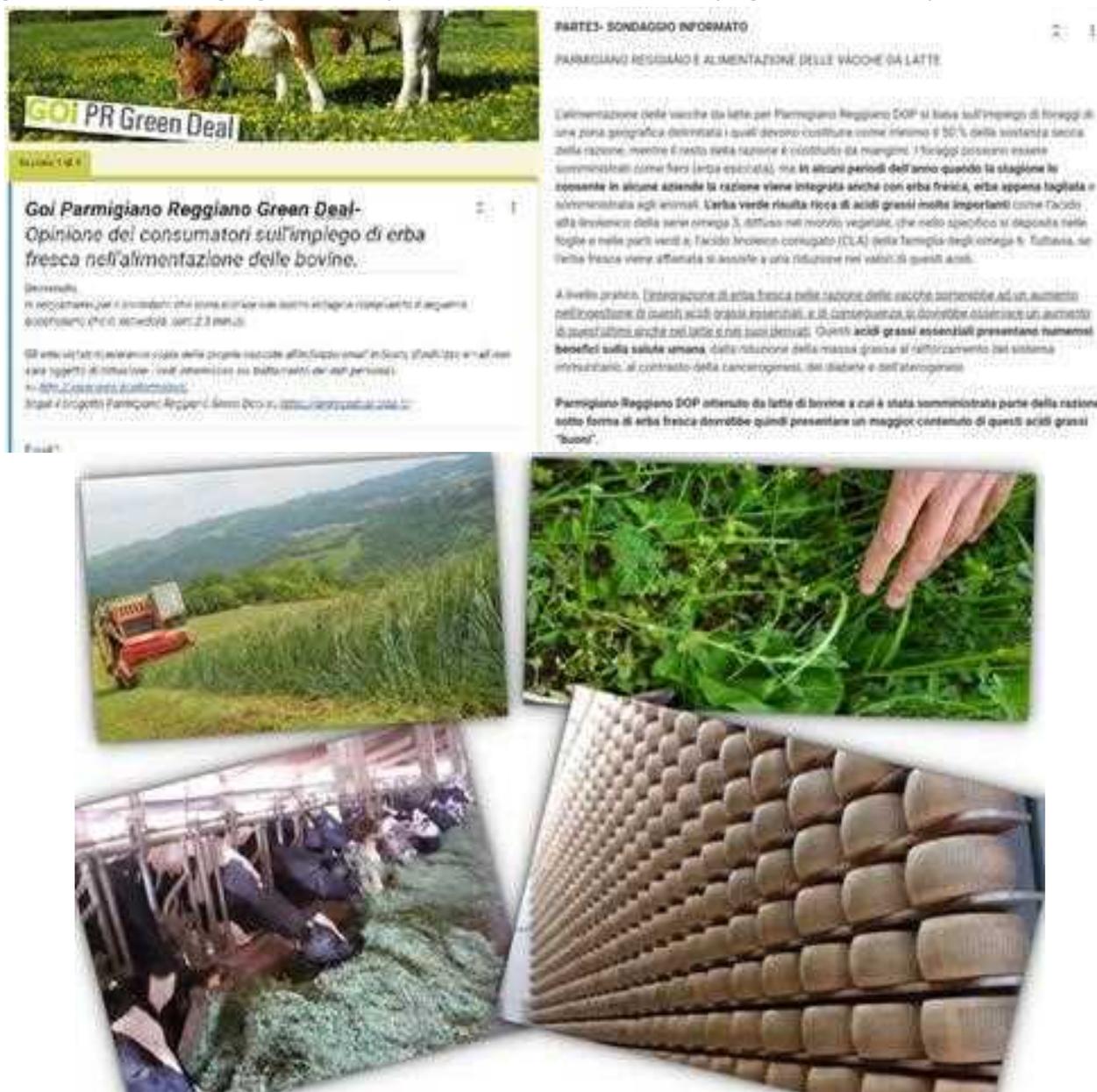


Questionario (google-form) per i clienti dei caseifici sulla tematica di utilizzo dell'erba verde nelle diete in ottica di sviluppo sostenibile della filiera.

Per capire se la presenza di erba fresca nell'alimentazione delle bovine da latte per Parmigiano-Reggiano fosse percepito positivamente o negativamente dal consumatore, è stata svolta un'indagine con oltre 170 consumatori abituali di questo formaggio fra i 16 e i 70 anni, il 54,7% erano donne responsabili dell'acquisto di formaggio per la famiglia

È stato sviluppato un questionario (google-form) che è stato fornito e diffuso ai clienti dei caseifici aziendali e a consumatori abituali di Parmigiano Reggiano. Costituito da un due parti:1) questionario informativo; 2) questionario informato.

Figura2- Questionario google-form – Opinione dei consumatori sull'impiego di erba fresca per bovine da latte



Dal l'esito del consumer test e del questionario informato è risultato che una corretta e completa informazione sull'alimentazione delle bovine influenza positivamente il gradimento sul prodotto finale da parte del consumatore, al punto che più della 65% degli intervistati ha dichiarato di essere disposto a spendere di più per acquistare un Parmigiano Reggiano ottenuto con latte di bovine alimentate con erba verde e quindi più ricco in acidi grassi omega 3. Inoltre, quasi il 43% dei consumatori interessati a questa tipologia di prodotto si spingerebbe a spendere fino a 2,5 €/kg in più rispetto al prezzo di mercato odierno e il 13% anche fino a 3,5 €/kg.

A completamento e approfondimento delle attività dell'azione 5 consumer test e questionario informato si rimanda alla presentazione del convegno finale del 6 giugno 2023. "Il gradimento del consumatore per un PR da latte di vacche alimentate con verde - CRPA SCpA." https://prgreendeal.crupa.it/media/documents/prgreendeal_www/documenti/presentazioni/20230606_convegno-finale/PRGD_PRGreeDeal_presentazioneGARAVALDI06062023.pdf?v=20230607

Messa a punto di un modello predittivo delle caratteristiche nutrizionali del Parmigiano reggiano in relazione al suo colore

Il colore è un parametro molto interessante, semplice da raccogliere, ma complicato da interpretare, in quanto influenzato da numerosi fattori. Nella bibliografia è riportato che il colore del latte si modifica in base alla razza degli animali, dal momento della lattazione, dalla dieta e quindi anche dall'inclusione di erba fresca nella dieta, nel formaggio Parmigiano reggiano varia anche in base alla stagionatura. Nel progetto abbiamo raccolto i dati del colore del latte delle aziende e li abbiamo messi in relazione con altri parametri per evidenziarne l'origine multifattoriale. Il ragionamento mette insieme in modo stratificato l'andamento climatico, la ricaduta sulla produzione di erba verde, il consumo di quest'ultima con il contenuto di acido alfa linolenico e il parametro b del colore, ossia l'intensità del giallo.

La composizione dell'erba verde si differenzia da quella del fieno, essendo per le bovine un alimento più nutriente, ricco in grassi, vitamine e carotenoidi che di solito, nel processo di fienagione, vengono in parte ossidati. Queste caratteristiche si rispecchiano nella composizione acidica del latte e in alcune sue caratteristiche sensoriali. La difficoltà nell'interpretare i dati del parametro b del colore, ossia l'intensità del giallo, è dovuta alla modalità con cui la bovina gestisce i carotenoidi dell'alimento. A differenza di altri nutrienti, che vengono indirizzati prioritariamente alla mammella durante la lattazione, sembra che i carotenoidi vengano inizialmente dirottati verso gli altri tessuti prima di passare nel latte, per cui si nota un ritardo rispetto a nutrienti "spia" del consumo di erba come l'acido alfa linolenico. Non dimentichiamo che i carotenoidi, molecole antiossidanti e provitamine, hanno un'importanza fondamentale per il corretto funzionamento del metabolismo e in particolare per la riproduzione. È quindi lecito ipotizzare che la bovina prima si assicuri di coprire il suo fabbisogno (anche riproduttivo) e poi li passi nel latte. La presenza dei carotenoidi, e quindi del parametro b del colore, del latte è dovuta sia alla quantità di erba fresca ingerita nell'unità di tempo, che alla durata nel tempo dell'inclusione di erba verde nella dieta. In entrambi i casi, coperti i fabbisogni metabolici, i carotenoidi possono essere efficacemente indirizzati al latte.

I dati raccolti non sono ad oggi sufficienti per creare un modello predittivo, poiché influenzati da numerose variabili di difficile gestione, ma offrono una prima banca dati che potrà essere ampliata in ricerche successive organizzate con disegni sperimentali che possono tener conto delle differenti variabili.

L'allegato Azione5Allegato5 riporta in maniera dettagliata l'indagine sul rapporto fra erba fresca colore acidi grassi per il latte da Parmigiano Reggiano, mentre gli Allegati Azione 5_Allegato da (6 a9).xlsx riportano i dati grezzi riferiti ai parametri colorimetrici (L^* , a^* , b^*) per i differenti campioni di latte di massa e Parmigiano Reggiano.

Data 21/07/2023

Firma del legale rapp.te¹

Centro Ricerche Produzioni Animali Soc. Cons. p.A.
Viale Timavo, 43/2 - 42121 Reggio Emilia
Cod. Fisc. 80010710350 - Part.IVA 01253030355

IL PROCURATORE
Dr. Paolo Mantovi
(documento firmato digitalmente)

¹ Il documento, trasmesso per via telematica, deve essere sottoscritto con firma autografa e presentato unitamente a copia del documento di identità in corso di validità ovvero sottoscritto con firma digitale. (art 65 D.Lgs. 82/2005 C.A.D.). Ai sensi dell'art.24 del C.A.D., è legittima l'apposizione della firma digitale generata con certificato valido, non revocato o sospeso alla data della sottoscrizione. La struttura competente provvederà alla verifica della stessa.

AZIONE 1 Allegato2

Studio sul benessere degli animali (BCS, Cleaning e Locomotion Score)

a a ta a a at C t C L t
 I at tat a t a tt t tt ta at a t a a
 v t a ta a v ta a a ta a
 at b a at tt at .
 L ba v v t ata

L'allevamento 1

L ba v v t ata

BCS	All 1 2021									
Fase lattazione	Processi spinosi	tra spinosi e trasversi	processi trasversi	sopra fianco	coxa le	tra natica e anca	tra anche	attacco coda	lam e	clea n
asciutta										
Inizio										
Metà										
Fine										
BCS	All 1 giu 2022									
Fase lattazione	Processi spinosi	tra spinosi e trasversi	processi trasversi	sopra fianco	coxa le	tra natica e anca	tra anche	attacco coda	Lam e	Clea n
asciutta										
Inizio										
Metà										

BCS	All. 4 ott 2022									
Fase lattazione	Processi spinosi	tra spinosi e trasversi	processi trasversi	sopra fianco	coxa le	tra natica e anca	tra anche	attacco coda	lam e	clea n
asciutta	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0	0,0
Inizio	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
Metà	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
Fine	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00

a va t t t b a ta h a a t

a ta a a a a a t a a a atta

a ta a ta a t a a 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

0

L'allevamento 5 t at ata a a a t 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

a .l ba a a at a a ta a a a 0,000 0,000 0,000

0,000 0,000 0,000 a a a t . a a a a t t

0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000 0,000

All. 5 2021	BCS									
Fase di lattazione	processi spinosi	tra processi spinosi e trasversi	processi trasversi	sopra fianco	coxa le	tra natica e anca	tra anche	attacco coda	La me	cle an
stagionalizzate	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
All. 5 giu 2022	BCS									
Fase di lattazione	processi spinosi	tra processi spinosi e trasversi	processi trasversi	sopra fianco	coxa le	tra natica e anca	tra anche	attacco coda	La me	cle an
stagionalizzate	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00
All. 5 ott. 2022	BCS									
Fase di lattazione	processi spinosi	tra processi spinosi e trasversi	processi trasversi	sopra fianco	coxa le	tra natica e anca	tra anche	attacco coda	La me	cle an
stagionalizzate	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,00	0,00

I lle ato

ove a ola e to al ate al e e o a ol te e a a e o e olo he.

Durante il progetto è stato provato, in alcune aziende, un modello di collare in grado di contenere l'animale che lo indossa in un recinto virtuale. Lo scopo di queste sperimentazioni era testare questa innovazione tecnologica nell'area appenninica del comprensorio del Parmigiano Reggiano dove la successione ecologica da prato a bosco rappresenta un problema per gli agricoltori. Nel nostro appennino, dove la piovosità supera abbondantemente i 550 mm all'anno, il bosco tende a prevalere: gli alberi infatti hanno la funzione ecologica di stabilizzare il terreno, limitando l'erosione, e di infiltrare rapidamente l'acqua meteorica in falda. La viticoltura agricola ha invece bisogno di terreni aperti per seminare e, costantemente assediato dal naturale avanzare del bosco. Mentre i prati e gli erbai vengono periodicamente lavorati e seminati, quindi mantenuti sgombri, lo stesso non si può fare per i prati naturali, che di solito sono in zone molto declivi o comunque impossibili da lavorare e dove annualmente viene fatto uno sfalcio per la gestione. La successione ecologica rappresenta un problema soprattutto nei prati naturali, anno dopo anno gli arbusti prima e gli alberi poi avanzano e solo interventi importanti riescono a rallentare o fermare il fenomeno. Il metodo più economico per fermare l'avanzare del bosco, utilizzato dalla natura e dall'uomo per secoli è l'utilizzo degli animali, che trasformano questo problema in una opportunità alimentare. Arbusti e giovani alberi rappresentano infatti una interessante integrazione alimentare nei periodi dell'anno in cui la crescita delle erbacee si ferma per l'eccessivo caldo o la siccità, inoltre per alcune specie animali rappresentano una prima scelta alimentare.

Nel comprensorio del Parmigiano Reggiano il pascolo viene utilizzato poco e solo per alcune categorie di animali, come le manze. Generalmente viene gestito in modo continuo, ossia con un grande appezzamento recintato in cui gli animali stazionano per tutto il periodo di pascolo. Nel recinto la vegetazione viene pascolata ripetutamente dagli animali che hanno il tempo di selezionare le essenze da loro preferite lasciando a quelle non appetite la possibilità di andare a seme e di riprodursi. Questo modello rappresenta l'approccio meno produttivo del pascolo, ma molto spesso è quello che più facilmente e comprensibilmente si riesce a organizzare. Esistono altri modelli di pascolo, molto più produttivi per gli animali, la vegetazione e la fertilità del suolo, ma impongono maggiori investimenti in recinzioni e/o lavoro. In questo panorama si inseriscono alcune innovazioni

tecnologiche, con lo scopo di ridurre drasticamente gli investimenti in recinzioni e lavoro creando recinzioni virtuali dove gli animali sono connessi da segnali sonori ed elettrici.

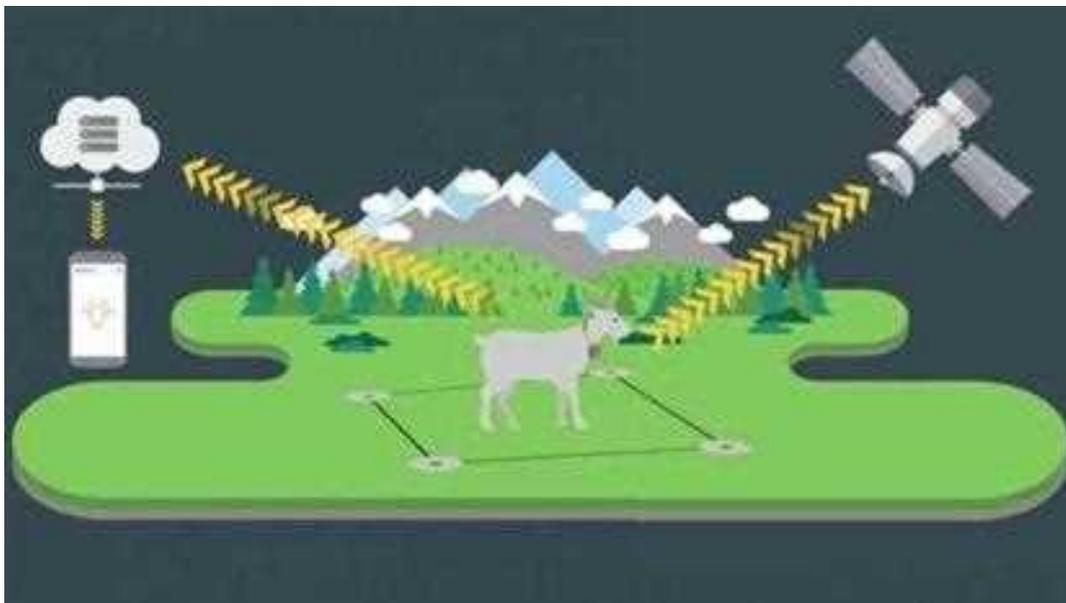
?

La strumentazione tecnologica con cui abbiamo lavorato era costituita da una serie di collari e una applicazione scaricabile che si connetteva ad essi.



?

Il collare comunica con l'applicazione attraverso la rete mobile e la recinzione viene controllata e mantenuta attraverso il PC, necessaria la copertura mobile per il monitoraggio e il controllo dell'applicazione.

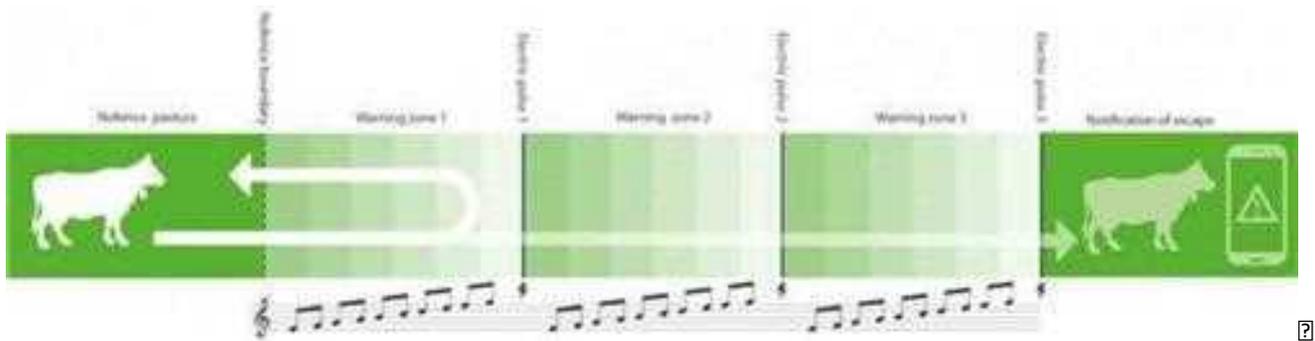


?

Al posto delle recinzioni fisse o mobili gli animali vengono avvertiti a rivedere l'udito dell'approssimarsi del confine del loro pascolo.

?

?



LL T

La prima esperienza in azienda stata fatta presso l'azienda Del Gigante del partner di progetto Daniele Alcavi nell'Appennino Reggiano.

Sono state selezionate due manze di razza Rossa Reggiana e sono state munite di collare





?

si è reso conto che gli animali si abituassero al collare e che ricominciassero a comportarsi in modo naturale.?



?

?

?

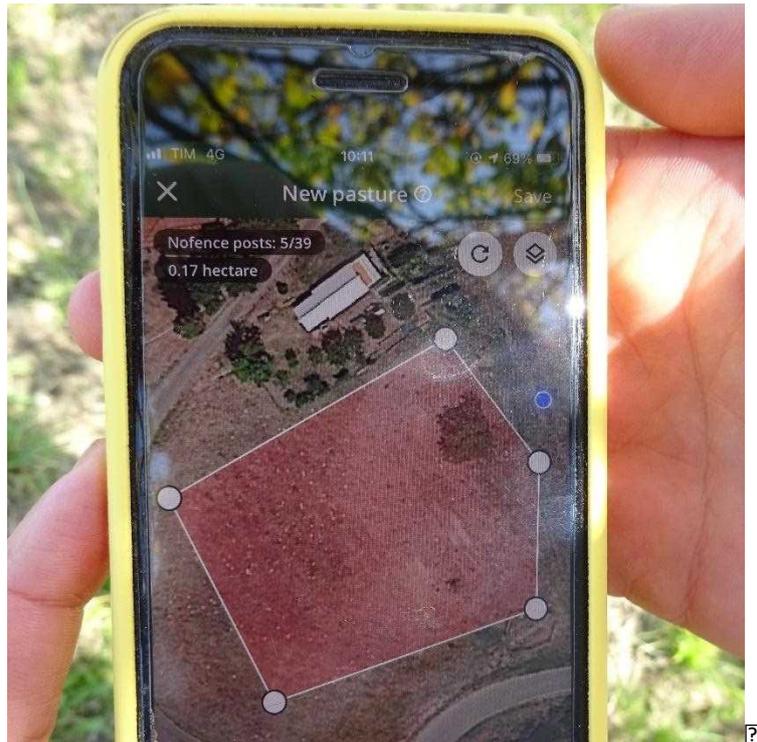


?

All'interno del recinto mobile elettronico è stato creato il recinto virtuale. Nella fase iniziale di apprendimento gli animali devono essere contenuti in un recinto fisico che deve contenere il recinto virtuale, nel caso in cui gli animali dovessero fuggire dal recinto virtuale troverebbero la barriera del recinto fisico. Questo passaggio è fondamentale per insegnare agli animali ad utilizzare il collare in sicurezza.

?

?



Una volta attivato il recinto virtuale abbiamo osservato il comportamento degli animali.

li animali hanno mostrato grande tranquillità, hanno continuato a pascolare, ruminare e riposarsi come tutto il resto della mandria. Solo in un caso una manna ha fatto scattare l'avvertimento acustico e di seguito l'elettrico, ma è ritornata subito all'interno del recinto virtuale.

Per questa prova preliminare i collari sono stati mantenuti attivi per una intera giornata, purtroppo le condizioni dell'allevamento per la presenza del solo recinto elettrico e la vicinanza di una strada trafficata non hanno permesso di avere la tranquillità e la sicurezza per il prolungarsi della prova.



?

?

LL T ?

La seconda prova si svolta nell'Appennino tra Bologna e Modena in un allevamento di bovini da carne di razza Limousine. L'allevamento non era partner di progetto, ma molto interessato alla prova, del resto in quel periodo nessuno dei nostri allevamenti aveva il tempo da dedicare ad una prova più approfondita per cui abbiamo approvato per valutare il funzionamento dei collari in un allevamento da carne che utilizza il pascolo.?

In una prima fase i collari sono stati applicati su tre femmine giovani e sono state liberate nel loro solito pascolo gestito con la applicazione.?

Inizialmente è stato fatto un recinto virtuale che mantenesse all'interno le recinzioni fisiche per tre la e solo una fosse attiva per gli animali, in modo che gli animali avessero modo di familiarizzare con la sequenza di suono e scossa in una sola direzione.?

Dopo alcune prove gli animali hanno cominciato ad interagire con la barriera virtuale scappando e tornando indietro. Il training deve andare avanti per qualche giorno fino a quando gli animali non prendono confidenza con la nuova situazione.?

?

?

La applicazione sui cellulari segue e registra tutti i movimenti degli animali, avvertendo con una notifica quando l'animale avverte il segnale sonoro, riceve una scossa elettrica, l'eventuale fuga e il relativo rientro nel recinto virtuale.

Accortezze: i collari possono dare fastidio agli animali, bisogna lasciare che si abituino per alcuni minuti, le prime sequenze di suono e scossa possono coglierli decisamente di sorpresa e farli scappare, bisogna assicurarsi che siano comunque tutti in un recinto sicuro, lasciare che si calmino da soli ed esplorino i nuovi confini, importante non restringere troppo il pascolo e comunque lasciare loro l'accesso all'erba da pascolare e l'accesso all'acqua.

?



?



?

?

?



?

Alcune fasi preparatorie del lavoro.?

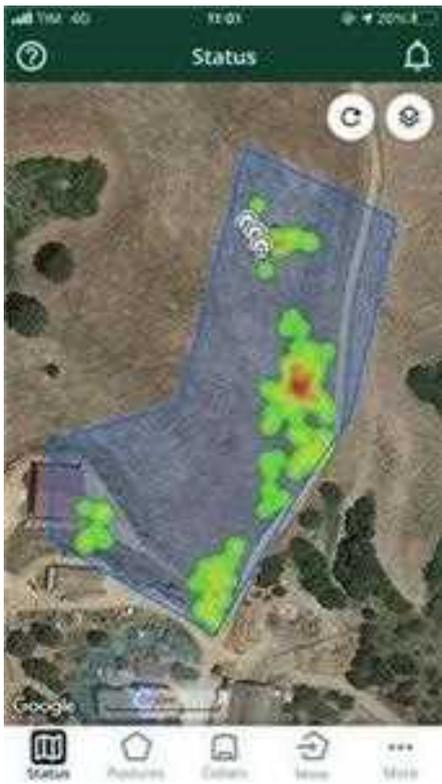


?

ui alcuni screen shot di analisi delle posizioni dei primi due giorni, so o lo status dei tre sogge .?

?

?



?

Il primo giorno gli animali hanno ricevuto tra le 7 e le 10 scosse a testa e tra i 12 e i 20 richiami sonori e sono scappate tutte 2 volte, il secondo giorno alle 12 una sola ha ricevuto una scossa e due hanno ricevuto 5 richiami sonori, nessuna scappata.

?



?

?

?

?

el giro di pochi giorni gli animali hanno imparato a fermarsi al primo avvertimento acustico ed evitare le scosse.?

Dopo alcune settimane di prove sulle tre vitelle, in cui il proprietario dell'azienda ha modificato la dimensione e i confini del recinto virtuale, i collari sono stati applicati ai vitelloni maschi.?

Anche nel caso dei maschi nel giro di 2 ore gli animali hanno perfettamente collegato l'avvertimento acustico e la successiva scossa elettrica con il limite del recinto virtuale, riducendo a quasi zero i tentativi di fuga. Un problema che è sorto dopo alcuni giorni di calma è una serie di recidive di alcuni soggetti, che ogni giorno fuggivano e in seguito rientravano. L'osservazione del proprietario ha svelato il mistero, gli animali in momenti precisi della giornata raggiungevano un albero di pere per mangiarne le foglie e i frutti, l'inclusione dell'albero nel recinto virtuale ha eliminato le recidive degli animali.?

?

LL T ?

09/2022 ci siamo recati presso l'Az. Agricola La Lilla per testare su bovini da latte e la tecnologia dei collari per le recinzioni virtuali di un pascolo di prati adiacente alla stalla.?

Il primo passaggio è stato quello di individuare il pascolo più adatto per il training dei nostri animali. Abbiamo preso in considerazione come elementi chiave: la superficie pascoliva, la densità di biomassa vegetale, la presenza di punti d'abbeverata e di zone d'ombra nel nostro caso si trattava di una piccola area boschiva.?

?

?

?



?



?

Una volta scaricata l'applicazione, abbiamo disegnato sulla mappa digitale il perimetro del nostro recinto virtuale, tenendo in considerazione che, affinché gli animali apprendano il funzionamento del sistema, è necessario tagliar fuori dal nostro recinto una parte dell'area di pascolo esistente che gli animali cercherebbero per pascolare. In questo modo, si troverebbero ad attraversare il confine virtuale e a ricevere i segnali sonori e gli impulsi elettrici trasmessi dal collare avendo anche la possibilità di fuggire diversi metri senza mai uscire dalle recinzioni fisiche. Inoltre, considerando la

?

?

vicinanza alla stalla, abbiamo deciso di includere quest'ultimo nel perimetro nel caso si fosse presentata una situazione di emergenza per cui sarebbe stato necessario spostare gli animali. [?]

Successivamente, sono state scelti gli animali a cui far indossare i collari a disposizione per la sperimentazione e, considerato il fatto di trovarci in una stalla dove vengono allevate sia vacche rosse Reggiane che vacche Alpi, abbiamo deciso di lavorare con 3 manze rosse e 3 manze brune, anche per osservare eventuali differenze di apprendimento tra le due razze. È importante ricordare che, essendo i bovini una specie gregaria, il loro apprendimento è favorito anche dalla facilitazione sociale per cui, visto che osservare un conspecifico facilita l'apprendimento anche senza che ci sia stata un'esperienza diretta, è opportuno che il training si effettui con un gruppo di animali piuttosto che con il singolo individuo. [?]



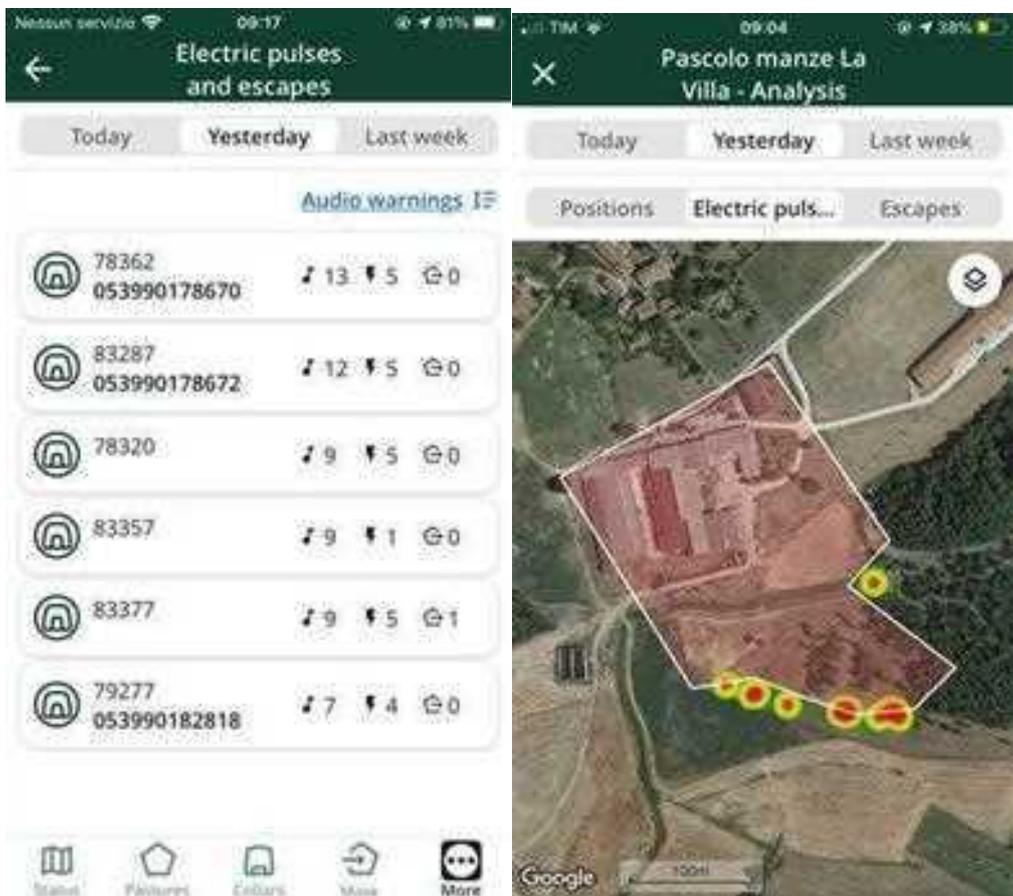
Abbiamo così assicurato gli animali e posizionato i collari, facendo attenzione che non fossero né troppo stretti né troppo larghi per la corretta ricezione dell'impulso elettrico. Al contrario, ogni collare è stato selezionato e spostato virtualmente nel pascolo di riferimento e, solo conseguentemente, sono state spostate fisicamente anche le manze. [?]

Inizialmente, abbiamo spinto gli animali vicino alle recinzioni virtuali perché le attraversassero e vedere quale sarebbe stata la loro reazione. A parte una comprensibile fuga di una Reggiana, il resto della mandria all'arrivo dell'impulso elettrico è sistematicamente retrocesso. [?]



?

li animali sono stati monitorati e controllati per una settimana grazie alla comunicazione diretta dei collari con l'App, per cui ogni impulso elettrico o evasione veniva immediatamente notificato al cellulare dell'allevatore e memorizzato.?

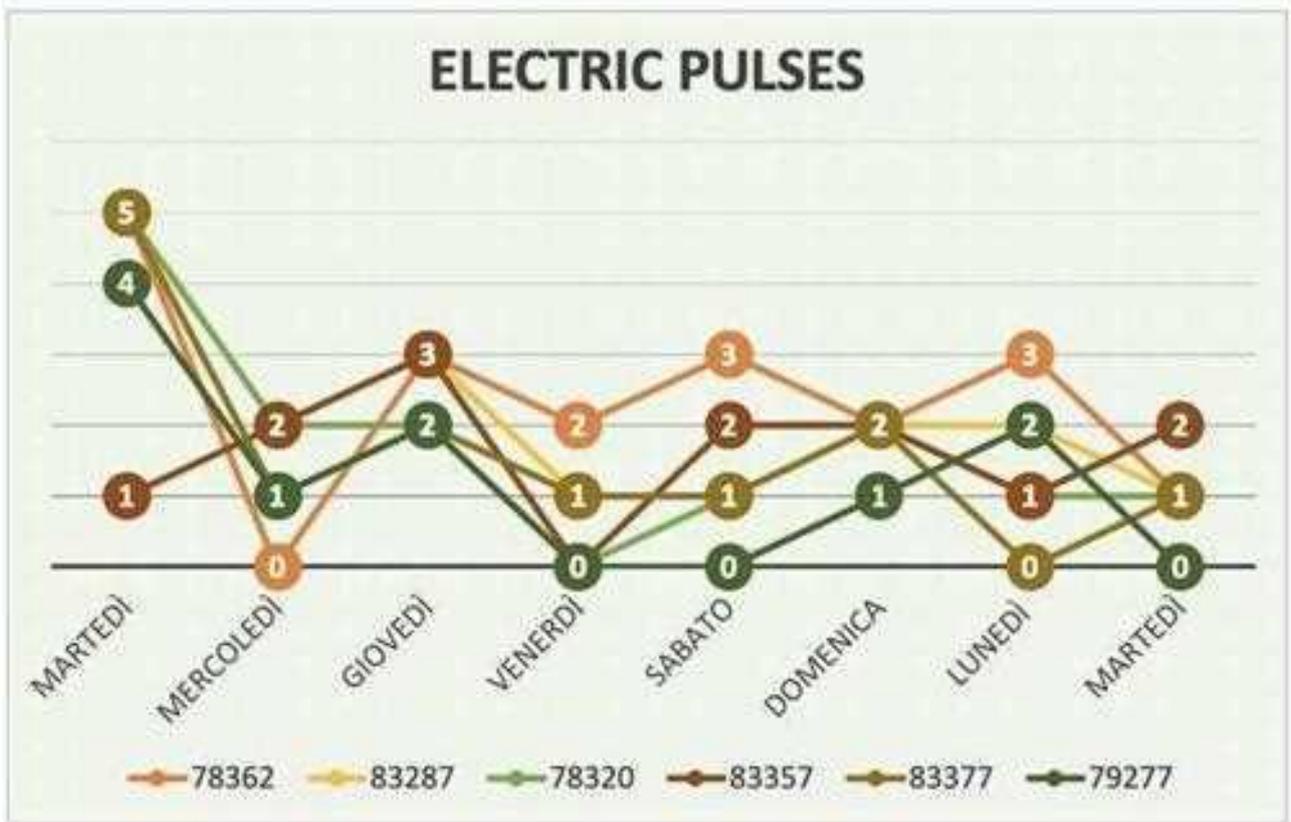


?

?

?

E a raverso questa raccolta da che abbiamo potuto osservare gli spostamen giornalieri delle manze al pascolo con le aree di riposo preferite e quello che stato l andamento dell apprendimento associa vo degli animali. Una se mana non su ciente per avere dei risulta signi ca vi ma, abbiamo potuto appurare che: non ci sono state evasioni da parte di nessun animale e gli impulsi ele rici sono sta su una media giornaliera tra l 1 e i 2, con manze



?

o a la a e e ta o e a a ella vt elle a e.

?

LL T ?

10/2022 ci siamo reca presso lAz. Agricola Il paradiso delle rosse per testare su 5 bovine da la e la tecnologia dei collari per le recinzioni virtuali di un pascolo di poco pi di 3500 mq di super cie. Lazienda non era partner di proge o, ma era molto interessata a provare i collari per la conformazione dellazienda. Lazienda, infa , collocata al limitare di un argine uviale molto ampio, che potrebbe essere messo a pascolo, i collari potrebbero diventare un interessante alterna va a costose recinzioni sse o mobili.

?

?



?

L'azienda si trova sull'Appennino reggiano e si sviluppa su una superficie di circa 100 ettari di terreno. Si tratta di un allevamento all'aperto in cui vengono allevate circa 90 vacche di razza Frisone, Reggiana, Pezzata Rossa, Bruna e incroci. Essendo la monta esclusivamente naturale, nella mandria sono presenti anche due tori di razza reggiana. Adiacente ai pascoli, vi è un ricovero utilizzato solo per la mungitura, e effettuato con la latta o due volte al giorno, durante la quale viene distribuito mangime pellettato ad integrazione di un'alimentazione con fieno ed erba medica.?



Dal momento che, le aree dove normalmente sostano e pascolano gli animali sono due una per le vacche in la azione ed una per le manze stato deciso di u lizzare, per 5 manze, una super cie di training di circa 3500 mq 7000 mq totali , facendo a enzione ad includere nel recinto virtuale sia i pun d abbeverata che le zone d ombra.?

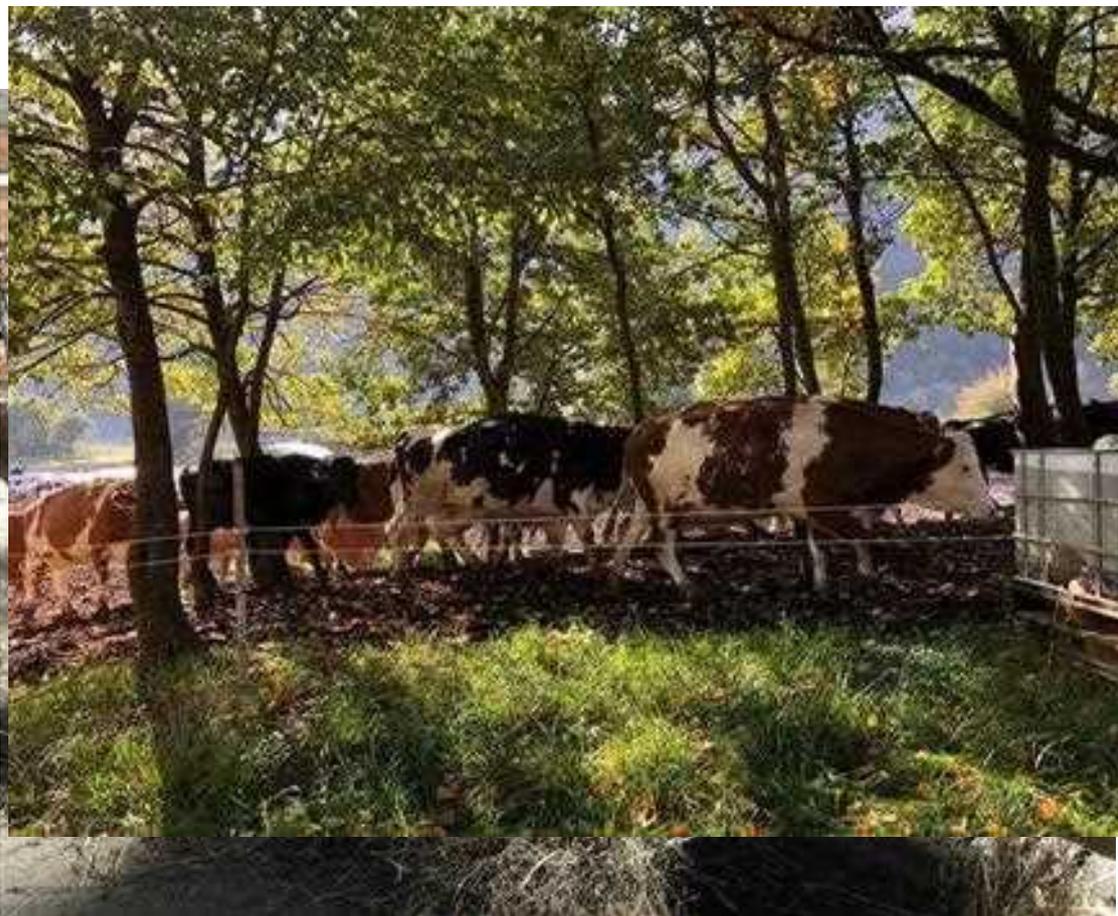
Una volta scaricata l'applicazione apposita, abbiamo disegnato sulla mappa digitale il perimetro del nostro recinto virtuale, tenendo in considerazione che, a nch gli animali apprendano il funzionamento del sistema, necessario tagliar fuori dal nostro recinto una parte dell'area di pascolo esistente che gli animali cercherebbero per pascolare. In questo modo, si troverebbero ad a raversare il con ne virtuale e a ricevere i segnali sonori e gli impulsi ele rici trasmessi dal collare avendo anche la possibilit di fuggire diversi metri senza mai uscire dalle recinzioni siche. Inoltre,

considerando la vicinanza alla stalla, abbiamo deciso di includere quest'ulma nel perimetro nel caso si fosse presentata una situazione d'emergenza per cui sarebbe stato necessario spostare gli animali.

Successivamente, è stato fatto rientrare nel ricovero soltanto il gruppo di manze e sono stati scelti gli animali a cui far indossare i 5 collari a disposizione per la sperimentazione.

Abbiamo così curato gli animali e posizionato i collari, facendo attenzione che non fossero né troppo stretti né troppo larghi per la corretta ricezione dell'impulso elettrico. Al contrario l'App, ogni collare è stato selezionato e spostato virtualmente nel pascolo di riferimento e, solo conseguentemente, sono state spostate fisicamente anche le manze.

?



?

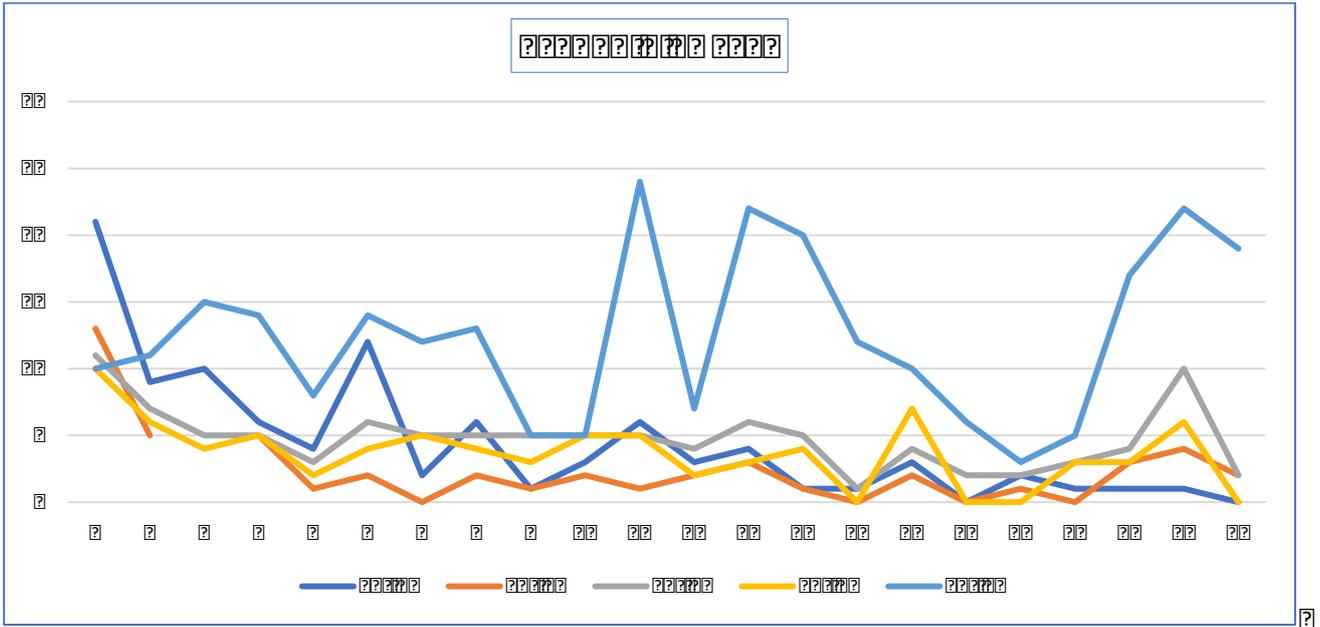
li animali sono stati monitorati e controllati per 22 giorni grazie alla comunicazione diretta dei collari con l'App, per cui ogni impulso elettrico o evasione veniva immediatamente notificato al cellulare dell'allevatore e memorizzato.

E al contrario questa raccolta dati che abbiamo potuto osservare gli spostamenti giornalieri delle manze al pascolo con le aree di riposo e quello che è stato l'andamento dell'apprendimento associativo degli animali.

?

?

?



?

Come si può evincere dal grafico, l'andamento del numero di impulsi elettrici ricevuti per singolo animale è abbastanza omogeneo per tutti gli animali eccetto che per una manna, la quale risulta aver ricevuto, non solo picchi dai 20 ai 25 impulsi elettrici giornalieri, ma anche una risposta meno efficace all'associazione suono impulso rispetto alle altre. In questo caso, possono essere presi in considerazione dei fattori causali che vanno comunque integrati all'aspetto soggettivo ed individuale del singolo animale quali, ad esempio: la razza (la manna era l'unica lue elga del gruppo) e la ricerca della mandria, considerando che nel recinto adiacente era presente l'intero gruppo di manne.

?

C O N C L U S I O N I

Questa breve sperimentazione in campo ci porta sicuramente a considerare il notevole potenziale che le recinzioni virtuali hanno nell'incrinare l'utilizzo di un pascolo razionale e controllato, soprattutto se parliamo di aree di pascolamento molto vaste dove i costi di recinzione e manutenzione, in termini di denaro e di tempo, sarebbero molto elevati.

Un'attenzione maggiore meritano le aree interessate a successione ecologica, dove cioè il bosco sta avanzando sui prati, e dove l'azione degli animali può essere una valida alternativa o un supporto all'intervento delle macchine. Nelle zone di margine dove vi è una alternanza di prati, arbusti e arboree molto complicato organizzare recinzioni fisse o mobili, principalmente per i costi del materiale, della manodopera e per la presenza di una vegetazione molto varia rende praticamente impossibile controllare la tensione elettrica in un recinto mobile. Gli animali, in alternativa o

?

?

successivamente ad un intervento umano, possono riportare a prato pascolo questi terreni e mantenere controllata la vegetazione arbustiva ed arborea. I collari a recinzione virtuale rappresentano una buona soluzione, si possono includere nelle aree di prato pascolo ampie zone miste dove gli animali possono riposare e godere dell'ombra, ma nello stesso tempo intervenire sugli arbusti e sui piccoli alberi. In questo caso, l'unico scoglio contro cui ci potremmo scontrare puramente tecnologico, la copertura 4G, senza la quale l'App non funziona.

I collari sono una formidabile alternativa alle recinzioni solo su animali addestrati, gli animali infatti devono essere ben addestrati a pascolare e ben addestrati alla presenza e l'uso dei collari, impossibile pensare di mettere i collari su animali che hanno problemi a farsi avvicinare dall'uomo o non sono addestrate al pascolo. Dobbiamo tenere presente che i collari contengono una batteria che collegata a due pannelli solari integrati nel collare, anche a funzionamento di base, senza fughe o richiami sonori il collare può lavorare settimane, ma prima o poi la batteria dovrà essere sostituita con una carica, e l'animale deve essere facilmente avvicinabile e gestibile.

Un discorso a parte lo si deve fare per il modello di pascolo che adottiamo, abbiamo visto come gli animali si abituino in fretta alla presenza di una barriera virtuale, ma necessitano comunque di alcuni giorni, è impensabile poter spostare la barriera una volta ogni due giorni, una volta al giorno o più spesso, per via del fatto che vengono escluse tutte le modalità di pascolamento che necessitano di continui spostamenti, compreso il bacino di grazing, dove il solo elettrico viene spostato su un solo fronte più volte al giorno di alcuni metri per offrire sempre nuovo pascolo agli animali. Inoltre, considerando che le rilevazioni satellitari dei dispositivi GPS civili hanno un'accuratezza di circa 3 metri, in modelli di pascolo in cui si spostano i sole di pochi metri alla volta risultano essere non gestibili.

Da ultimo dobbiamo ribadire che i collari possono essere uno strumento valido, come abbiamo visto nel caso di pascolo estensivo o turnato con grandi parcelle e tempi lunghi, ma non sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali come abbiamo avuto modo di scrivere precedentemente e soprattutto dall'osservarli e dal comprendere le loro necessità. Abbiamo infatti avuto più esperienze di individui che continuano a recidivare subendo avverse conseguenze elettriche, in alcuni casi abbiamo capito il motivo in altri no, dobbiamo ribadire che per il rispetto dell'animale e del suo benessere dobbiamo prevenire o correggere tempestivamente le nostre azioni. Gli animali infatti hanno bisogni o desideri che noi spesso ignoriamo o sottovalutiamo, un preciso punto acqua, una zona d'ombra, o un desiderio alimentare che non possono essere ignorati.

L appennino



?

?

?

?



Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

?

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo. naturalmente la volontà dell'allevatore.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo. utilizzo.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo. dall'estate.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo. all'autunno.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo. istinto.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo. erba.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

Il pascolo libero è un sistema di allevamento in cui le vacche sono libere di muoversi e mangiare ciò che vogliono in un'area di pascolo.

?

?



Il bovino è un mammifero erbivoro che appartiene all'ordine Artiodactyla e alla famiglia Bovidae. È un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte.

?

Il bovino è un mammifero erbivoro che appartiene all'ordine Artiodactyla e alla famiglia Bovidae. È un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte. Il bovino è un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte. Il bovino è un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte.

Il bovino è un mammifero erbivoro che appartiene all'ordine Artiodactyla e alla famiglia Bovidae. È un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte. Il bovino è un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte. **dell aratura.** Il bovino è un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte. **inesorabile** Il bovino è un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte. **utilizzo** Il bovino è un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte. **All autunno** Il bovino è un animale domestico che viene allevato per la carne e il latte.

?

?

dell'erba
del

del

el nostro appennino dove la piovosità supera abbondantemente i 55 mm all'anno il bosco tende

del

l'erosione e di infiltrare rapidamente l'acqua meteorica in falda. L'attività agricola ha invece bisogno

del

che costantemente invadono i campi vicini. La loro funzione quella di preparare il terreno per

l'ampliarsi

del



Il sistema di protezione delle piante è costituito da una serie di misure che mirano a prevenire l'ingresso e l'instaurazione di organismi nocivi.

Le misure di protezione sono suddivise in tre categorie: a) misure di prevenzione, b) misure di contenimento, c) misure di eradicazione.

2

Le misure di prevenzione consistono nel limitare il movimento di piante e prodotti vegetali da zone a rischio.

Le misure di contenimento consistono nel limitare l'espansione di un organismo nocivo in una zona.

Le misure di eradicazione consistono nel eliminare un organismo nocivo da una zona.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

Le misure di prevenzione, di contenimento e di eradicazione sono tutte misure di protezione delle piante.

2

2



Quando l'area di pascolo diminuisce, invece, si può correre il rischio di obbligare l'animale dove non

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

sollevano l'uomo dal lavoro di addestrare correttamente gli animali e soprattutto dall'osservarli e

Una valida alternativa con animali giovani ben addestrati al pascolo e all'uso dei
lavorare
lavorano
ortica
complicate



Manuale tecnico operativo delle foraggere di montagna.



Trifoglio bianco (*Trifolium repens* L.)

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

Conosciuto anche con il nome di trifoglio ladino (var. *giganteum*) è una leguminosa di lunga durata e molto produttiva.

La pianta predilige ambienti freschi ed irrigui, è resistente al freddo, ma mal sopporta il caldo e viene danneggiato dalla siccità. Il terreno dev essere sciolto, leggero con una buona dotazione di calcare e può non essere profondo se irrigato. I fusti sono striscianti sul terreno in grado di emettere radici avventizie dai nodi, in questo modo la pianta si rinnova continuamente, consentendo una notevole durata dell'impianto. Le foglie sono trifogliate, glabre presentano la tipica sfocatura bianca al centro e sono portate da piccioli eretti. I fiori di colore bianco con sfumature giallognole sono riuniti in grossi capolini portati in alto al di sopra del livello delle foglie. La fioritura si presenta scalare a partire dal mese di maggio.

TECNICA COLTURALE

Nel piano colturale si inserisce dopo una sarchiata o un cereale autunno-vernino e prima di una coltura da rinnovo.

La concimazione prevede:

all'impianto prevede di apportare 75-100kg/ha di P e 120-150 kg/ha di K.

Negli anni successivi all'impianto si prevede di apportare 40-50kg/ha di P a fine inverno e 20-25 kg/ha di P dopo il secondo sfalcio. Mentre per il potassio 60/80 kg/ha a fine inverno e 60-80kg/ha dopo il secondo sfalcio.

Di assoluta importanza l'irrigazione del trifoglio ladino dal momento che garantisce lo sviluppo di nuovi stoloni e regola l'entità e la velocità del ricaccio ripercuotendosi sulla produzione di foraggio. Se coltivato in terreni molto permeabili i volumi di adacquamento sono rilevanti arrivando 1000m³/ha.

In passato si attuava la tecnica della bulatura, ormai abbandonata in favore del metodo del prato forzato. Questa tecnica si basa sulla semina a settembre di un erbaio di segale, al quale viene aggiunto il trifoglio bianco. In primavera dopo un paio di sfalci del prato di segale, si insedia definitivamente il trifoglio bianco, in un impianto privo di infestanti. Se la semina viene eseguita in purezza è da effettuarsi entro marzo, le dosi sono di 7-8kg/ha di seme ad una profondità di 1cm, con file distanti 12-15cm.

La resa media annua è di 10-12t/ha di ottimo fieno, con punte di 12-15 t/ha, la coltivazione ha un periodo di 4 anni dopo i quali l'investimento generalmente, non giustifica il protrarsi dell'impianto.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI

Il trifoglio bianco rappresenta un eccellente foraggio per i ruminanti in quanto ricco di proteine, minerali (in particolare calcio, fosforo e magnesio) e di carboidrati solubili. Utilizzando il trifoglio per l'alimentazione verde delle bovine è bene implementare la razione con fonti di carboidrati rapidamente fermentescibili. Dal momento che la pianta si rinnova continuamente ha un alto valore nutritivo, in quanto i nuovi stoloni compensano le peggiori caratteristiche qualitative di quelli giunti a maturità. Le proteine che vengono apportate dal trifoglio bianco sono velocemente degradabili, per questo la razione deve essere integrata con alimenti che contengono proteine più lentamente degradabili. Per il pascolo degli animali il contenuto ideale di trifoglio bianco è del 30-50%, in relazione al fatto che gli animali non gradiscono unicamente il trifoglio bianco come foraggio.

I valori nutrizionali sono riportati in tabella 1.



Tabella 1

	Unità	Valore medio	SD	Min	Max	Nb
Sostanza secca	% come alimento	16.8	6.8	9.8	30.5	19
Proteina	% S.S.	24.9	2.7	19.5	29.6	51
Fibra	% S.S.	19.6	4.1	15.0	27.8	13
NDF	% S.S.	27.5	5.1	18.5	37.0	37
ADF	% S.S.	22.1	5.5	15.5	32.0	24
Lignina	% S.S.	3.9	1.5	2.1	7.1	23
Estratto etereo	% S.S.	2.7	1.3	1.4	4.4	6
Ceneri	% S.S.	11.3	1.1	9.5	13.8	29
Zuccheri totali	% S.S.	3.2		2.9	3.5	2
Carboidrati solubili in acqua	% S.S.	9.2	2.7	4.1	13.3	13
Energia netta	MJ/kg DM	18.3	0.8	17.5	19.3	4

Valori nutrizionali trifoglio bianco
fonte: feedepedia.org

Fibra neutro deterosa (NDF) corrisponde alla fibra insolubile al detergente neutro costituita essenzialmente dalla parete cellulare. Fibra acido deterosa (ADF) corrisponde al contenuto di cellulosa e di lignina della cellula.



Trifoglio violetto (*Trifolium pratense* L.)

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

Appartiene alla famiglia delle leguminose, l'impianto ha una durata modesta (generalmente 2 anni) con una buona produzione di biomassa. La pianta ha portamento eretto di taglia medio-elevata (50-70cm). La corona basale, formata dalle gemme basali, posizionata a livello del terreno è in grado di produrre radici o steli. Da ogni gemma basale si possono produrre 6-7 steli cavi, con foglie lunghe e picciolate, mentre le foglie sugli steli sono sessili (senza picciolo) e trifogliate. Le foglie sul piano superiore presentano la caratteristica macchia simile ad una V di colore biancastro. I fiori sono portati sulla sommità degli steli, globosi, con fiori tubulari di colore che va dal rosa chiaro o porpora al viola. Da ogni fiore si originano due semi e si riscontra una certa difficoltà nella produzione di seme dal momento che ha una fioritura a scalare. La coltura predilige ambienti freschi con una buona disponibilità idrica, ma l'eccessiva umidità può causare attacchi di patogeni alla coltura. Le temperature troppo elevate (maggiori di 35°C) possono danneggiare la coltura specialmente se correlate a periodi siccitosi. Rispetto all'erba medica è più resistente ai terreni acidi e poco profondi grazie ad un apparato radicale più superficiale. I terreni che preferisce sono i terreni argillosi ben drenati o ricchi di limo.

TECNICA COLTURALE

La tecnica colturale del trifoglio violetto vede una rotazione prima di un cereale e dopo un cereale o una coltura da rinnovo. La concimazione prevede:

all'impianto l'apporto 20-30 kg/ha di azoto e nei terreni poveri di potassio e fosforo apportare rispettivamente 125-200kg/ha di K e 80-120kg/ha di P. Se in precedenza è stata effettuata una letamazione di fondo apportare esclusivamente 50kg/ha di P.

Prima di effettuare la semina è necessaria una rullatura del letto, per avvantaggiare il seme di piccole dimensioni. La quantità di seme ettaro è di 25-30kg ad una profondità 1-1.5cm con file distanti 12-15cm.

La resa oscilla dalle 4 alle 6 ton S.S./ha riferita al secondo ed ultimo anno di impianto con la realizzazione di due sfalci. Le rese del primo anno sono molto più esigue tanto da consigliare solamente il pascolamento degli animali.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI

Il trifoglio violetto, come il trifoglio bianco, è un eccellente foraggera ricca di proteine, minerali e carboidrati solubili. Nell'alimentazione delle bovine da latte è spesso associato ad altre essenze foraggere sia per evitare meteorismo negli animali, sia perché risulta maggiormente digeribile nelle fasi di maturazione più avanzate. Il latte ottenuto da vacche alimentate con trifoglio violetto verde o al pascolo risulta essere più ricco di acidi grassi insaturi ed acidi grassi trans benefici (es. CLA, acido vaccenico) rispetto a vacche alimentate a fieno. Sono consigliate le consociazioni di trifoglio violetto con trifoglio bianco, festuca arundinacea, phalaris ed erba mazzolina.

I valori nutrizionali sono riportati in tabella 2.



Tabella 2

	Unità	Valore medio	SD	Min	Max	Nb
Sostanza secca	% come alimento	19.0	5.8	12.7	34.7	33
Proteina	% S.S.	19.7	2.9	15.2	27.7	57
Fibra	% S.S.	22.4	6.6	10.0	36.5	14
NDF	% S.S.	36.4	5.9	25.7	48.3	39
ADF	% S.S.	26.6	4.0	16.2	34.5	26
Lignina	% S.S.	4.1	1.6	2.0	8.0	17
Estratto etereo	% S.S.	3.5	1.0	1.8	5.3	9
Ceneri	% S.S.	10.4	1.6	7.7	13.3	22
Carboidrati solubili in acqua	% S.S.	8.3	2.1	4.4	11.3	15
Energia netta	MJ/kg DM	18.4				

Valori nutrizionali trifoglio violetto

fonte: feedepedia.org

Ginestrino (*Lotus corniculatus* L.)



DESCRIZIONE DELLA PIANTA

Appartiene alla famiglia delle leguminose adatta ad ambienti aridi e poveri della collina e della montagna, risultando più longevo della medica, in quanto:

- Più resistente al ristagno idrico

- Sopporta la siccità per periodi prolungati

- Si adatta a terreni sciolti e poco profondi, ma anche a quelli argillosi

- Sopporta bene l'acidità e salinità del terreno

A seconda che sia utilizzato per il pascolamento o per la realizzazione di foraggio si possono impiegare cultivar prostrate o a portamento eretto (60-90cm). L'apparato radicale è ben ramificato ed esplora i primi 60cm nel terreno. Gli steli possono originarsi dalle radici o dai nodi basali del colletto dopo il pascolamento o il taglio. Le foglie sono alternate e pentafogliate in quanto alla base ci sono due foglioline somiglianti a stipule. Il fogliame è glabro, sottile e di colore verde pallido. Le infiorescenze originano dai rami ascellari, ogni infiorescenza da origine ad 8 fiori che vanno dal giallo pallido al giallo intenso. I frutti sono bacelli di forma cilindrica lunghi 2.5cm, di colore dal verde oliva al nero e contenenti 10-15 semi.

Le condizioni climatiche ideali per il ginestrino sono quelle che vedono precipitazioni dai 600 ai 1500mm annui e temperature medie invernali non inferiori a -5°C e durante l'estate comprese tra i 25-30°C.

TECNICA COLTURALE

Il sistema di coltura più frequente del ginestrino di solito prevede la consociazione con altre specie foraggere sia graminacee che leguminose.

Le esigenze nutritive sono molto simili a quelle della medica:

- Aratura > interrare 40ton/ha di letame maturo, integrati nei terreni poveri di fosforo 25-50kg/ha di K. Nei terreni in cui non è possibile apportare letame vanno apportati 50-100kg/ha di P e 125-200kg/ha di K:

Semina > apportare al massimo nei primi stadi di sviluppo 20-30kg/ha di azoto

Anni intermedi > a fine inverno apportate 25-50kg/ha di P nei terreni poveri di fosforo e 70-80kg/ha di K nei terreni poveri di potassio.

Nel caso sia seminato in purezza il periodo ideale di semina è quello primaverile nel mese di marzo-aprile. La quantità di seme utilizzato per ettaro è di circa 12-15 kg/ha fino ad un massimo di 25kg/ha. La modalità di semina prevede la semina ad una profondità di 1cm e una distanza tra le file di 12-15cm. Per quanto riguarda la concimazione si possono utilizzare gli input agronomici utilizzati per l'erba medica.

La resa della coltura è di circa 6-7ton. S.S./ha anno negli ambienti più sfavorevoli, mentre negli ambienti migliori si ha una produzione di circa 10-12ton. S.S./ha anno con due sfalci. Qualora la coltura sia coltivata in purezza la durata commerciale è di 4 anni, mentre in consociazione può resistere fino a 5-6 anni. Il ricaccio della pianta avviene a partire dalle gemme basali, pertanto occorre una gestione che preveda di falciare se la pianta ha un'altezza superiore a 5-10cm. Le forme prostrate resistono meglio ad un forma di pascolamento intensivo. È necessario comunque prevedere dei periodi di circa 6 settimane in cui l'impianto non sia né pascolato né falciato in modo da consentire la ripresa della coltura. Qualora si voglia conservare per un periodo di tempo maggiore l'impianto è bene prevedere la formazione dei legumi per ottenere la tossemina della coltura. Nel periodo autunnale, come per l'erba medica, è bene non eseguire sfalci in modo che la pianta possa incamerare le risorse necessarie per la ripresa vegetativa primaverile.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI

Nell'alimentazione dei ruminanti è apprezzata la concentrazione di tannini del ginestrino. I tannini in questione sono procianidine in grado di ridurre l'attività proteolitica dei batteri ruminanti, consentendo di ottenere una quota maggiore di proteine by-pass. Le procianidine sono in grado di ridurre l'azoto escreto per via urinaria e prevengono il meteorismo. I valori nutrizionali sono riportati in tabella 3.

Tabella 3

	Unità	Valore medio	SD	Min	Max	Nb
Sostanza secca	% come alimento	23.1	6.8	12.1	32.0	7
Proteina	% S.S.	21.1	4.2	15.8	28.0	18
Fibra	% S.S.	26.4				1
NDF	% S.S.	38.3	8.1	26.5	54.3	18
ADF	% S.S.	28.2	5.5	19.8	37.0	17
Lignina	% S.S.	9.9	3.5	5.5	18.2	15
Estratto etereo	% S.S.	4.1	0.8	3.2	4.8	3
Ceneri	% S.S.	9.6	1.9	6.4	13.9	14
Carboidrati solubili in acqua	% S.S.	6.2				1
Energia netta	MJ/kg DM	18.9		18.9	19.8	2

Valori nutrizionali ginestrino

fonte: feedepedia.org



Lupinella (*Onobrychis viciifolia* Scop.)

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

La lupinella appartiene alla famiglia delle leguminose ed è una specie molto rustica adatta alla valorizzazione dei terreni poveri della collina e della montagna purché non acidi. Le caratteristiche della pianta sono:

- Vegetazione in terreni poveri e magri;
- Esige una buona dotazione di calcare nel terreno;
- È sensibile alle basse temperature, in particolari negli stadi giovanili;
- Sopporta bene le temperature elevate e la siccità.

La lupinella comune (*Onobrychis sativa* var. *communis* Ahlefeld) è da preferire se l'impianto è destinato al pascolamento dal momento che presenta una buona longevità (4-5 anni) e per la produzione di un solo sfalcio. La lupinella gigante (*O. sativa* var. *bifera* Hort.) ha un accrescimento rapido, taglia elevata, produce 2-3 sfalci annuali ma la durata dell'impianto è limitata a 2 anni.

La coltura è in grado di raggiungere un'altezza di 80cm, con gli steli che si originano dalla corona basale. Le foglie sono imparipennate con 5-6 paia di foglioline. I fiori melliferi sono di colore rosa riuniti in racemi portati lungo peduncoli inseriti all'ascella delle foglie.

L'apparato radicale della lupinella è profondo consentendole di resistere ai periodi siccitosi. La resa più elevata si ottiene al secondo anno di impianto con 5-8ton S.S./ha anno.

TECNICA COLTURALE

La lupinella, come del resto le altre leguminose foraggere, è una pianta miglioratrice che di norma viene avvicendata con un cereale autunno-vernino. La concimazione prevede di apportare:

- all'impianto 50-60kg/ha di fosforo e 80-100kg/ha di potassio. Se si esegue una letamazione di 15-20ton/ha in prearatura si può intervenire con 25-30kg/ha di P e 50-70kg/ha di K.

La semina è da effettuare in primavera con una quantità di seme di 50-60kg/ha di seme sgusciato o 140-180kg/ha di seme vestito. La profondità di semina è di 2-3cm e file distanti 20-30cm.

La consociazione con altre specie può essere fatta con erba medica, ginestrino, festuca arundinacea ed erba mazzolina.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI

La pianta contiene tannini in un range del 4-10% che apportano benefici nell'alimentazioni dei ruminanti. I tannini migliorano la digeribilità degli aminoacidi contenenti zolfo, riducono il meteorismo e di conseguenza l'emissione di metano e ammoniaca, migliorano la salute degli animali ed hanno capacità di contrastare gli elminti.

In razione di lupinella, nell'azienda di bovine da latte, aiuta a raggiungere la produzione di quota proteica grazie al suo elevato contenuto di proteine grezze.

I valori nutrizionali sono riportati in tabella 4.

Tabella 4

	Unità	Valore medio	SD	Min	Max	Nb
Sostanza secca	% come alimento	22.3	3.6	16.0	29.4	30
Proteina	% S.S.	16.9	2.7	12.4	21.3	53
Fibra	% S.S.	25.8	4.9	18.5	39.0	31
NDF	% S.S.	35.4	5.7	25.6	45.4	35
ADF	% S.S.	30.1	4.0	22.3	39.1	40
Lignina	% S.S.	9.4	1.3	7.0	10.9	20
Estratto etereo	% S.S.	4.1	0.2	3.8	4.5	17
Ceneri	% S.S.	8.0	1.2	6.5	10.6	53
Energia netta	MJ/kg DM	19.0				

Valori nutrizionali lupinella
 fonte: feedepedia.org



Sulla (*Hedysarum coronarium* L.)

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

La sulla è una leguminosa prevalentemente coltivata nei terreni fertili della fascia centro-meridionale, mentre a settentrione è utilizzata per inerbire pendici argillose e degradate. Le caratteristiche della coltura sono:

- Predilige terreni profondi ed argillosi, dotati di calcare,
- Sensibilità alle gelate primaverili;
- Resistenza alle temperature elevate e alla siccità;
- Lignificazione rapida dopo la fioritura, per evitare lo scadimento della coltura è importante sfalciare in pre-fioritura;
- Non sopporta temperature invernali troppo rigide in grado di comprometterne la sopravvivenza.

La pianta raggiunge un'altezza compresa tra i 30-150cm a seconda che la cultivar sia di tipo strisciante o a portamento eretto. Gli steli sono succulenti, ma lignificano velocemente una volta giunti a maturazione. Le foglie sono imparipennate con 7-15 foglioline di forma ovale, carnose e dotate di peli sulla pagina inferiore. I fiori sono riuniti in racemi conici posti in posizione ascellare ed ogni racemo è formato da 10-35 fiori di colore rosso porpora. L'apparato radicale è di tipo fittonante in grado di spingersi sino ad una profondità di 2m. La biomassa prodotta al primo anno di impianto è in media di 6ton S.S./ha anno, mentre al secondo anno è di circa 12ton S.S./ha anno.

TECNICA COLTURALE

L'avviamento della coltura avviene con un cereale autunno-vernino. Le concimazioni generalmente impiegate sono:

- Pre-semina > Se prima della aratura si procede con una letamazione con 15-20 ton/ha le dosi si riducono a 25-30kg/ha di P e 50-70kg/ha di K. In terreni carenti in fosforo scambiabile sono da apportare 50-60 kg/ha di P, mentre in terreni con scarse dotazioni di potassio sono da apportare 80-100kg/ha di K specialmente nei terreni fortemente calcarei.

É necessario inoculare i semi con appositi rizobi qualora l'impianto venga realizzato nei terreni in cui la coltura non è mai stata realizzata. La sulla viene coltivata in prati monofiti, solo raramente consociata in prati bifiti con erba mazzolina, festuca arundinacea, trifoglio pratense o lupinella.

Per lo sviluppo della coltura sono sufficienti precipitazioni annuali pari a 300mm.

Si possono effettuare 2 sfalci annuali, però è necessario consentire alla coltura di stoccare le riserve in vista dell'inverno. Il turno di pascolamento dev essere di almeno 38-40 giorni, per evitare che gli animali danneggino il colletto compromettendo la capacità di ricaccio degli steli.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI

Anche la sulla è ricca di tannini, range del 1-5%, che aiutano a ridurre l'emissione di metano e a contrastare i parassiti intestinali degli animali. I tannini, nei climi caldi, potrebbero non consentire una completa degradazione delle proteine portandone ad un'escrezione con urina e feci.

I valori nutrizionali sono riportati in tabella 5.

Tabella 5

	Unità	Valore medio	SD	Min	Max	Nb
Sostanza secca	% come alimento	12.3	2.5	9.1	15.6	19
Proteina	% S.S.	20.2	3.1	15.2	27.3	51
Fibra	% S.S.	24.3	4.1	19.2	30.5	13
NDF	% S.S.	36.8	5.8	26.0	48.9	37
ADF	% S.S.	28.8	5.4	21.1	38.1	24
Lignina	% S.S.	8.5	2.0	6.3	12.6	23
Estratto etereo	% S.S.	2.5	0.4	1.7	3.1	6
Ceneri	% S.S.	11.4	1.7	9.1	14.3	29
Amido	% S.S.	2.4				2
Zuccheri totali	% S.S.	14.8				13
Carboidrati solubili in acqua	% S.S.	8.3	5.5	2.7	17.6	4
Energia netta	MJ/kg DM	18.1				

Valori nutrizionali sulla
fonte: feedepedia.org



Erba medica (*Medicago sativa* L.)

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

Rappresenta la leguminosa foraggera per eccellenza nel comprensorio del Parmigiano-Reggiano. Il vantaggio della coltura è quello di adattarsi alle diverse condizioni pedoclimatiche, ma esprime al massimo il suo potenziale produttivo nei terreni profondi di medio impasto o argillosi della pianura e della collina; infatti:

Sopporta la siccità e le elevate temperature per periodi prolungati;

È sensibile al freddo solo nei primi stadi di sviluppo;

Teme il ristagno idrico;

Non si adatta a terreni poveri di potassio e calcare;

pH ottimale della coltura tra 6.5 e 8.0, a valori di pH inferiori la simbiosi rizobica si installa con difficoltà.

La pianta ha il suo massimo vigore vegetativo ad una temperatura compresa tra 20-25°C entrando in dormienza quando la temperatura raggiunge i 5°C. La coltura è in grado di resistere a temperature invernali di -20°C ed estive di 40°C. In condizioni ottimali e con corrette tecniche agronomiche la coltura è in grado di resistere sullo stesso appezzamento fino a 4 anni.

Gli steli sono cavi, eretti (possono raggiungere fino al metro di altezza), glabri o pelosi nella parte apicale e portano foglie trifogliate composte da foglioline obovate larghe 10-45mm e lunghe 3-10mm. L'infiorescenza è composta da racemi ovali o tondeggianti portanti dai 5 a 40 fiori di colore blu, porpora. Dai fiori si originano i semi che possono avere colore dal verde al marrone. La radice fittonante è in grado di esplorare il terreno fino a 3m di profondità. La corona basale, formata dalla parte basale degli steli, deve la sua importanza al fatto di riuscire ad immagazzinare le sostanze di riserva e sviluppare le gemme che origineranno i ricacci.

Le rese della coltura variano a seconda dell'età dell'impianto generalmente il primo anno in pianura non irrigua si riescono a produrre 7-9ton S.S./ha, su 4 sfalci annuali, mentre al secondo anno si avrà la produzione massima con punte di 13-15ton S.S./ha che andranno a decrescere negli anni successivi. In collina, 3-4 raccolte annuali, le rese medie al primo anno sono di 3-5ton S.S./ha e al secondo anno di 8-10ton S.S./ha decrescenti negli anni successivi.

TECNICA COLTURALE

Come le altre leguminose viene inserita in rotazione dopo un cereale autunno-vernino e viene seguita da una coltura come mais/pomodoro oppure di nuovo da un cereale autunno-vernino. La medica può essere succeduta da un prato di graminacee di breve durata (loiessa, bromo catartico, festuca arundinacea), qualora l'azienda necessitasse maggiormente del foraggio rispetto a cereali.

La coltura essendo un azotofissatrice non richiede apporti di azoto se non ad inizio ciclo vegetativo per sostenere la pianta fin quando non sia instaurata la simbiosi batterica. La concimazioni previste possono essere:

Aratura > interrare 40ton/ha di letame maturo, integrati nei terreni poveri di fosforo 25-50kg/ha di K. Nei terreni in cui non è possibile apportare letame vanno apportati 50-100kg/ha di P e 125-200kg/ha di K:

Semina > apportare al massimo nei primi stadi di sviluppo 20-30kg/ha di azoto

Anni intermedi > a fine inverno apportate 25-50kg/ha di P nei terreni poveri di fosforo e 70-80kg/ha di K nei terreni poveri di potassio.

La semina della coltura deve essere accurata in quanto il seme è di piccole dimensioni. Si procede alla rullatura in pre e post semina, ma nei terreni limosi è necessario prestare attenzione per evitare la formazione di crosta superficiale. Dopo la semina può essere primaverile durante il mese di marzo in pianura, mentre in montagna si può intervenire nel mese di aprile. Si può ricorrere anche la semina di fine estate a patto che le precipitazioni permettano l'aumento della coltura. La dose di semina è di 30-40kg/ha ad una profondità di 1cm e con interfila di 12-15cm.

Il diserbo della coltura è da effettuarsi solo in caso di reale necessità oppure quando la produzione è destinata alla produzione di seme o foraggio disidratato.

Irrigazione dev essere attentamente valutata dal punto di vista economica, tuttavia periodi siccitosi al primo anno di impianto possono compromettere le rese degli anni successivi. Il momento ideale per la raccolta dell'erba medica è al 10% di fioritura della pianta, intervenendo in questo momento ci si assicura un buon risultato quali-quantitativo.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI

L'erba medica contiene un profilo aminoacidico ben bilanciato per i ruminanti, assieme al contenuto minerale in quanto è ricca di calcio, ma anche magnesio, potassio, zolfo, ferro, cobalto, manganese e zinco. Mentre il contenuto proteico e la degradabilità proteica non sembrano differire molto tra le varietà e le cultivar di erba medica, numerosi fattori influenzano la qualità del fieno. Il contenuto proteico diminuisce con la maturità, al contempo il contenuto di fibre aumenta. Questo scadimento qualitativo è dovuto ad un rapporto foglia:stelo decrescente. Le foglie hanno un contenuto proteico stabile che è molto più alto di quello dei fusti. Gli steli si sviluppano, a scapito delle foglie, aumentando il loro contenuto di lignina con la maturità e di conseguenza si ottiene un maggior contenuto di fibre per l'intera pianta.

L'erba medica pascolata o fresca in razione potrebbe causare gonfiore nei bovini. Questo problema può essere alleviato limitando l'accesso all'erba medica o fornendo agli animali alimenti che possono contrastare il gonfiore come erba di graminacee, cereali a granella o agenti che inibiscono le fermentazioni.

Il periodo di riposo del prato pascolo dovrebbe essere abbastanza lungo (circa 4-5 settimane) al fine di raggiungere la fase di inizio fioritura prima del pascolo successivo. Il pascolo dell'erba medica non dovrebbe essere fatto in aree in cui il terreno è troppo umido poiché il calpestio danneggia la corona compromettendo la capacità di ricaccio. Le condizioni di bagnato favoriscono il gonfiore nel bestiame che dovrebbe essere spostato dalle parcelle di erba medica quando il tempo diventa piovoso. L'erba medica verde in razione dà una maggiore produttività per unità di superficie poiché i bovini non possono selezionare le parti più appetibili dell'impianto. I valori nutrizionali sono riportati in tabella 6.

Tabella 6

	Unità	Valore medio	SD	Min	Max	Nb
Sostanza secca	% come alimento	19.9	3.1	14.1	33.3	1277
Proteina	% S.S.	20.6	3.4	12.0	31.8	1832
Fibra	% S.S.	26.7	4.1	15.6	38.2	1187
NDF	% S.S.	39.3	6.3	25.0	59.6	1305
ADF	% S.S.	30.9	5.0	18.4	44.8	1451
Lignina	% S.S.	7.6	1.8	3.5	12.6	1224
Estratto etereo	% S.S.	2.9	0.7	1.4	4.9	1058
Ceneri	% S.S.	11.5	1.9	7.5	19.7	1484
Amido	% S.S.	0.3				1
Carboidrati solubili	% S.S.	5.6	1.5	3.4	8.1	10
Energia netta	MJ/kg DM	18.1	1.0	16.7	19.4	7

Valori nutrizionali erba medica

fonte: feedepedia.org



Festuca arundinacea (*Festuca arundinacea* Schreb.)

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

La festuca arundinacea appartiene alla famiglia delle Poaceae, risulta essere molto rustica e si ben si adatta alle condizioni ambientali più avverse:

Sopporta bene il freddo invernale, anche nei primi stadi fenologici;

Resiste alla siccità estiva, tuttavia ne risente la qualità del foraggio in quanto le foglie si disseccano e si arrotolano;

Si adatta a tutti i tipi di terreno, sia con pH acido/sub-acido che a terreni soggetti a ristagno idrico

La pianta è facilmente riconoscibile in quanto può arrivare ad una altezza di 150-170cm con portamento semieretto. I culmi sono a sezione cilindrica, generalmente vinosi alla base. Le foglie si presentano rigide e piuttosto ruvide al tatto. Elemento caratterizzante è la nervatura mediana accentuata assieme alla ligula corta, orecchiette robuste e pelose.

Il fiore a forma di pannocchia non molto compatta con spighe composte da 3 a 10 fiori. apparato radicale è molto superficiale e di tipo fascicolato.

La pianta inizia vegetare a 3-4°C, la temperatura ottimale di crescita è 25°C ed è tra le specie più longeve producendo in modo soddisfacente fino all'ottavo-decimo anno.

La specie è molto produttiva arrivando ad una quantità di biomassa annuale di 12-14 ton./ha, con eccezione del primo anno dove le rese sono più ridotte a causa del lento insediamento della coltura.

Occorre prestare attenzione all'eventuale sviluppo del fungo *Acremonium coenophialum* che causa, nella stagione più calda, riduzione delle prestazioni degli animali e potenzialmente la morte degli stessi.

TECNICA COLTURALE

La coltura per esprimere al massimo il suo potenziale deve avere a disposizione terreni fertili e ben dotati di sostanza organica. Per quanto riguarda la concimazione si deve intervenire in diversi momenti:

Aratura > 40ton./ha di letame e nei terreni poveri di fosforo 25-50kg/ha di P. Se non fosse disponibile letame è necessario apportare 50-75kg/ha di P e 120-200kg/ha di K

Semina > 30-50kg/ha di azoto

Copertura > 25-50kg/ha di P e 80-150kg/ha di K, è opportuno ripetere questa concimazione ogni 2-3 anni. Per quanto riguarda l'azoto apportare 50-80kg/ha alla levata il primo anno e negli anni successivi 100-250 kg/ha all'uscita dell'inverno.

La semina per la realizzazione del prato in purezza è da effettuarsi entro la fine di agosto per le varietà poco alternative (cioè che richiedono un periodo di freddo per passare alla fase produttiva), mentre per le specie alternative si può operare fino a metà di settembre. Se seminata in consociazione con leguminose non si dovrebbe andare oltre il mese di marzo. Il letto di semina deve essere accuratamente preparato al fine di ottenere un'emergenza uniforme. Il seme paglioso si potrebbe bloccare nei condotti della seminatrice. La semina è superficiale ad una profondità massima di 1cm, con un'interfila di 13-18cm ed una dose di semina di 35-40kg/ha. Si possono utilizzare appositi diserbanti, ma in caso di notevole infestazione si può intervenire con un taglio di pulizia al primo anno. La festuca trova spesso consociazioni con erba medica e trifoglio bianco.



I valori nutrizionali sono riportati in tabella 7.

Tabella 7

	Unità	Valore medio
Sostanza secca	% come alimento verde	21,88
Proteina	% S.S.	16,18
NDF	% S.S.	42,69
ADF	% S.S.	24,26
Lignina	% S.S.	2,18
Ceneri	% S.S.	10,39
Amido	% S.S.	3,25
Zuccheri totali	% S.S.	14,09
Energia netta latte	Kcal/kg S.S.	1477,07

Valori nutrizionali festuca arundinacea
fonte: Banca Dati C.R.P.A. s.c.p.a.



Erba mazzolina (*Dactylis glomerata* L.)

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

erba mazzolina è una tra le graminacee foraggere più diffuse e rustiche in Italia, infatti:

Sopporta bene il freddo invernale

Resiste a periodi di siccità prolungata

Si adatta a tutti i tipi di terreno a patto che siano ben drenati

La pianta raggiunge un'altezza compresa dai 60 a 120cm a seconda che venga utilizzata una varietà consona al pascolamento o allo sfalcio. I culmi sono eretti e globosi portanti foglie lunghe dai 30 a 60cm con una larghezza dai 5 a 10mm. In fiore è un panico eretto di lunghezza compresa tra gli 8 e 20cm con spighe appiattite. L'apparato radicale è fascicolato ed abbastanza profondo.

Per la mazzolina presenta una ricrescita continua delle giovani foglie e pertanto riesce a sopportare anche un pascolamento intenso.

Ha una scarsa attitudine ad andare a seme nei ricacci estivi-autunnali rimanendo quindi verde ed appetibile a lungo. La resa della *Dactylis* è di circa 12ton. S.S./ha anno, con un intervallo tra gli sfalci di 5-6 settimane.

TECNICA COLTURALE

La tecnica colturale per conseguire rese eccellenti di erba mazzolina prevede:

Aratura > 40 t/ha di letame e nei terreni poveri di fosforo aggiungere 25-50kg/ha. Se non vi fosse disponibilità di letame apportare 50-75kg/ha di P e 120-200kg/ha di K.

Semina > 30-50kg/ha di azoto

Copertura > 25-50kg/ha di P e 80-150kg/ha di K ogni 2-3 anni. Per quanto riguarda l'azoto 50-80kg/ha il primo anno in fase di levata e 100-250kg/ha gli anni successivi in ambiente irriguo e non vi sia il rischio di vulnerabilità delle falde acquifere.

La semina prevede la preparazione di un terreno ben preparato, in quanto l'attecchimento è lento. Il periodo ideale per intervenire con la semina è il mese di agosto, in modo da sfruttare le piogge autunnali per consentire lo sviluppo della pianta. La profondità di semina è di 1cm, con interfila di 13-18cm e una quantità di seme di 30-40kg/ha.

Si possono utilizzare diserbanti specifici e nel caso intervenire con un taglio di pulizia.

Generalmente l'er a mazzolina viene consociata con l'er a medica. Nel caso vi fossero terreni calcarei buoni risultati quali-quantitativi si ottengono anche con la lupinella oppure con il trifoglio bianco nei terreni acidi di montagna.

CARATTERISTICHE NUTRIZIONALI

nell'alimentazione degli animali la coltura si presenta priva di fattori anti-nutrizionali ed in consociazione con l'er a medica ha effetto nel contrastare il meteorismo ruminale.

Al fine di ottenere un foraggio di ottima qualità è necessario sempre eseguire i tagli all'inizio della spigatura, pena il decadimento qualitativo della coltura.

I valori nutrizionali sono riportati in tabella 8.



Tabella 8

	Unità	Valore medio	SD	Min	Max	Nb
Sostanza secca	% come alimento	20.7	3.8	15.3	27.0	21
Proteina	% S.S.	16.3	3.7	9.8	24.9	79
Fibra	% S.S.	29.7	3.3	23.2	35.1	61
NDF	% S.S.	59.9	8.2	47.5	71.7	24
ADF	% S.S.	32.3	5.5	24.7	44.4	28
Lignina	% S.S.	4.5	1.5	2.2	7.9	21
Estratto etereo	% S.S.	4.0	0.7	2.4	5.1	18
Ceneri	% S.S.	9.7	1.6	6.6	12.2	49
Zuccheri totali	% S.S.	10.1		9.1	11.1	2
Carboidrati solubili in acqua	% S.S.	5.1	2.2	2.1	10.4	18
Energia netta	MJ/kg DM	18.0	0.3	18.0	19.3	9

Valori nutrizionali erba mazzolina

fonte: feedepedia.org



Forasacco allungato (*Bromus commutatus* Sch.)

DESCRIZIONE DELLA PIANTA

Al genere *Bromus* appartengono diverse specie alcune delle quali molto interessanti dal punto di vista foraggero. È apprezzato per essere:

Resistente al freddo invernale;

Resistente al caldo ed alla siccità;

Adattabile a terreni secchi e con poca sostanza organica;

La pianta è in grado di vegetare sullo stesso appezzamento fino a 10 anni, garantendo una buona quantità di biomassa prodotta.

La pianta presenta un fusto eretto di altezza compresa tra i 70 e 150cm. Le foglie sono di colore verde scuro. L'infiorescenza è una pannocchia lassa lunga 15-20cm, con spighe mutiche di 5-8 fiori la specie è allogama con impollinazione anemofila.

La resa media che è possibile ottenere è di circa 10ton S.S./ha anno.

TECNICA COLTURALE

Generalmente la coltura non viene coltivata in purezza ma trova impiego assieme ad altre specie, per questo la concimazione è molto simile a quella utilizzata nei prati avvicendati:

Aratura > 40 ton/ha e nei terreni poveri di fosforo 25-50kg/ha di K. Se non vi fosse disponibilità di letame apportare 50-75kg/ha di P e 120-200kg/ha di K;

Semina > 30-50kg/ha di azoto

Copertura > 25-50 kg/ha di P e 80-150kg/ha di K, questa operazione è bene ripeterla ogni 2-3 anni. Per quanto riguarda l'azoto 80-100kg/ha il primo anno in fase di levata e 100-250kg/ha gli anni successivi in ambiente irriguo e non vi sia il rischio di vulnerabilità delle falde acquifere.

La semina non presenta grandi difficoltà in quanto il seme è di grandi dimensioni e sopporta anche profondità più elevate. Qualora si utilizzasse seme non dearsistato si deve prestare maggiore attenzione agli organi di distribuzione onde evitare intasamenti. L'epoca di semina è generalmente agosto-settembre in modo che la pianta sia sufficientemente sviluppata all'arrivo del freddo. La profondità di semina è di 2-3cm con interfila di 13-18cm e la quantità di seme varia da 60-80kg/ha in purezza a 30-40kg/ha in consociazione.

Generalmente la coltura si affranca velocemente e contrasta autonomamente le infestanti, se vi fosse la necessità sono disponibili diserbici appositi.

Il bromo può essere consociato con diverse leguminose tra cui: erba medica, finestrino, lupinella e trifoglio bianco.



I valori nutrizionali sono riportati in tabella 9.

Tabella 9

	Unità	Valore medio
Sostanza secca	% come alimento	20,90
Proteina	% S.S.	14,26
NDF	% S.S.	52,02
ADF	% S.S.	31,61
Lignina	% S.S.	3,20
Ceneri	% S.S.	10,17
Amido	% S.S.	2,85
Carboidrati solubili	% S.S.	10,93
Energia netta latte	Kcal/ kg S.S.	1370,13

Valori nutrizionali forasacco allungato
fonte: Banca Dati C.R.P.A. s.c.p.a.



Prato avvicendato

DESCRIZIONE DELLA COLTURA

Quando una biomassa foraggera ottenuta da un prato composto da più specie vegetali si parla di prato polifita. Un insieme di aspetti tra i quali la zona altimetrica (pianura, collina o montagna), le condizioni pedo-climatiche, il sistema zootecnico collegato, possono generare condizioni di uso e gestione del prato polifita diversificate, che si posizionano tra i due casi estremi:

- il prato avvicendato (artificiale) di durata limitata a 5 anni, ma comunque più longevo di un medicaio, ottenuto con la semina di poche specifiche foraggere o miscugli;

- il prato permanente (asciutto) o stabile (irriguo), di lunga durata, in cui alle diverse specie seminate si aggiunge nel tempo una importante e diversificata flora spontanea con valore foraggero più o meno importante.

I prati polifiti abbinano graminacee e leguminose con lo scopo di trarre vantaggio da entrambe le famiglie botaniche.

TECNICA COLTURALE

Tra i principali criteri di scelta delle varietà da consociare, oltre alla adattabilità alle condizioni pedoclimatiche e al livello produttivo delle singole componenti, vi è certamente la necessità di far coincidere l'epoca di spigatura delle graminacee con l'epoca di fioritura delle leguminose:

- nei miscugli in cui è presente l'erba medica, bene utilizzare varietà tardive di erba mazzolina e *Festuca arundinacea*;

- nei miscugli in cui le leguminose sono costituite da trifoglio bianco o lupinella, scegliere varietà di graminacee a precocità intermedia;

- quando si inserisce il fleolo, necessario utilizzarne le varietà più precoci.

Le concimazioni del prato avvicendato sono da eseguire al fine da apportare benefici sia alle leguminose che alle graminacee, di seguito quanto normalmente utilizzato:

aratura > 20-40 t/ha di letame, unitamente a 30-50 kg/ha di N alla semina, 100-150 kg/ha di P₂O₅ e 100-150 kg/ha di K₂O;

Negli anni successivi al primo in funzione anche del peso della componente graminacea rispetto alle leguminose consigliata la distribuzione di circa 200 kg/ha di N di cui metà a fine inverno ed il resto dopo il primo sfalcio.

In autunno inoltre bene apportare 50 kg/ha di ciascun elemento.

Per le concimazioni di mantenimento da preferire, quando possibile, l'utilizzazione dei reflui zootecnici in sostituzione dei concimi minerali.

La semina avviene generalmente in primavera. Le dimensioni dei semi possono essere molto ridotte, per cui richiesta un'accurata preparazione del letto di semina. È bene procedere anche alla rullatura del letto in post-semina. Le dimensioni e i pesi specifici dei semi nei miscugli sono differenti, per cui sono da preferire le semi-natrici universali a righe di tipo meccanico. Come per l'erba medica la distanza fra le righe consigliata è di 12-15 cm e profondità 1-1,5 cm. La quantità di seme richiesta varia: per calcolare la dose di seme nel miscuglio si parte dalle quantità consigliate per la semina in purezza delle diverse specie e si tiene conto della presenza percentuale della stessa nel miscuglio: per esempio, per un trifoglio bianco, che ha una dose in purezza di 8 kg/ha di seme ed entra in un miscuglio al 10%, sono richiesti 0,8 kg di seme per ettaro.

I prati possono essere gestiti sia in asciutto sia, dove possibile, con irrigazione. Il livello di nutrienti e di acqua disponibili influenza la composizione botanica del cotico e la sua produttività. C'è comunque sempre una predominanza di graminacee, soprattutto nei primi tagli, mentre nei tagli estivi ed autunnali si assiste ad un ritorno delle leguminose.

L'irrigazione, consente di mantenere una buona presenza di graminacee anche nei tagli estivi.



I valori nutrizionali sono riportati in tabella 10.

Tabella 10

	Unità	Valore medio
Proteina	% S.S.	8,91
Grassi	% S.S.	1,57
Ceneri	% S.S.	9,68
aNDFom	% S.S.	57,11
ADF	% S.S.	40,07
ADL	% S.S.	5,94
NFC	% S.S.	22,73
Amido	% S.S.	1,68
Zuccheri	% S.S.	7,94
Proteina solubile	% S.S.	3,34
NDIP	% S.S.	2,80
ADIP	% S.S.	1,24
pNDF	% S.S.	42,84
iNDF	% S.S.	14,26
dNDF 24h	%NDF	42,88
Calcio	% S.S.	0,68
Fosforo	% S.S.	0,26
Potassio	% S.S.	2,33
Magnesio	% S.S.	0,17
ENL	Kcal/kg S.S.	1142,00

Valori nutrizionali fieno di prato stabile

fonte: Banca Dati C.R.P.A s.c.p.a.

Conservazione della biomassa

I foraggi non possono essere conservati così come raccolti, ma debbono essere opportunamente trasformati in quanto la pianta verde, per il suo alto contenuto in acqua, andrebbe incontro a un rapido deterioramento. La trasformazione dell'erba deve essere quanto più rapida possibile così da ottenere un prodotto stabile, adatto a una lunga conservazione (fieno, insilato, ecc.), che mantenga al massimo le qualità nutritive presenti al momento della raccolta.

Il processo di trasformazione deve interrompere nel più breve tempo possibile l'azione di enzimi, batteri, lieviti e muffe che conduce a perdite di sostanze nutritive e poi al deterioramento del foraggio.

La conservazione dei foraggi può essere ottenuta tramite fienagione (tradizionale o in due tempi) o insilamento. La fienagione può essere definita anche conservazione a secco, in quanto consiste nel sottrarre acqua dai tessuti vegetali, fino ai valori di umidità del 12-15%.

Perdite quali-quantitative

Le tecniche della fienagione si caratterizzano per perdite di sostanza secca e di valore nutritivo differenti durante il periodo che intercorre tra lo sfalcio e la stabilizzazione del prodotto pronto per la conservazione.

In generale il foraggio subisce diverse perdite:

- in campo per attività di respirazione della pianta dopo lo sfalcio;

- in campo per dilavamento in caso di pioggia;

- causate da interventi meccanici durante la fienagione in campo, la raccolta e il trasporto;
- di fermentazione che avvengono dopo la raccolta.

Perdite in campo

Le maggiori perdite si hanno durante il periodo di permanenza in campo del foraggio. Le perdite di respirazione sono dovute al fatto che nella pianta falciata continua il metabolismo cellulare fino a quando la massa raggiunge un'umidità del 15% (il fenomeno si riduce considerevolmente già con umidità del 30-40%).

La combustione degli zuccheri (respirazione) provoca una diminuzione qualitativa e quantitativa della sostanza secca mediamente del 6-8%. Eventuali piogge aumentano l'umidità del foraggio e prolungano la respirazione, con perdite che possono arrivare fino al 20%.

A parità di altre condizioni, l'entità delle perdite di respirazione dipende anche dalla tecnica di conservazione prescelta, ma in media si aggira sui seguenti valori:

- 10-13% per la fienagione tradizionale;

- 4-10% per la fienagione in due tempi.

Le perdite per dilavamento sono dovute alle piogge che asportano i componenti nutritivi solubili in acqua (sali minerali, zuccheri, amidi, acidi organici, composti azotati semplici).

Le perdite variano in funzione dell'intensità della pioggia e dell'umidità del foraggio al momento dell'evento piovoso. Maggiore l'umidità mantenuta dalla pianta, minori sono gli effetti della pioggia: considerando una precipitazione di 20-30 mm le perdite oscillano tra il 2 e 3% della sostanza secca con foraggio al 30% di umidità, mentre sono del 1% con foraggio appena falciato; nel caso di precipitazioni intense, con foraggio quasi secco, le perdite possono aumentare considerevolmente fino a superare il 40%.

Perdite per interventi meccanici

Dipendono dal numero e dal tipo di operazioni che il foraggio subisce durante la permanenza in campo, la raccolta e il trasporto. Oltre a perdite di sostanza secca si può verificare un netto calo qualitativo, in quanto la frazione più pregiata del foraggio, cioè le foglie, che rischia di essere perduta durante gli interventi meccanici; di conseguenza le leguminose presentano maggiori perdite rispetto alle graminacee.

Le perdite meccaniche possono essere: fino al 35% nelle leguminose, che con un picciolo molto fragile perdono prevalentemente le foglie; dal 5 al 15% nelle graminacee, dove le lamine fogliari sono abbastanza resistenti. Il rischio di perdite aumenta in modo considerevolmente tanto minore l'umidità del foraggio: 10-12% per la fienagione tradizionale; 3-8% per la fienagione in due tempi.

Perdite di fermentazione

Dopo la raccolta, a causa del compattamento della massa, nel foraggio si hanno minori scambi gassosi; ciò favorisce l'attività di muffe e microrganismi che degradano proteine e carboidrati. I fieni risaliti sono poco digeribili, soprattutto per le proteine. Infatti, a causa dell'aumento di temperatura nella massa, zuccheri e amminoacidi reagiscono tra loro formando composti indigeribili (prodotti di Maillard), che causano l'imbrunimento del fieno.

Anche in questo caso le perdite dipendono dal tipo di tecnica di conservazione: 10-15% nella fienagione tradizionale (raccogliendo un foraggio troppo umido possono aumentare al 30%); 3-10% per la fienagione in due tempi.

Attenzione ai rischi connessi alla fermentazione del fieno: molto spesso non si tiene in debito conto il contenuto in zuccheri dei fieni, soprattutto di certi erbai, e con il foraggio stoccato troppo umido si rischia di avere un potenziale fermentativo che porta il fieno alla tossione.

Composizione nutrizionale dell'erba medica verde ed affienata

La tecnica della fienagione si caratterizza per perdite di sostanza secca e di valore nutritivo differenti durante il periodo che intercorre tra lo sfalcio e la stabilizzazione del prodotto pronto per la conservazione.

Le operazioni di fienagione, infatti, risultano estremamente difficoltose in montagna, soprattutto in questi ultimi anni in cui si evidenziano concreti effetti del cambiamento climatico. I dati riportati di seguito sono riferiti al secondo taglio.

Le perdite riscontrate sono esposte nelle tabelle 11 e 12 rispettivamente per il prodotto di un medicaio pro di secondo anno e quello di un medicaio di 4 anni con presenza di graminacee.

Tabella 11

	Unità	Erba Fresca	Fieno secco	Resa %
Produzione	Ton S.S./ha	4,86	3,16	65,04
Ceneri	% S.S.	8,95	10,30	115,05
Proteine	% S.S.	15,33	14,83	96,70
NDF	% S.S.	44,76	46,67	104,49
dNDF	% S.S.	33,37	35,88	107,09
uNDF	% S.S.	24,12	24,66	102,25
ENL	Kcal/kg S.S.	1.277	1.151	90,17

Differenza tra erba fresca ed affienata di medica (2 anni) di secondo taglio con essenza in purezza

fonte: Banca Dati C.R.P.A. s.c.p.a.

Tabella 12

		Erba Fresca	Fieno secco	Resa %
Produzione	Ton S.S./ha	3,79	3,25	85,69

Tabella 12

Ceneri	% S.S.	8,71	8,64	99,10
Proteine	% S.S.	18,10	16,55	91,41
NDF	% S.S.	40,29	46,07	114,35
dNDF	% S.S.	19,04	24,40	128,19
uNDF	% S.S.	21,25	21,67	101,96
ENL	Kcal/kg S.S.	1.363	1.306	95,85

Differenza tra erba fresca ed affienata di medica (4 anni) di secondo taglio con prevalenza
graminacee

fonte: Banca Dati C.R.P.A. s.c.p.a.

Per le valutazioni sono stati determinati i principali parametri produttivi e compositivi dei foraggi sia sull'erba fresca che sul fieno secco. Oltre alla produzione in termini di tonnellate di sostanza secca ottenuta ad ettaro (ton S.S./ha), i parametri compositivi presi in considerazione sono stati i seguenti, espressi tutti in rapporto alla sostanza secca: ceneri (insieme degli elementi minerali), proteine, dNDF (fibra insolubile al detergente neutro digerita in vitro dopo 24 ore di incubazione in liquido ruminale), uNDF (fibra insolubile al detergente neutro indigerita in vitro dopo 240 ore di incubazione in liquido ruminale - NDF indigerita) e ENL (kcal/kg s.s., energia netta latte che rappresenta la quota di energia degli alimenti che gli animali utilizzano per il mantenimento e la produzione di latte).

Nel caso dell'erba medica, le perdite sono di circa il 35%, e dovute essenzialmente agli interventi meccanici: le leguminose, con un picciolo molto fragile, possono perdere facilmente le foglie. Quando sono presenti anche le graminacee le perdite meccaniche si riducono al 14% circa, perché queste specie hanno le lamine fogliari più resistenti.

Le perdite di foglie si riflettono essenzialmente sulla diminuzione della proteina (-5% per l'erba medica di secondo anno, -9% per quella di 4 anni) e conseguentemente di valore nutritivo espresso in ENL (-10% per l'erba medica di secondo anno, -5% per quella di 4 anni). La presenza delle graminacee fornisce alla biomassa una fibra più digeribile che entra nel calcolo dell'energia.

Composizione nutrizionale dei fieni

È necessario conoscere le caratteristiche nutritive dei foraggi impiegati al fine di realizzare una razione alimentare idonea all'allevamento. Infatti, tanto più i fabbisogni degli animali e gli apporti di principi nutritivi sono vicini, migliore è la razione.

Le unità di misura che ci permettono di commisurare fabbisogni e apporti sono rappresentate dai parametri nutrizionali, in sostanza le proteine, i grassi, i carboidrati. Questi componenti possono essere descritti con vari gradi di dettaglio, dal più semplice (per esempio per le proteine la proteina grezza, cioè tutto l'azoto rilevato dalle analisi considerato come proteina), ai più completi (per esempio distinguere la proteina digeribile e quella non utilizzabile dall'animale). La numerosità dei parametri utilizzati aumenta in proporzione all'accuratezza con cui si vogliono fare corrispondere gli apporti degli alimenti con i fabbisogni degli animali.

Le proteine e i carboidrati rappresentano rispettivamente il materiale di costruzione e l'energia necessaria per ottenere qualsiasi produzione, latte o carne. Non di minor importanza sono i grassi, minerali e bioregolatori. In termini di quantità richiesti dagli animali, però, le proteine ed i carboidrati sono i macronutrienti più richiesti. Per questo la tecnica ha voluto ricercare quali frazioni alimentari siano apportati agli animali attraverso granelle e foraggi.

erba medica coltura proteica e foraggera da fieno

La variabilità nella produzione e nella composizione dei foraggi, soprattutto in relazione alle condizioni climatiche, restano un punto di debolezza quando si vogliono usare i fieni di erba medica in dose elevate e come principale fonte proteica.

Il livello quantitativo-qualitativo della biomassa prodotta dal medicaio dipende strettamente dal rapporto esistente fra i tessuti degli steli e quelli delle foglie della pianta. Infatti, mentre la composizione delle foglie è molto simile a quella di un supplemento proteico (25,5 % di proteina, poca fibra, una buona dotazione di carboidrati non fibrosi e un buon valore energetico), per i soli steli il basso livello proteico si associa ad una maggiore quota di proteina legata alla fibra, a sua volta elevata e meno disponibile rispetto alla pianta intera. La quantità di parete cellulare (aND-Fom) degli steli di medica è molto simile a quella di un fieno di graminacee (53- 58 %SS), ma risulta meno disponibile: il pNDF di una graminacea è circa il 70-72 % della aNDFom, negli steli di erba medica solo il 57%.

Se gli sfalci avvengono ad una fioritura compresa tra il 10 ed il 50% si ha una situazione ottimale per un buon compromesso tra quantità di foraggio ottenuto, superiore del 6,5% a fioritura avanzata rispetto all'inizio, e qualità dello stesso (- 6,5 % di proteina e 3 punti in più di NDF con fioritura al 50% invece che al 10%).

Una delle problematiche maggiori per le aziende sono i cantieri di fienagione che presentano forte complessità e rigidità. Inoltre, nei tagli estivi il passaggio da inizio fioritura a piena fioritura dell'appezzamento avviene normalmente in 2/3 giorni.

COMPOSIZIONE DEL FIENO DI MEDICA

I fieni di medica possono avere composizione floristica diversa, a seconda del taglio, diserbanti della coltura, sia irrigato, ecc. La composizione delle essenze presenti sul fieno dipende dall'appezzamento

determina le componenti nutrizionali della fieno. Per questi motivo il fieno di medica viene classificato in 3 gruppi (tabella 13):

Erba medica in purezza (MPU), dove oltre 80% delle specie presenti sono erba medica, si ottiene generalmente da prati diserbati o a partire dal secondo taglio negli impianti non inquinati da graminacee

Erba medica prevalente (MPM), dove almeno il 60% delle specie presenti sono erba medica, si ha la presenza di graminacee come infestanti

Erba medica con prevalenza graminacee (MPG), l'erba medica ha una presenza minore del 40%, si ottiene da medicai non diserbati, vecchi, o comunque dove le graminacee hanno preso il sopravvento.

La quota di parete cellulare (aNDFom) si attesta sul 41-43% della sostanza secca, la lignina tra il 7 e l'8%. A fronte di livelli di fibra inferiori rispetto alle graminacee foraggere, l'erba medica ha un aNDFom più lignificata; i livelli di fibra potenzialmente degradabile (pNDF) sono minori nell'erba medica pura o prevalente (rispettivamente il 54% e il 58% della aNDFom) e aumentano con la presenza di graminacee (67%). Gli amidi sono poco rappresentati nei fieni, soprattutto di erba medica, mentre gli zuccheri si attestano intorno al 7%.

L'erba medica per sé si caratterizza per una quota di fibra indigeribile più elevata rispetto ad altri foraggi, quindi molto importante da un lato conoscere la qualità della proteina che apporta, cioè la composizione in amminoacidi, così come la disponibilità di tali nutrienti nel ruminante.

Quando la pianta è sottoposta a stress (da caldo, siccità per esempio) o cresce molto rapidamente (elevata disponibilità di luce, acqua e nutrienti), la quantità di lignina depositata è maggiore e i legami che si realizzano fra questo composto indigeribile e le fibre sono tali da diminuirne la velocità di utilizzazione batterica. Per queste ragioni i foraggi che crescono in zone temperate, a parità di stadio fenologico, presentano concentrazioni di lignina inferiori e velocità di degradazione delle fibre più rapida.

Tabella 13

	Unità	Erba medica (MPU)	Erba medica (MPM)	Erba medica (MPG)
Proteina	% S.S.	17,36	16,30	11,04
Grassi	% S.S.	1,65	1,61	1,44
Ceneri	% S.S.	10,79	10,02	9,79
aNDFom	% S.S.	41,49	42,53	53,96
ADF	% S.S.	34,45	37,03	39,67
ADL	% S.S.	7,19	8,10	6,60
NFC	% S.S.	28,72	28,55	23,78
Amido	% S.S.	1,59	1,46	1,89
Zuccheri	% S.S.	7,11	6,92	7,59
Proteina solubile	% S.S.	6,24	6,20	4,37
NDIP	% S.S.	2,91	3,20	2,85
ADIP	% S.S.	1,43	1,45	1,40
pNDF	% S.S.	24,24	23,08	38,11
iNDF	% S.S.	17,25	19,45	15,85
dNDF 24h	%NDF	34,31	35,31	39,11
Calcio	% S.S.	1,53	1,37	0,87
Fosforo	% S.S.	0,26	0,28	0,28
Potassio	% S.S.	2,62	2,64	2,43
Magnesio	% S.S.	0,24	0,23	0,17
ENL	Kcal/kg S.S.	1276	1284	1170

Valori nutrizionali fieno di erba medica in relazione alla presenza di graminacee
fonte: Banca Dati C.R.P.A s.c.p.a.

IL FIENO DI GRAMINACEE

Gli erbai di graminacee e i prati polifiti sono colture che si interfacciano molto bene con l'erba medica sia a livello agronomico nella rotazione colturale, sia a livello zootecnico per l'alimentazione degli animali.

Gli erbai di cereali autunno-vernini si pongono in alternativa alle tradizionali graminacee foraggere e può essere favorevole per l'allevatore adottare questa coltura che entra in rotazione per produrre fieno da consumare in stalla e a cui fare seguire un secondo raccolto.

Le caratteristiche compositive dei fieni di graminacee vengono fornite per le tre tipologie principali (tabella 14):

- prati polifiti (PSG), in cui le graminacee in genere predominano, diffusi in collina-montagna in asciutto, come prati stabili irrigati in pianura;

- erbai di graminacee foraggere (APG), soprattutto loiessa;

- erbai di cereali autunno-vernini, per i quali si considerano i frumenti (FRU).

I fieni di graminacee hanno un apporto proteico che si colloca tra l'8 e il 9% della sostanza secca. La quota di parete cellulare (aNDFom) supera il 55% della sostanza secca e i livelli di lignina sono tra il 5 e il 6%. Le graminacee foraggere hanno più fibra delle leguminose, ma più digeribile, con quote di fibra potenzialmente degradabile (pNDF) intorno al 76% della aNDFom. Anche nei fieni di graminacee gli amidi sono molto pochi sino alla maturazione cerosa. Gli zuccheri, invece raggiungono livelli medi attorno all'8%, particolarmente alti per gli erbai di frumento (9,47%).

Tabella 14

	Unità	Graminacee foraggere	Prati polifiti	Frumento
Proteina	% S.S.	8,80	8,91	8,85
Grassi	% S.S.	1,55	1,57	2,08
Ceneri	% S.S.	9,94	9,68	7,73
aNDFom	% S.S.	58,30	57,11	53,84
ADF	% S.S.	39,05	40,07	38,51
ADL	% S.S.	5,39	5,94	5,45
NFC	% S.S.	21,41	22,73	27,50
Amido	% S.S.	1,86	1,68	2,97
Zuccheri	% S.S.	8,51	7,94	9,47
Proteina solubile	% S.S.	3,62	3,34	4,21
NDIP	% S.S.	2,86	2,80	2,24
ADIP	% S.S.	1,16	1,24	0,82
pNDF	% S.S.	45,35	42,84	40,76
iNDF	% S.S.	12,94	14,26	13,08
dNDF 24h	%NDF	44,36	42,88	43,91
Calcio	% S.S.	0,52	0,68	0,52
Fosforo	% S.S.	0,27	0,26	0,33
Potassio	% S.S.	2,36	2,33	1,85
Magnesio	% S.S.	0,15	0,17	0,15
ENL	Kcal/kg S.S.	1129	1142	1283

Valori nutrizionali fieni di diverse graminacee
fonte: Banca Dati C.R.P.A s.c.p.a.

4.1.1.2 Raccolta dati

Il presente capitolo descrive le attività svolte per la raccolta dei dati necessari all'analisi. Le informazioni sono state ottenute attraverso questionari distribuiti ai clienti e ai fornitori, nonché attraverso interviste dirette con i responsabili delle attività operative. Le risposte sono state raccolte e analizzate per identificare i punti di forza e di debolezza del processo attuale.

- 1. Definizione degli obiettivi dell'analisi e delle domande da porre.
- 2. Identificazione delle fonti dei dati e delle metodologie di raccolta.
- 3. Progettazione e distribuzione dei questionari.
- 4. Raccolta e validazione dei dati.
- 5. Analisi e interpretazione dei risultati.

Le informazioni raccolte sono state organizzate in un database per facilitarne l'accesso e l'analisi.

- 1. Definizione delle variabili da misurare.
- 2. Scelta delle scale di misura appropriate.
- 3. Verifica della validità e dell'affidabilità degli strumenti di misura.
- 4. Distribuzione e raccolta dei questionari.
- 5. Controllo e pulizia dei dati raccolti.

Le informazioni raccolte sono state organizzate in un database per facilitarne l'accesso e l'analisi.

4.1.1.3 Inventario

partire dalle fasi preliminari di impostazione dell'analisi e dalla redazione dei questionari sono stati inclusi

gli elementi seguenti:

- 1. Definizione delle variabili da misurare.
- 2. Scelta delle scale di misura appropriate.
- 3. Verifica della validità e dell'affidabilità degli strumenti di misura.
- 4. Distribuzione e raccolta dei questionari.
- 5. Controllo e pulizia dei dati raccolti.
- 6. Analisi e interpretazione dei risultati.
- 7. Sintesi e comunicazione dei risultati.

L'azienda bovina da latte produce latte e ricotta. Il latte viene venduto fresco e pastorizzato. La ricotta viene venduta fresca e pastorizzata.

La produzione di latte e ricotta richiede l'uso di energia elettrica e gas. L'azienda ha installato pannelli solari per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto fotovoltaico per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a biogas per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a biomassa per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a geotermia per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a idroelettrico per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a eolico per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a nucleare per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a carbone per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a gas per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a petrolio per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a olio per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica. L'azienda ha anche installato un impianto a rifiuti per produrre energia elettrica.

4.1.1.4 Allocazione

La azienda bovina da latte produce latte e ricotta. Il latte viene venduto fresco e pastorizzato. La ricotta viene venduta fresca e pastorizzata.

state escluse le produzioni relative a produzioni vegetali che non concorrono all'alimentazione della mandria.

Il dato dunque pesa solo ai prodotti principali in uscita dell'azienda. L'allocazione fra latte e carne è stato impiegato l'approccio proposto da International Dairy Federation (IDF) 5 volte ad armonizzare le metodologie nella valutazione dell'impronta del carbonio dei prodotti. La percentuale di impatto da attribuire al latte viene calcolata utilizzando la seguente equazione:

$$P_{latte} = \frac{E_{latte}}{E_{latte} + E_{carne}} \times 100$$

dove:

P_{latte} fattore di allocazione per il latte ovvero percentuale dell'impatto complessivo da attribuire al latte

E_{latte} emissioni di CO₂e di latte

E_{carne} emissioni di CO₂e di carne

$E_{latte+carne}$ emissioni di CO₂e di latte e carne

E_{latte} emissioni di CO₂e di latte

er quanto riguarda la fase di trasformazione si è proceduto applicando un'allocazione economica. Questo
 utilizzato l'allocazione economica in base ai prodotti in uscita dai caseifici formaggio siero panna ricotta
 caciotta. Il risultato ha dato un'allocazione media del 9% degli impatti a carico del formaggio e del 10% per il siero e la ricotta.
 Il risultato ha dato un'allocazione media del 9% degli impatti a carico del formaggio e del 10% per il siero e la ricotta.

4.1.1.5 Caratterizzazione degli impatti

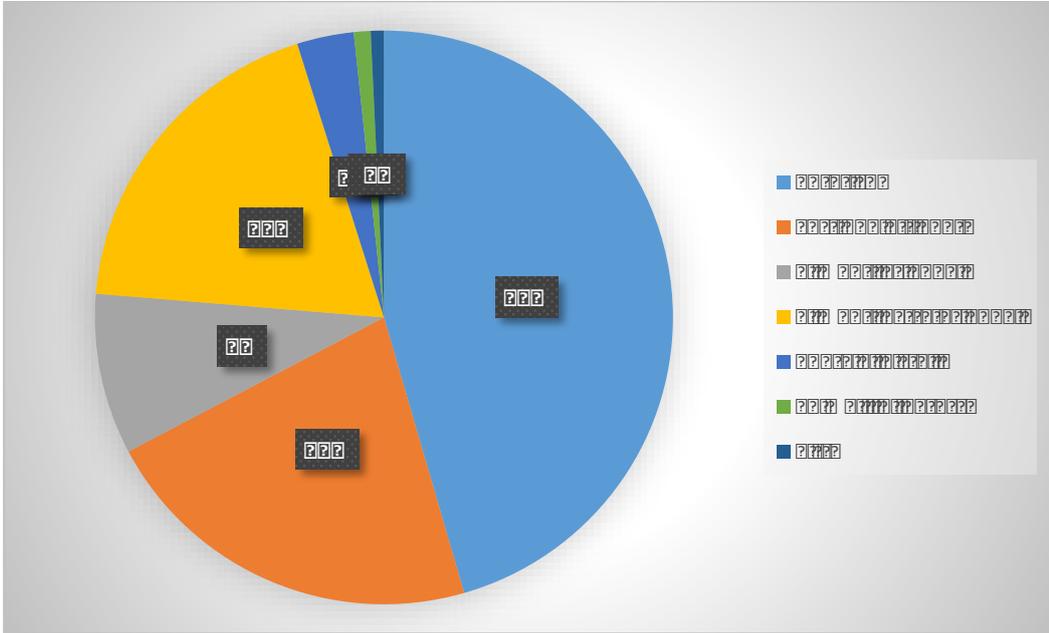
er il calcolo dell'indicatore nella fase di trasformazione si è proceduto applicando un'allocazione economica. Questo
 utilizzato l'allocazione economica in base ai prodotti in uscita dai caseifici formaggio siero panna ricotta
 caciotta. Il risultato ha dato un'allocazione media del 9% degli impatti a carico del formaggio e del 10% per il siero e la ricotta.
 Il risultato ha dato un'allocazione media del 9% degli impatti a carico del formaggio e del 10% per il siero e la ricotta.

Descrizione delle fonti di impatto considerate nel calcolo dell'impronta del carbonio

Impatto di trasformazione	Impatto di trasformazione dovuto all'attività di trasformazione del latte in formaggio, siero e ricotta.
Impatto di trasporto	Impatto di trasporto dovuto al trasporto del latte, del formaggio, del siero e della ricotta.
Impatto di produzione	Impatto di produzione dovuto alla produzione di latte, formaggio, siero e ricotta.
Impatto di allevamento	Impatto di allevamento dovuto all'allevamento degli animali destinati alla produzione di latte, formaggio, siero e ricotta.
Impatto di distribuzione	Impatto di distribuzione dovuto al trasporto del formaggio, del siero e della ricotta.
Impatto di consumo	Impatto di consumo dovuto al consumo di formaggio, siero e ricotta.
Impatto di smaltimento	Impatto di smaltimento dovuto allo smaltimento del formaggio, del siero e della ricotta.

... animali in ingresso e gli altri input incidono in minor misura solo per un e sull'impatto totale.

...
...



... risultata la ienda meno impattante con un impronta che risultata ...

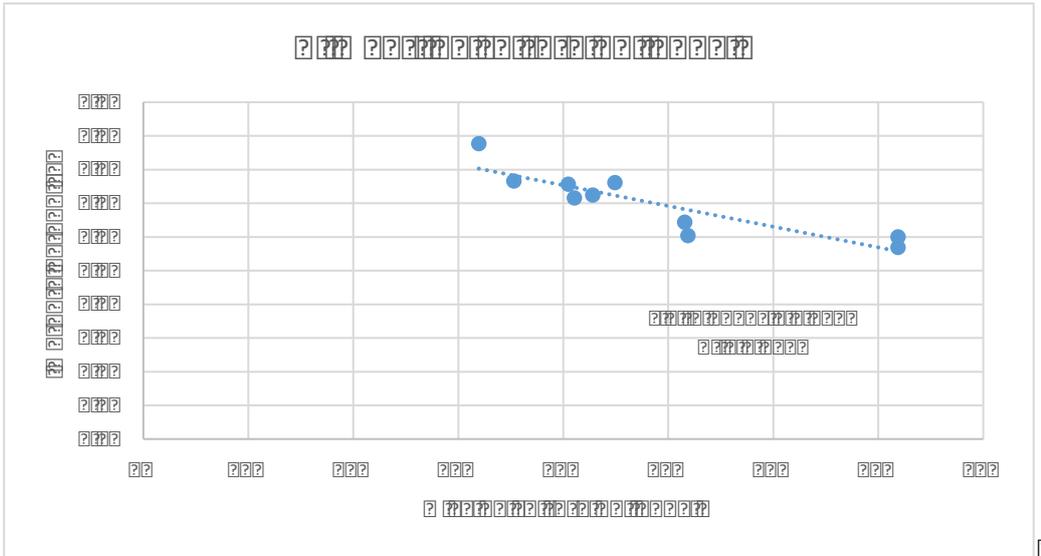
Questo minor impatto ambientale da attribuire ad una serie di fattori quali l'autosufficienza alimentare ... la ienda che somministra ...

... impatto ambientale ...

Non risulta significativo dalla linea di tendenza e dall'analisi dei singoli casi aziendali possibile ...

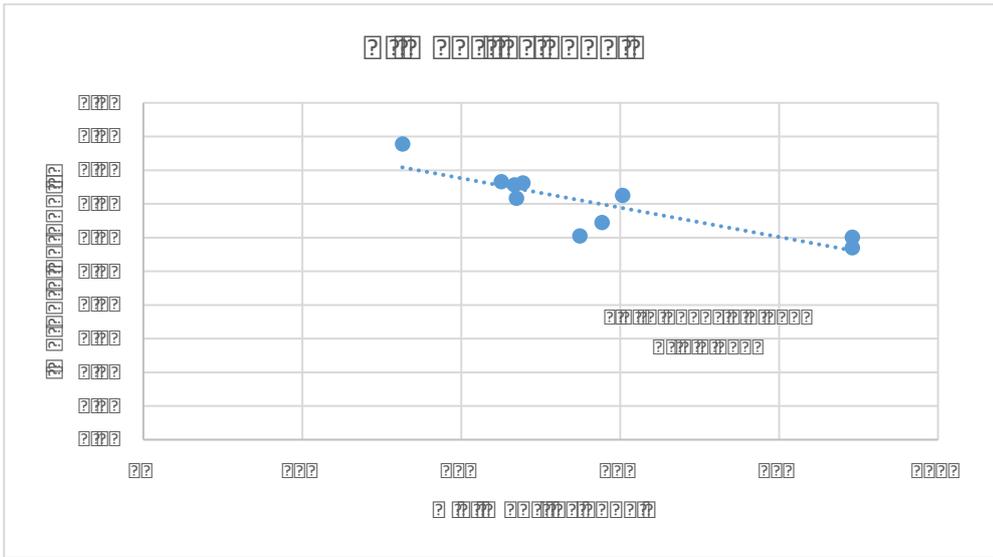
... Il aumentare della somministrazione di alimenti provenienti da colture poliennali si è registrato una riduzione dell'impronta carbonica.

...
...



La mandria prodotta in azienda si nota una riduzione dell'impronta carbonica all'aumentare dell'utilizzo nella

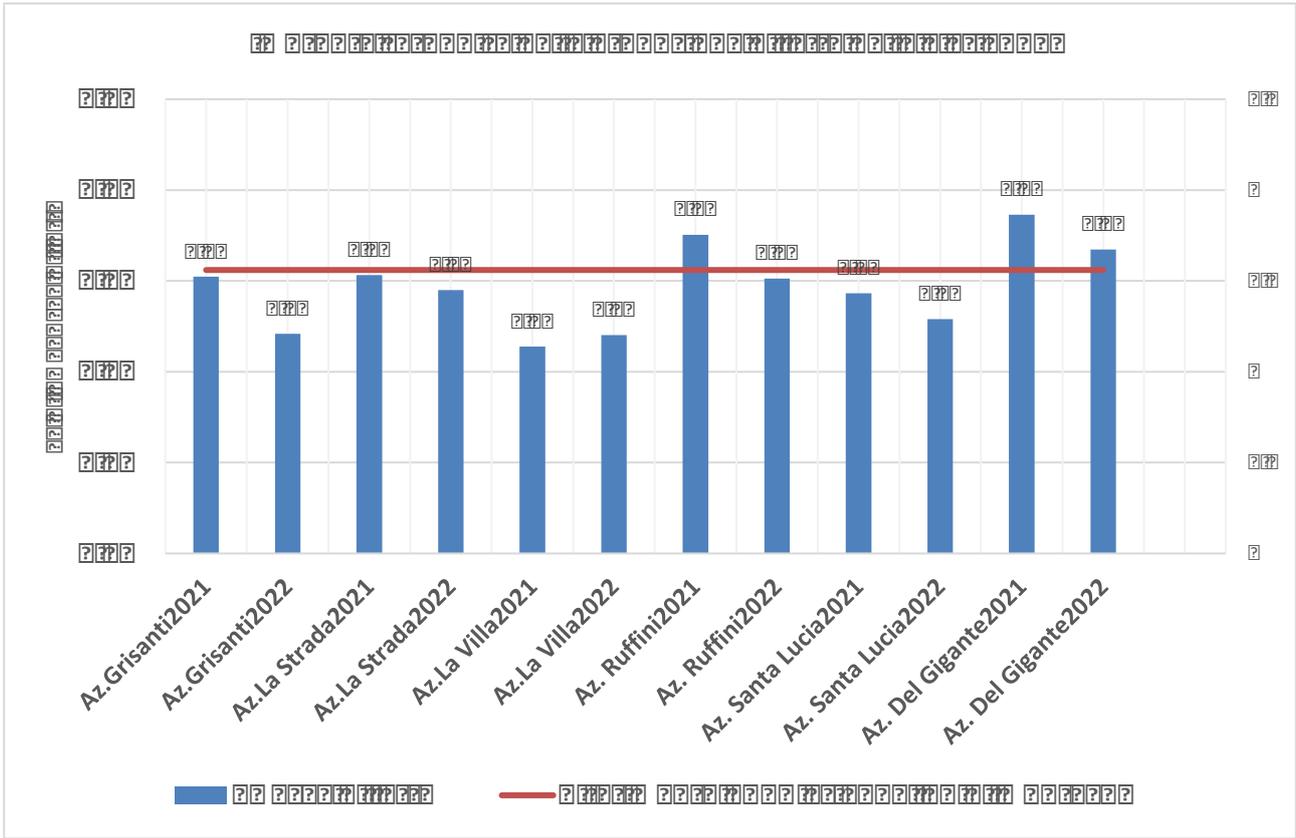
azienda.



L'erba verde contribuisce all'aumento dell'autoproduzione aziendale di alimenti accompagnata da una parallela diminuzione dell'acquisto dell'uso di concentrati. Questo si esprime in una diminuzione dell'impronta carbonica che risulta correlata significativamente all'aumento della percentuale di alimenti

azienda. stata esclusa l'azienda che produce prodotti lattiero-caseari e dell'alimentazione animale rendono difficile il confronto con le altre

aziende.



riportano un improprio di risorse, che si traduce in un aumento dei costi di produzione. In particolare, la mancanza di risorse idriche e l'erosione del suolo riducono l'efficienza delle coltivazioni, con conseguenti perdite di produttività. Inoltre, l'uso di fertilizzanti e pesticidi chimici contribuisce all'inquinamento ambientale e all'aumento delle emissioni di CO2.

spesso l'efficienza si scontra con difficoltà logistiche, climatiche e produttive che tendono a penalizzare almeno sotto l'aspetto dell'impronta di carbonio.

4.1.2.1 Impronta carbonica della fase di trasformazione

L'analisi LC non si ferma solo alla produzione di latte, ma ha coinvolto i caseifici del comprensorio del...

nel nostro caso l'analisi del sistema produttivo ha incluso tutti gli input che concorrono alla produzione del...

dell'impronta di carbonio per i tre caseifici analizzati...

...

Le acque blu vanno ad incidere su falde acquifere e acque superficiali contribuendo così alla scarsità di acqua e all'inquinamento delle falde. Per l'acqua grigia si tratta di un volume

Questi tipi di acqua hanno rischi e impatti potenzialmente diversi sull'ambiente circostante. Infatti l'uso di acqua blu va ad incidere su falde acquifere e acque superficiali contribuendo così alla scarsità di acqua e all'inquinamento delle falde. Per l'acqua grigia si tratta di un volume

L'analisi dei risultati si è focalizzata sulle componenti blu e grigia. Un ciclo naturale che ricicla tutta l'acqua utilizzata per l'irrigazione e la componente grigia con i pericoli legati all'inquinamento delle falde.

Per questi motivi per la quantificazione dell'acqua verde si è optato per adottare i valori di riferimento dalla

La quantità di nitrati lisciviati utili è stato calcolato l'ammontare teorico di nitrati lisciviati utili e la quota di nitrati lisciviati è stato calcolato l'ammontare teorico di nitrati lisciviati utili

La quota di nitrati lisciviati è stato calcolato l'ammontare teorico di nitrati lisciviati utili e la quota di nitrati lisciviati è stato calcolato l'ammontare teorico di nitrati lisciviati utili

Oltre all'acqua utilizzata per l'irrigazione sono stati inseriti i valori relativi ai fabbisogni dell'allevamento e del

Per questi motivi per la quantificazione dell'acqua verde si è optato per adottare i valori di riferimento dalla

La quantità di nitrati lisciviati utili è stato calcolato l'ammontare teorico di nitrati lisciviati utili e la quota di nitrati lisciviati è stato calcolato l'ammontare teorico di nitrati lisciviati utili

La quota di nitrati lisciviati è stato calcolato l'ammontare teorico di nitrati lisciviati utili e la quota di nitrati lisciviati è stato calcolato l'ammontare teorico di nitrati lisciviati utili

Acqua Blu	Acqua Verde	Acqua Grigia	Acqua Nera	Acqua Blu + Verde + Grigia + Nera
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100
100	0	0	0	100

?

?	?	?
?	?	?
?	?	?

?

?

L'impatto ambientale della

rendendo come riferimento i valori medi riscontrati negli allevamenti e nei caseifici si stimata l'impronta di carbonio e l'impronta idrica dell'intera filiera di produzione del parmigiano reggiano come ri

Si ferma ai Cancelli del caseificio

sono riportati i risultati dell'impronta di carbonio della produzione di parmigiano reggiano all'uscita dal caseificio per gli anni e .

nell'areale considerato

Impronta di Carbonio	2021	2022	Unità di misura

?

osservate nel dovuta al calo dell'impronta di carbonio

riguardo l'impronta idrica nell'analisi dei risultati sono state considerate

Sono riportati i risultati dell'impronta idrica della produzione di Parmigiano Reggiano all'uscita

Impronta Idrica	2021	2022	
*componente blu e grigia			

4.3.1 Caso studio La Villa

condotta un'analisi sulla ienda all'interno del suo sistema a iendale ha oltre all'allevamento ha anche il caso nella tabella per l'impronta carbonica e nella tabella 9 per l'impronta idrica.

Impronta Carbonica Carbon footprint della produzione di Parmigiano Reggiano dell'azienda

Impronta Carbonica	2021	2022	

ricordiamo infatti che la ienda meno impattante di tutte quelle analizzate all'interno del progetto

?

sono riportati i risultati dell'impronta idrica della produzione di Parmigiano Reggiano all'uscita
?

Impronta Idrica della produzione di Parmigiano Reggiano dell'azienda La Illa

Impronta Idrica			
	?	?	?
?	?	?	?
?	?	?	?
?	?	?	?
?	?	?	?

?

osservato anche nell'analisi dei valori medi. ?

?

?

Il latte è organizzato in microscopiche goccioline prodotte dalle cellule dell'epitelio

secretorio ed espulse all'interno degli alveoli della ghiandola mammaria. I lipidi sono

racchiusi in un nucleo di trigliceridi delimitato da una sottile membrana lipoproteica che

permette

Acidi grassi essenziali

la dispersione nel mezzo acquoso. Al loro interno c'è tutto il campionario di molecole lipofile che la vacca invia al vitello, ci sono le vitamine liposolubili, i fosfolipidi e i trigliceridi. Questi ultimi sono le molecole di deposito degli acidi grassi che costituiscono circa il 90% della componente grassa totale del latte. Gli acidi grassi hanno numerose funzioni e possono essere prodotti direttamente dalla bovina o derivare dall'alimentazione, ce ne sono poi alcuni che comunque non possono essere sintetizzati, i cosiddetti acidi grassi essenziali.

Gli acidi grassi essenziali sono prodotti nel regno vegetale, sono acidi grassi polinsaturi e vengono divisi in omega 3 e omega 6.

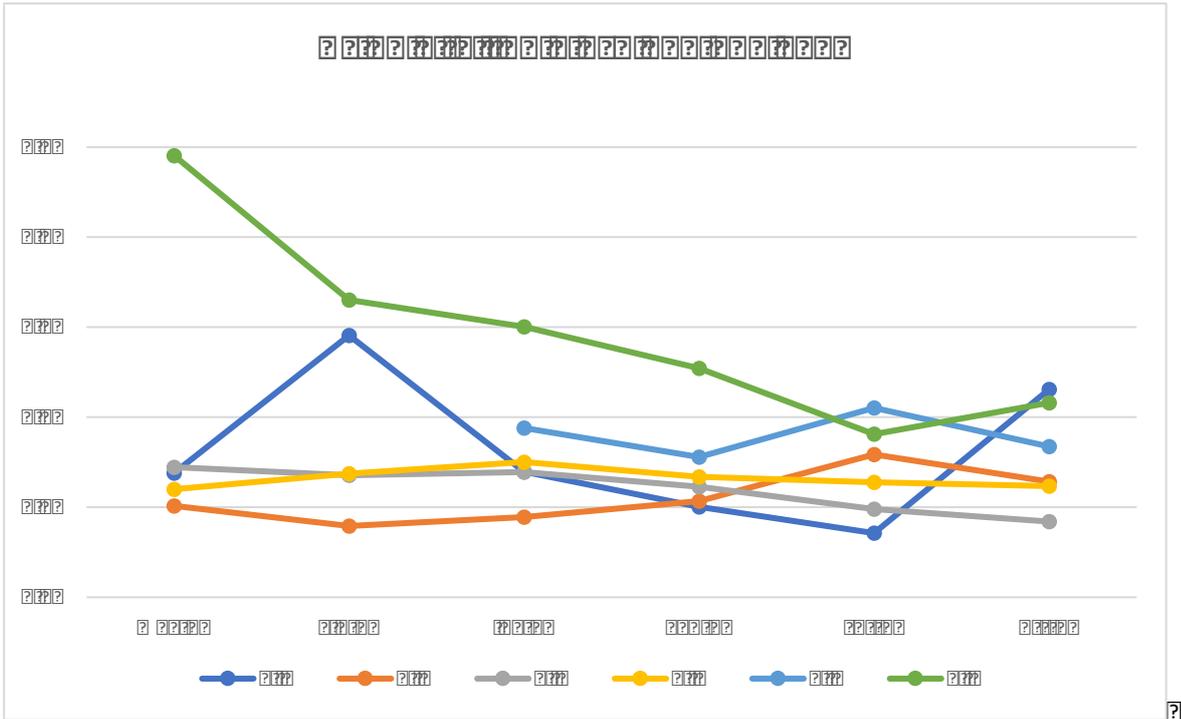
Tutte le parti verdi delle piante sono ricche di **acido alfa linolenico C18:3n3** un acido grasso con 18 atomi di carbonio e tre doppi legami di cui il primo è in posizione 3 dal metile terminale, il caposipite della serie n3 o omega 3. Di solito i vegetali verdi non contengono molti lipidi, per esempio l'erba fresca ne contiene in media circa il 2% circa lo 0,5% sul totale. La componente lipidica dei vegetali è molto complessa, all'interno di essa la quota di acidi grassi è rappresentata fino ad un 50% da acido alfa linolenico C18:3n3. Nel fieno abbiamo invece circa il 1% di grassi sulla base di un 10% di acido alfa linolenico.

Nei semi normalmente utilizzati per produrre il mangime dei nostri animali troviamo invece un altro acido grasso essenziale, **l'acido linoleico C18:2n6** 18 atomi di carbonio, due doppi legami, di cui il primo è in posizione 6 dal metile terminale caposipite della serie n6 o omega 6. Mais e soia integrale sono ricchi di acido linoleico e ne hanno in quantità variabile, il mais per esempio ha circa un 3% di grassi di cui il 60% rappresentato dall'acido linoleico.

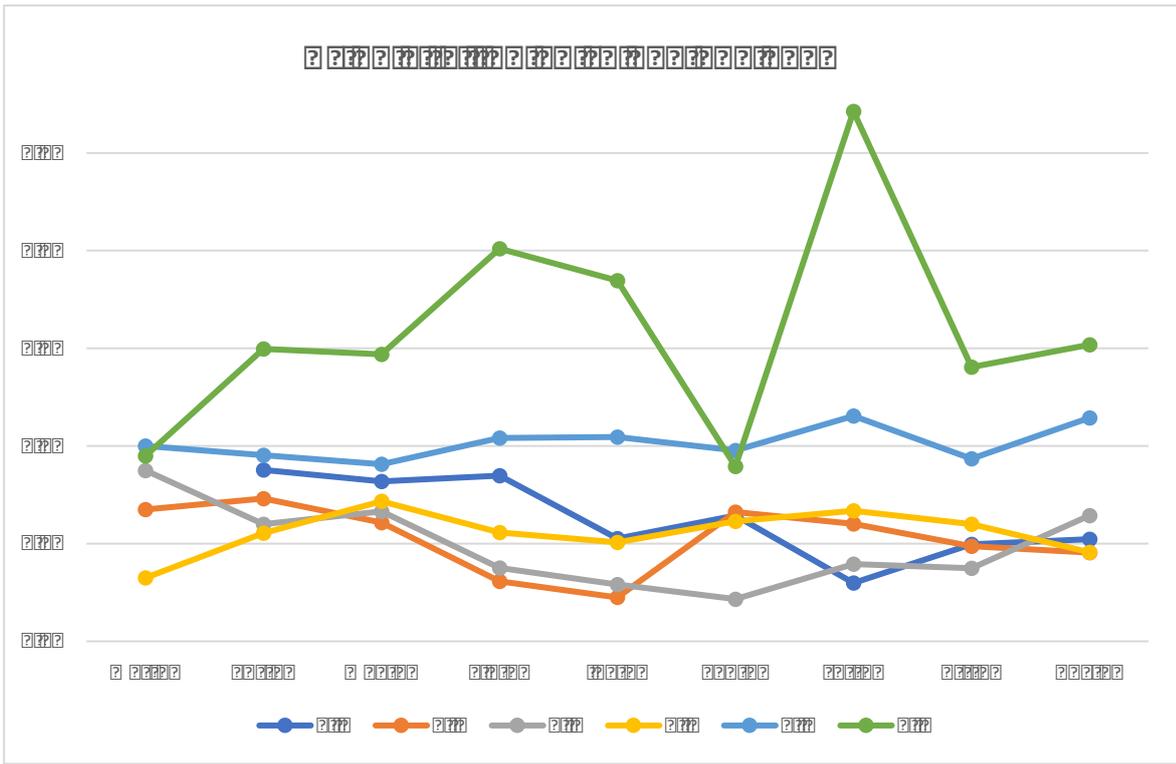
Nel progetto Parmigiano Reggiano Green Deal abbiamo, nella razione delle bovine, due fonti di acidi grassi essenziali, l'erba fresca come fonte di omega 3 e il mangime come fonte di omega 6. Ricordiamo che tutte le aziende del progetto utilizzano il verde quando disponibile, cioè l'erba fresca, come alimento all'interno della razione delle bovine. Dei sei allevamenti in esame uno solo, l'allevamento , utilizza il pascolo come alimentazione per gli animali quindi, mentre gli altri

allevamento utilizzano l'erba fresca in mangiatoia in ragione di qualche decina di g per capo come alimento complementare ai fieni e al mangime, l'allevamento fornisce il pascolo in misura preponderante arrivando a eliminare completamente il fieno e riducendo il mangime a solo qualche g al giorno fornito durante la mungitura. Un campione di massa del latte è stato prelevato ogni mese, da ogni azienda, durante tutta la stagione verde, nel 2021 da maggio a ottobre, nel 2022 da marzo a novembre. L'analisi mensile degli acidi grassi del latte ci ha permesso di osservare i cambiamenti che sono avvenuti nelle stagioni 2021 e 2022. Parliamo di cambiamenti perché la presenza di una quota notevole di omega 3 è determinata dalla disponibilità dell'erba fresca nella razione delle bovine, disponibilità che è legata alle condizioni climatiche per cui in base alle piogge registreremo dei cambiamenti nelle percentuali di acidi grassi nel latte. Osservare la presenza e i cambiamenti nelle percentuali dei vari acidi grassi ci può dare molte informazioni, cominciamo con l'acido alfa linolenico.

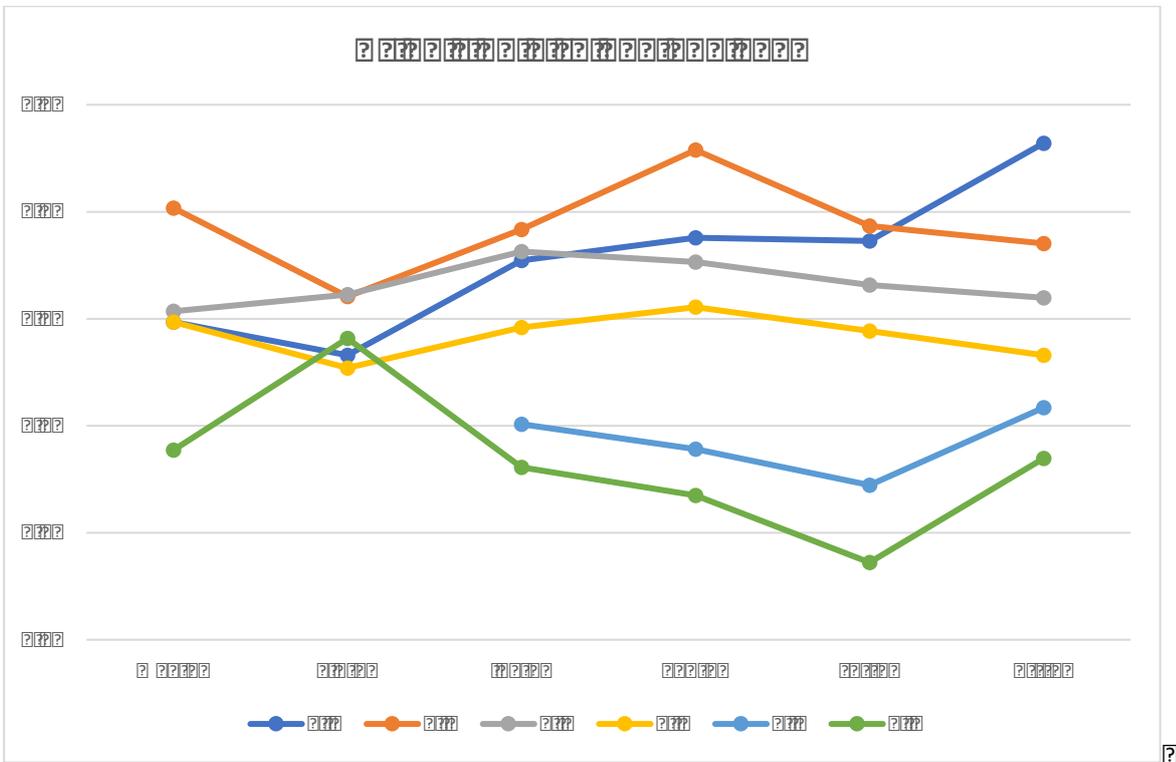
Nella stagione 2021 abbiamo avuto una crescita iniziale dell'erba in primavera, seguita da una lunga estate secca che ha determinato un sostanziale appiattimento della percentuale di acido alfa linolenico C18:3n3 su valori pressoché normali. Le eccezioni che vediamo riguardano in particolare l'allevamento 1 che è riuscito a somministrare ai propri animali erba fresca anche a fine maggio e a fine settembre, mentre un discorso a parte va fatto per l'allevamento 2, che usando il pascolo ha approfittato in anticipo della crescita primaverile dell'erba. La grande disponibilità di biomassa ha determinato nel latte degli animali un picco di acido alfa linolenico pari al doppio della normale percentuale. Dall'andamento della percentuale dell'acido alfa linolenico possiamo immaginare la disponibilità di erba verde e di conseguenza la carenza di precipitazioni.



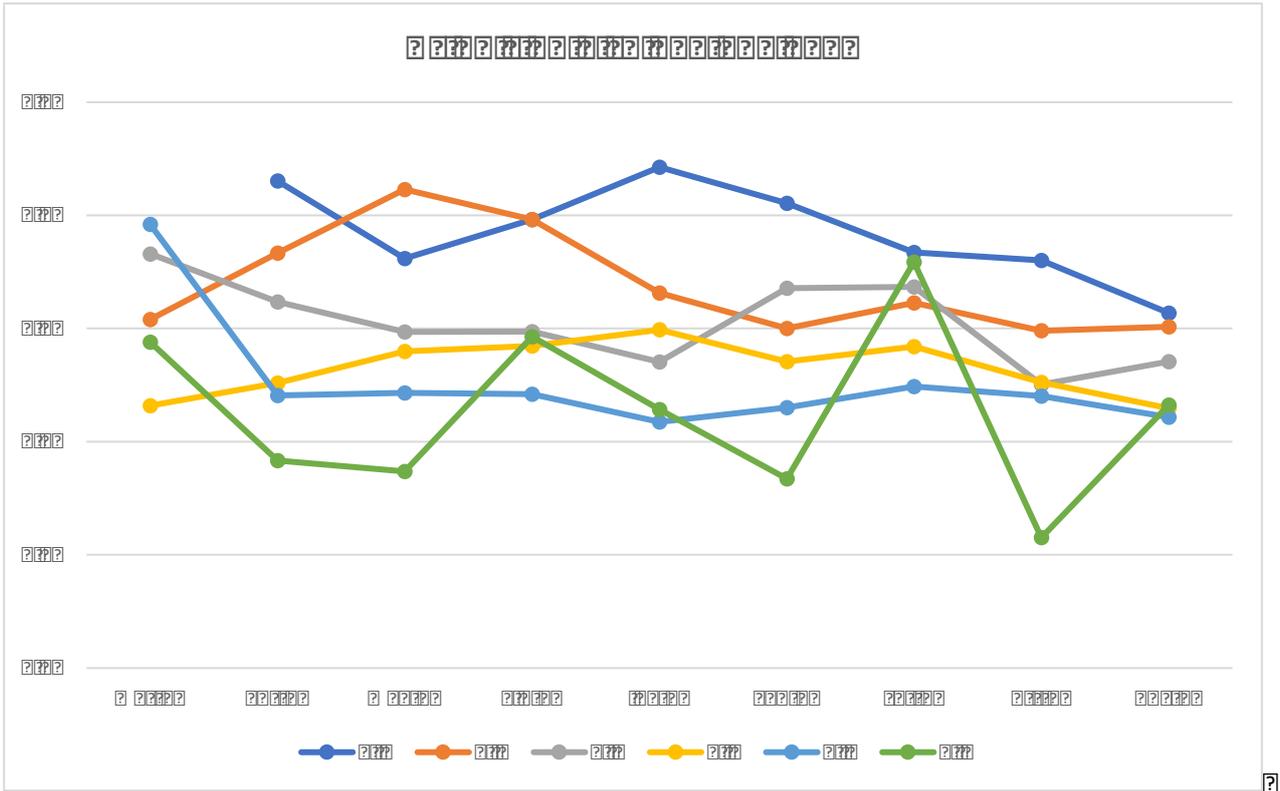
La stagione 2022 ha presentato un andamento di erente, prima di tu o abbiamo cominciato i prelievi in marzo, in modo da registrare i valori di base di acido alfa linolenico di ogni allevamento infa , in marzo nessuno aveva disponibilit di erba verde e quindi il contenuto di acido alfa linolenico del la e era determinato dalla normale razione secca di eno e mangime. el 2022 abbiamo avuto un inverno secco che ha determinato n da subito una carenza di disponibilit di erba fresca in tu gli allevamen no a met agosto con le prime consisten piogge. Anche l'allevamento ha avuto problemi a far pascolare gli animali no alle piogge di agosto che hanno cambiato improvvisamente la situazione aumentando la disponibilit di biomassa incrementando quindi la percentuale di acido alfa linolenico nel la e.



Lacido linoleico ha un'altra origine, deriva principalmente dal mangime per cui sarà in qualche modo correlato alla quantità di questo ultimo nella razione. La percentuale di acido linoleico C18:2n-7 della latte nel 2021 si è attestata tra il 2 e il 3,5, solo due allevamenti si sono posti al di sopra, mentendo per parecchi mesi percentuali più basse.



ella stagione 2022 l'andamento dell'acido linoleico nel latte e dei vari allevamenti è rimasto nella fascia dal 2 al 3,5, ad esclusione di alcuni mesi dell'allevamento.



I due acidi grassi essenziali, l'acido linoleico e l'acido alfa linolenico, devono essere quotidianamente presenti nella nostra dieta in quanto hanno una serie di importanti funzioni, tra cui il mantenimento della corretta fluidità delle membrane cellulari, inoltre nel nostro organismo vengono modificati diventando mediatori cellulari o altri acidi grassi.

L'acido alfa linolenico C18:3n3 può essere trasformato nell'organismo in EPA C20:5n3 e DHA C22:6n3, il primo, l'EPA, può diventare un mediatore cellulare. Il DHA è un acido grasso fondamentale per la costruzione del sistema nervoso, nel quale è presente in grande quantità.

L'acido linoleico C18:2n6 è il caposipite di un altro gruppo di acidi grassi di cui il più importante è l'acido arachidonico C20:4n6, precursore di un'altra famiglia di mediatori cellulari.

Nella nostra dieta occidentale, ricca di alimenti animali e trasformati, la preponderanza delle sementi ricche di acido linoleico rispetto alle foglie verdi ricche di acido linolenico porta ad avere un rapporto squilibrato tra omega 6 e omega 3. Uno squilibrio tra le due classi di acidi grassi essenziali si riverbera sulle due classi di mediatori cellulari portando ad un aumento della infiammazione cronica nel nostro organismo.

Per riequilibrare la nostra dieta e quindi il nostro stato infiammatorio si consiglia di aggiungere fonti di omega 3 alla nostra alimentazione. Quando i nostri animali vengono nutriti con grandi quantità di cereali e leguminose i loro prodotti sono spesso molto ricchi di omega 6 e poveri di omega 3 e sono

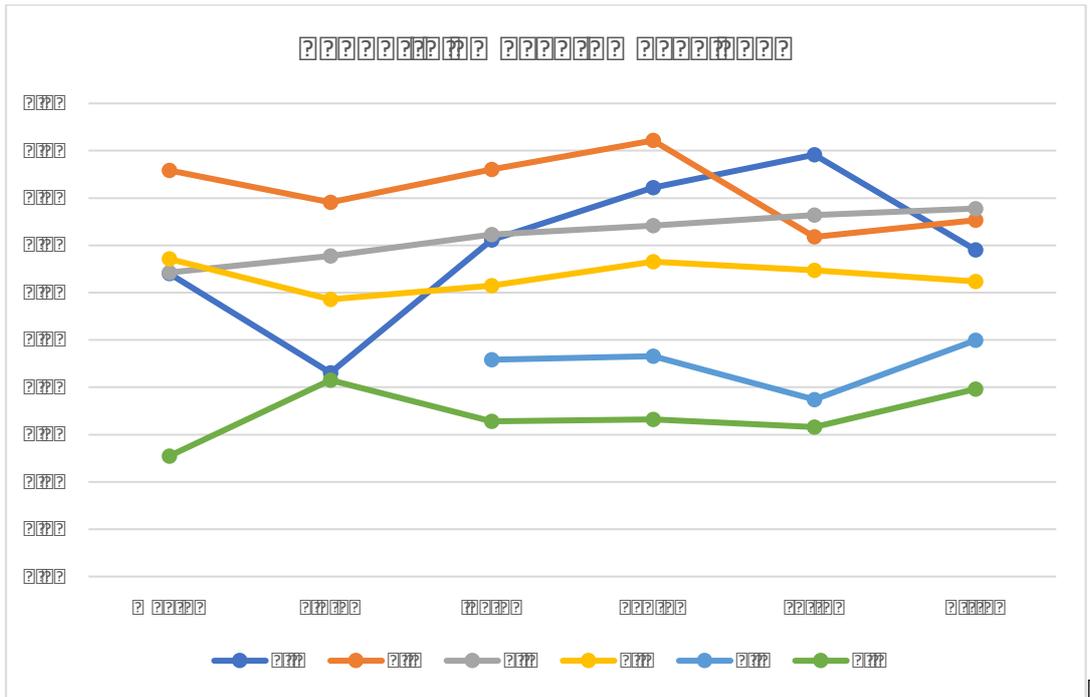
?

considera una fonte di disequilibrio tra le due classi di acidi grassi essenziali. Un equilibrio corretto è considerato essere 5:1 tra omega 6 e omega 3.

Il semplice rapporto tra omega 6/omega 3 è un parametro che può indicarci immediatamente come si pone il nostro latte all'interno degli alimenti di origine animale.

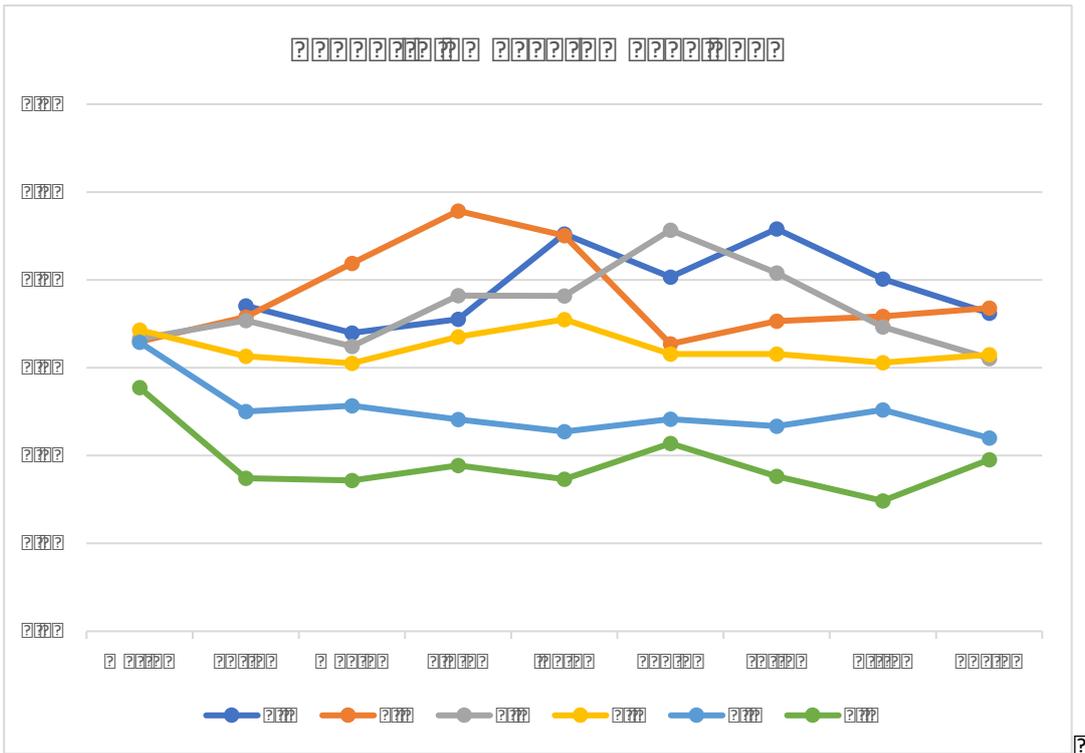
nel 2021 il rapporto omega 6/omega 3 si è attestato tra 2 e 3,5:1 con un solo allevamento che per molti mesi ha mantenuto un rapporto più basso, circa 1,5:1 toccando anche il rapporto di 1,3:1.

?



ella stagione 2022 rileviamo un dato interessante, il dato di marzo, che abbiamo considerato come valore di base identico per 5 allevamenti su 6. Da marzo gli allevamenti si sono differenziali in base alla disponibilità di alimenti. In generale quattro aziende hanno tenuto un rapporto tra 3 e 5:1 e due aziende si sono tenute al di sotto. L'allevamento si è mantenuto per parecchi mesi al di sotto del 2:1 scendendo ad oltre solo 1,5:1.

?



quello che possiamo osservare che tu gli allevamen si sono tenu in un rapporto omega /omega 3 sempre inferiore a 5:1, considerato corre o dal punto di vista nutrizionale. Alcuni allevamen , che presentano cara eris che di eren per disponibilit di erba verde o per pologia di allevamento pascolo , hanno mostrato rappor no a 1,3:1. utrire gli animali con l erba fresca o il pascolo perme e loro di assumere una notevole quan t di acido alfa linolenico e di trasferirlo nel la e quindi, maggiore la quota di verde che gli animali mangiano, maggiore la quan t di omega 3 che troviamo nei loro prodo . Erba fresca si conferma un alimento o male per i bovini, corre a per loro dal punto di vista nutrizionale, ricca di vitamine e carotenoidi, che arricchiscono il la e di aromi e colore, e non ul mo per importanza interessante anche per noi vista la quota di omega 3 che ritroviamo nel la e.

?

intente

?

?

Il presente documento è riservato ai soli destinatari ed è sottoposto a vincoli di riservatezza.

Il presente documento è riservato ai soli destinatari ed è sottoposto a vincoli di riservatezza.

Il presente documento è riservato ai soli destinatari ed è sottoposto a vincoli di riservatezza.

Il presente documento è riservato ai soli destinatari ed è sottoposto a vincoli di riservatezza.

Acidi grassi essenziali

Durante il progetto Ol Parmigiano Reggiano Green Deal abbiamo, oltre ai campioni di latte, raccolto campioni di Parmigiano Reggiano proveniente da tre caseifici, uno di media collina Caseificio Anniorgio a cui conferiscono due aziende del progetto, uno di crinale montano Caseificio il Parco dove conferiscono le due aziende di montagna e un caseificio aziendale biologico Caseificio dell'azienda La Collina che alleva vacche di razza Rossa Reggiana. Sia pur con alcune comprensibili problematiche temporali di ritardo siamo riusciti ad avere i nostri set di campioni e ad analizzarli. I campioni di Parmigiano Reggiano analizzati si riferiscono ai campioni di latte e fresco prelevati con uno scarto temporale di 12 mesi.

Nella stagione 2021 e 2022 abbiamo raccolto i campioni di Parmigiano relativi all'anno 2020 e 2021 dei caseifici il Parco PA, Anniorgio e La Collina.

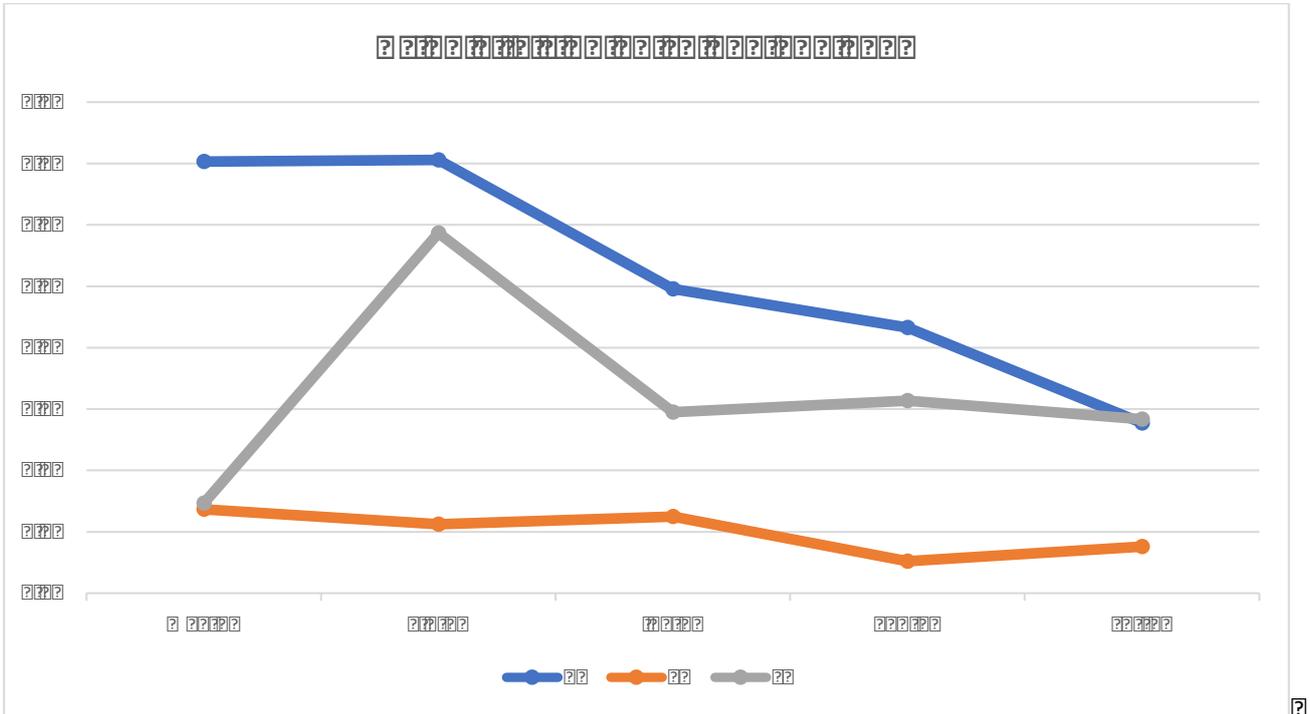
Per la stagione 2022 sono stati ad oggi analizzati ed elaborati i dati dei campioni di Parmigiano relativi all'anno 2021 dei due caseifici sociali PA e e i primi 3 mesi della Collina. Per la Collina sono disponibili ad oggi totalmente solo i dati del colore, poiché la polologia di formaggio di quest'ultimo caseificio ed esigenze di mercato hanno comportato l'apertura della forma non prima dei 20-22 mesi, per questo non è stato possibile effettuare le analisi complete della frazione lipidica, attualmente in corso, i dati verranno aggiornati sul sito del progetto.

A differenza dei campioni di latte, che provenivano dalla massa del latte aziendale prelevato la mattina dopo la mungitura, in questo caso le forme provengono dai caseifici per cui, nel caso dei due caseifici sociali, dalle forme di PR fa e con il latte proveniente dai soci in generale senza alcuna sicurezza che provenisse da una precisa azienda.

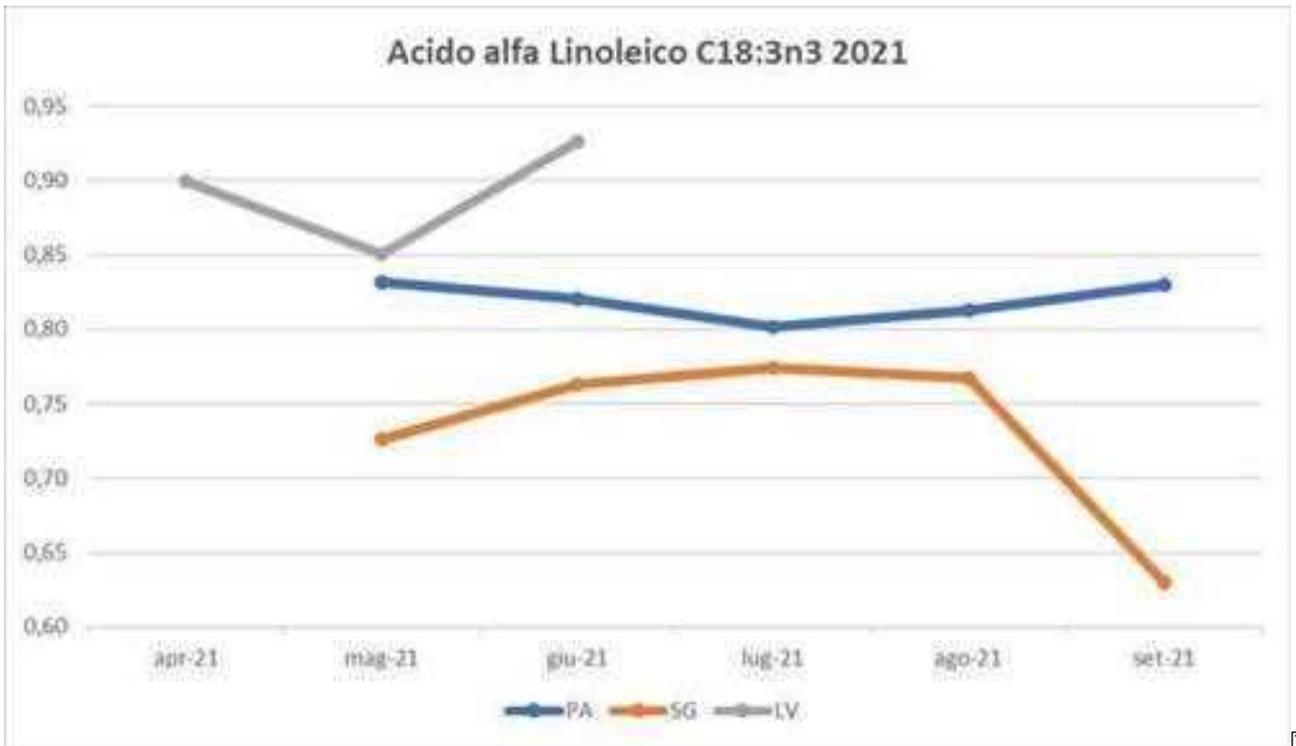
Gli acidi grassi presi in considerazione sono sempre i medesimi del latte, abbiamo cercato di seguire il destino degli acidi grassi essenziali e il loro rapporto perché sono quelle in relazione diretta dall'uso dell'erba verde e dal mangime.

Le percentuali di acido alfa linolenico nei campioni di PR raccolti nel 2021 quindi relativi al latte e fresco del 2020 hanno andamento di riferimento a seconda del caseificio, in particolare vediamo un calo percentuale nel PR del Parco, segno di probabile calo di somministrazione di erba verde, mentre si nota una relativa stabilità del contenuto di acido alfa linolenico nel PR degli altri due caseifici, segno

che la quota di verde in greppia è stata più o meno costante, con un interessante picco di giugno per il caseificio La Illa.

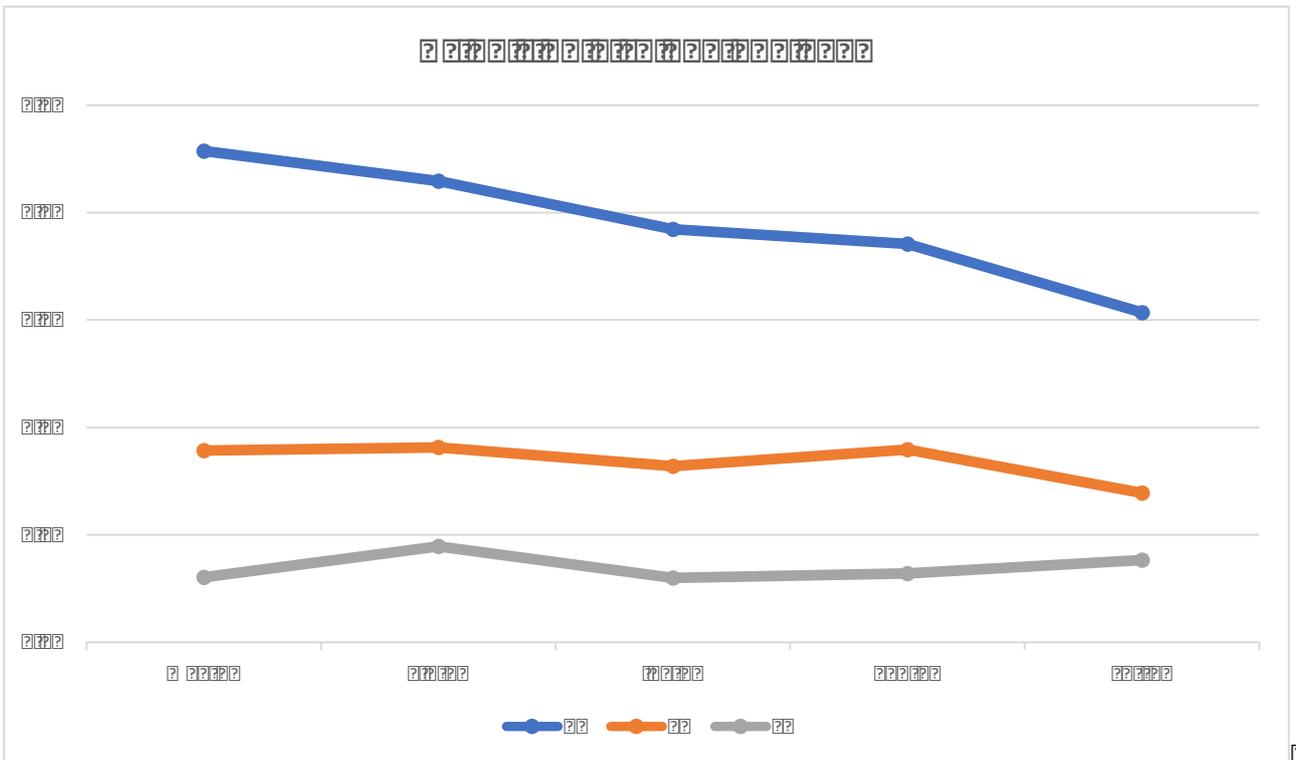


ella stagione di raccolta dei campioni 2022 le percentuali di acido alfa linolenico presenti nel PR proveniente da entrambi i caseifici sociali sono decisamente più basse rispetto all'anno precedente, probabilmente indice che la quota di verde in greppia era minore. Infatti, il 2020 si è distinto per un'estate siccitosa e calda che ha ridotto molto la produzione del verde e di conseguenza la sua somministrazione. Rimane in media rispetto all'anno passato il contenuto di acido alfa linoleico nel PR dell'azienda La Illa. Ricordiamo che l'azienda La Illa inizia a fornire il verde in greppia almeno un mese prima degli altri, per questo abbiamo cominciato a raccogliere i campioni di formaggio un mese prima.



Lacido linoleico ha un'altra origine, deriva principalmente dal mangime per cui sarà in qualche modo correlato alla quantità di questo ultimo nella razione. La percentuale di acido linoleico C18:2n-6 del PR nel 2020 raccolto nel 2021 si è attestata tra il 1,1 e il 2,1 per i casei di Anzicchio e La Villa, mentre il PR proveniente dal Parco si pone tra il 3 e il 3,79.

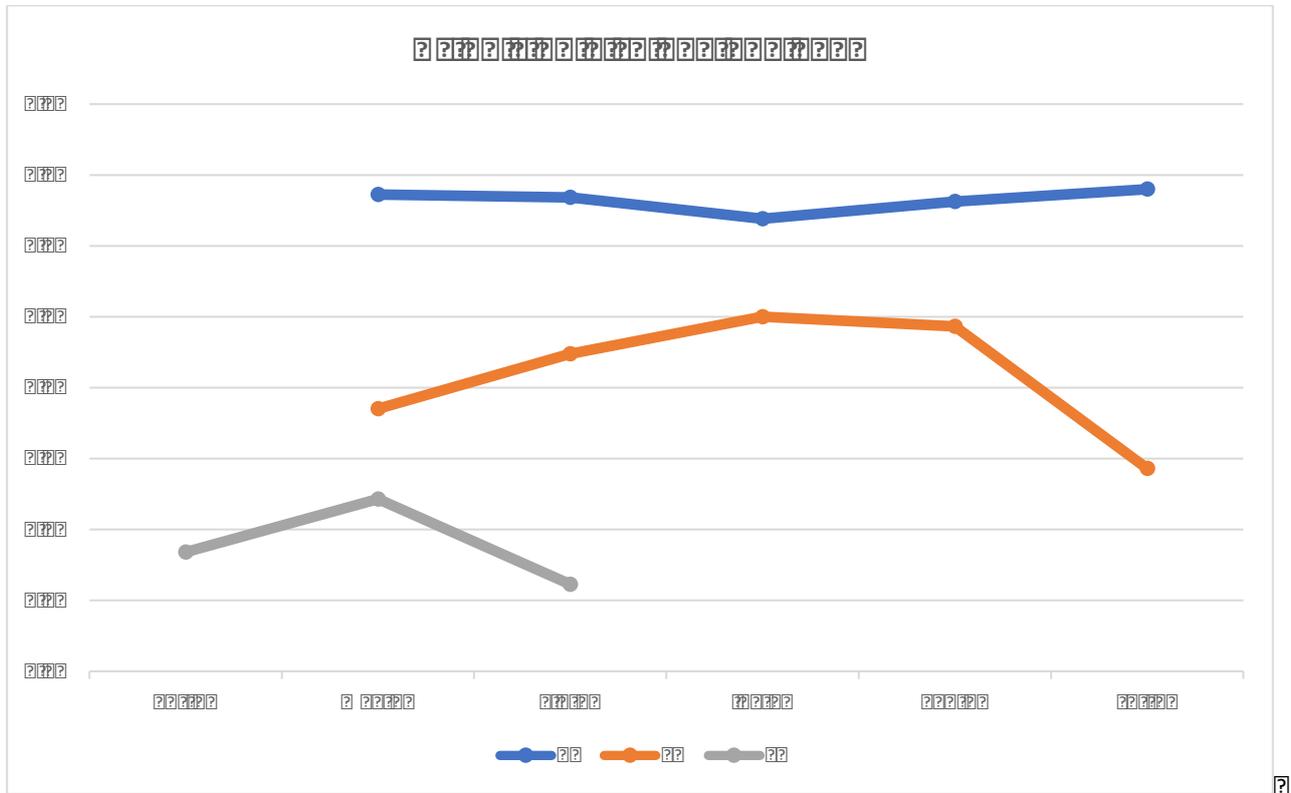
?



?

?

ella stagione di raccolta 2022, relativa all'anno di produzione 2021 l'andamento dell'acido linoleico nel PR dei casei sociati rimane al di sotto del 2,9, mentre quello della filia rimane sotto al 2.



I due acidi grassi essenziali, l'acido linoleico e l'acido alfa linolenico, devono essere quotidianamente presenti nella nostra dieta in quanto hanno una serie di importanti funzioni, tra cui il mantenimento della corretta fluidità delle membrane cellulari, inoltre nel nostro organismo vengono modificati diventando mediatori cellulari o altri acidi grassi.

L'acido alfa linolenico C18:3n3 può essere trasformato nell'organismo in EPA C20:5n3 e DHA C22:6n3, il primo, l'EPA, può diventare un mediatore cellulare. Il DHA è un acido grasso fondamentale per la costruzione del sistema nervoso, nel quale è presente in grande quantità.

L'acido linoleico C18:2n6 è il capostipite di un altro gruppo di acidi grassi di cui il più importante è l'acido arachidonico C20:4n6, precursore di un'altra famiglia di mediatori cellulari.

Nella nostra dieta occidentale, ricca di alimenti raffinati e trasformati, la preponderanza delle sementi ricche di acido linoleico rispetto alle foglie verdi ricche di acido linolenico porta ad avere un rapporto squilibrato tra omega 6 e omega 3. Uno squilibrio tra le due classi di acidi grassi essenziali si riverbera sulle due classi di mediatori cellulari portando ad un aumento della infiammazione cronica nel nostro organismo.

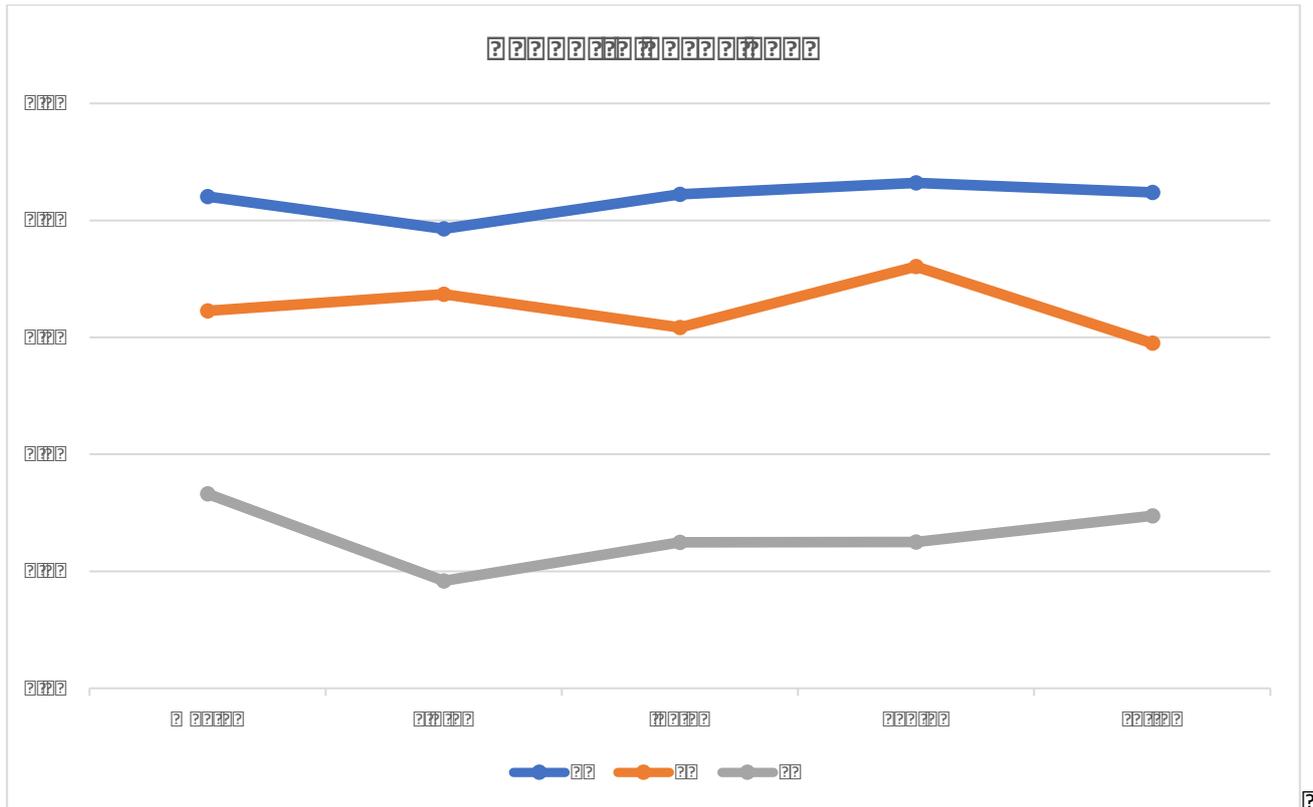
Per riequilibrare la nostra dieta e quindi il nostro stato infiammatorio si consiglia di aggiungere fonti di omega 3 alla nostra alimentazione. Quando i nostri animali vengono nutriti con grandi quantità di

DOC-2023-1605/4.3.11.3.106 AnGar -Parmigiano Reggiano Green Deal Allega 20/07/2023 pag. 4

cereali e leguminose i loro prodotti sono spesso molto ricchi di omega 6 e poveri di omega 3 e sono considerati una fonte di disequilibrio tra le due classi di acidi grassi essenziali. Un equilibrio corretto è considerato essere 5:1 tra omega 6 e omega 3.

Il semplice rapporto tra omega 6/omega 3 è un parametro che può indicarci immediatamente come si pone il nostro Parmigiano Reggiano all'interno degli alimenti di origine animale.

Per la stagione di raccolta 2021, relativa all'anno di produzione 2020, il rapporto omega 6/omega 3 si è attestato tra il 3 e il 3,3, per i due caseifici sociali, mentre il PR della Dilla era tra il 1,9 e il 2,33.



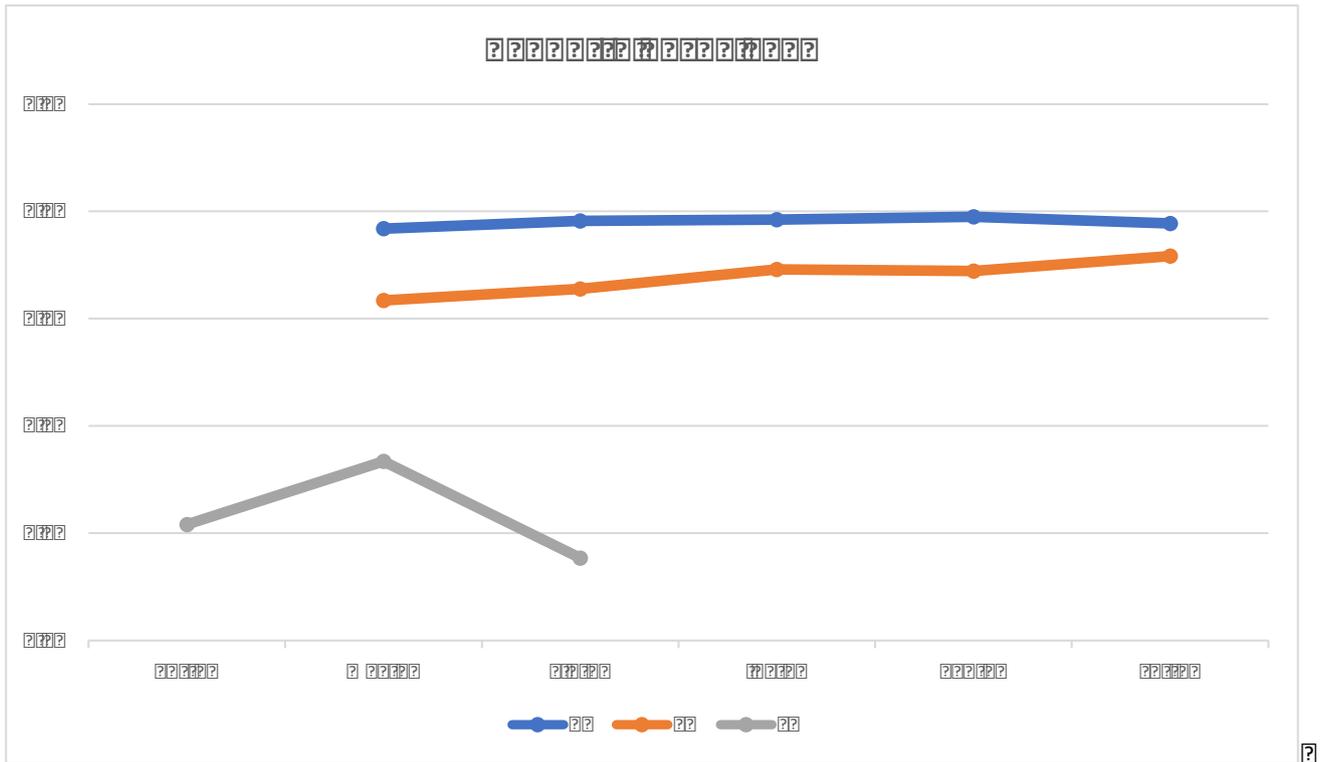
?

Per la stagione di raccolta 2022, relativa all'anno di produzione 2021, rileviamo un rapporto costante attorno al 3, per il Caseificio il Parco mentre si è registrato un lieve aumento, tra il 3,09 e il 3,29, per il caseificio Anniorgio. Rimane sempre decisamente più basso il rapporto n/3 nel PR dell'azienda La Dilla tra 2,3 e 1.

?

?

?



?

quello che possiamo osservare che tutti i campioni di PR da noi analizzati si sono tenuti in un rapporto omega 6/omega 3 molto al di sotto del rapporto 5:1, considerato corretto dal punto di vista nutrizionale. Alcuni casei ci, che presentano allevamenti con caratteristiche di erenza per disponibilità di erba verde, hanno mostrato rapporti vicini a 1, a dimostrazione che nutrire gli animali con l'erba fresca permette loro di assumere una notevole quantità di acido alfa linolenico e di trasferirlo nel latte, quindi nel Parmigiano Reggiano. Maggiore è la quota di verde che gli animali mangiano, maggiore è la quantità di omega 3 che troviamo nei loro prodotti. ?

?

A completamento della suddetta indagine si allega il file Azione 5 Allegato 5.15 con i dati grezzi delle singole analisi sulla frazione lipidica svolte sui diversi campioni di formaggio. ?

?

?

Azione 5_Allegato5

Messa a punto di un modello predittivo delle caratteristiche nutrizionali del Parmigiano reggiano in relazione al colore

11/11/2023 11:11 11/11/2023

2

Il modello predittivo è stato sviluppato utilizzando dati storici e ha permesso di identificare i fattori che influenzano maggiormente il colore del Parmigiano reggiano. In particolare, abbiamo osservato che il colore è correlato con il contenuto di acido alfa linolenico e con il parametro b del colore, ossia l'intensità del giallo.

La composizione dell'erba verde si differenzia da quella del fieno e dipende da molti fattori, tra cui il tipo di terreno, il clima e l'età delle piante. In generale, l'erba verde ha un contenuto più elevato di acido alfa linolenico rispetto al fieno, il che contribuisce a un colore più scuro del Parmigiano reggiano.

Il consumo di erba verde è in costante aumento, soprattutto in seguito all'impiego dell'erba verde in greppia e ancora di più quello del pascolo, che aumenta la finestra di utilizzo dei foraggi, ma rende l'allevamento maggiormente dipendente dal clima. Nei due anni di progetto, si sono registrate frequenti variazioni nell'integrazione alimentare, che hanno influenzato il colore del Parmigiano reggiano.

La prima tipologia, il pascolo, è rappresentata da un'azienda di medio pasce locali dove il pascolo è l'alimento base dei suoi animali per molti mesi l'anno. Per le bovine di questa azienda l'erba verde arriva a rappresentare la quasi totalità della sostanza secca ingerita. La seconda tipologia, la collina, è costituita da un'azienda di medio pasce locali dove il pascolo è l'alimento base dei suoi animali per molti mesi l'anno. Per le bovine di questa azienda l'erba verde arriva a rappresentare la quasi totalità della sostanza secca ingerita.

Il modello predittivo è stato sviluppato utilizzando dati storici e ha permesso di identificare i fattori che influenzano maggiormente il colore del Parmigiano reggiano. In particolare, abbiamo osservato che il colore è correlato con il contenuto di acido alfa linolenico e con il parametro b del colore, ossia l'intensità del giallo.

2

utilizzano l'erba verde in quota minoritaria, come complemento della razione.

La terza tipologia crinale costituita da due aziende di piccole dimensioni Frisona a stabulazione fissa che utilizzano l'erba verde come integrazione consistente della razione.

Frisona a stabulazione fissa che utilizzano l'erba verde come integrazione consistente della razione.

valori nell'asse verticale di sinistra

istogramma verde con valori nell'asse verticale di sinistra

campionamento mensile linea verde scuro con valori nell'asse verticale di destra. Questo è il valore attuale nell'erba

il valore di b, un parametro del colore che misura l'intensità del giallo del latte legato alla presenza

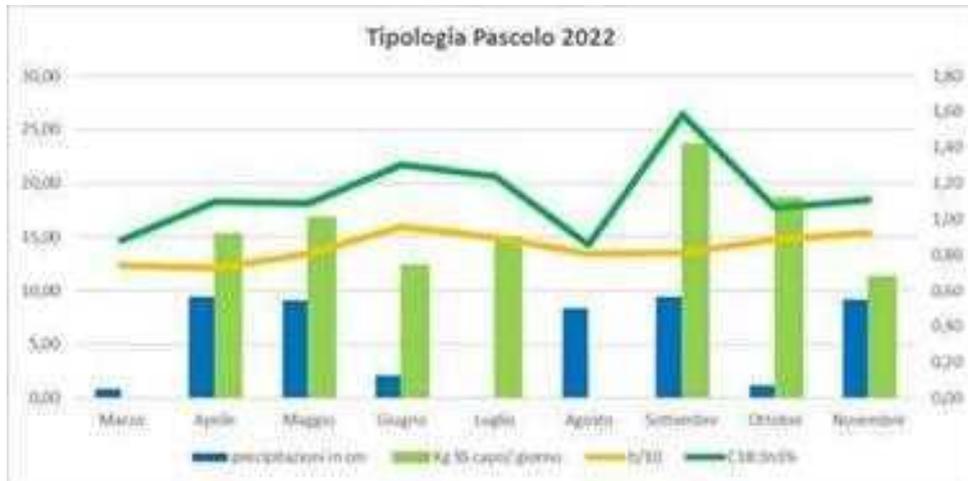
dell'appennino Reggiano, ma più o meno alla medesima altezza sul livello del mare.

rispettivamente nell'azienda Tipologia pascolo, media collina e crinale abbiamo riscontrato

2



Nei grafici 2 e 3 vengono presentati i dati relativi all'allevamento che ut
 campionamenti nell'anno 2021 hanno avuto inizio a maggio, quando il pascolo era in pieno
 sufficientemente piovoso per sostenere la crescita dell'erba e nel giro di pochi mesi la quantit di
 disponibile calata fino a costringere l'allevatore, a settembre, a ricorrere all'alimentazione
 b del colore l'intensit del giallo, che calano pr



stagione ripresa con un picco produttivo che progressivamente si ridotto per via dell'arrivo
 dell'autunno, ma stato possibile condurre i capi al pascolo fino ai primi giorni
 dove rientrata nella percentuale base di marzo, quando gli animali venivano alimentati con il
 fieno in stalla. In settembre, con il picco di pascolo la percentuale di acido alfa linolenico nel latte
 arrivata all'1,6 sugli acidi grassi totali, un valore pressoch doppio rispetto a quello che si

stagione ripresa con un picco produttivo che progressivamente si ridotto per via dell'arrivo
 dell'autunno, ma stato possibile condurre i capi al pascolo fino ai primi giorni
 dove rientrata nella percentuale base di marzo, quando gli animali venivano alimentati con il
 fieno in stalla. In settembre, con il picco di pascolo la percentuale di acido alfa linolenico nel latte
 arrivata all'1,6 sugli acidi grassi totali, un valore pressoch doppio rispetto a quello che si

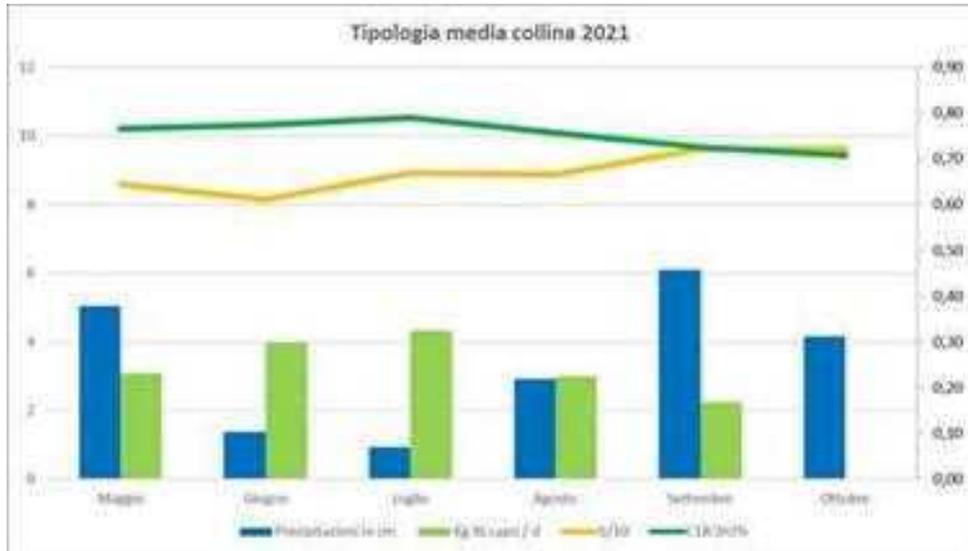
?

colore segue l'andamento dei quantitativi di g SS capo/giorno di erba fresca ingeriti col pascolo, con minori sbalzi rispetto all'acido alfa linolenico. I carotenoidi ingeriti dalla bovina con l'erba verde,

?

?

?



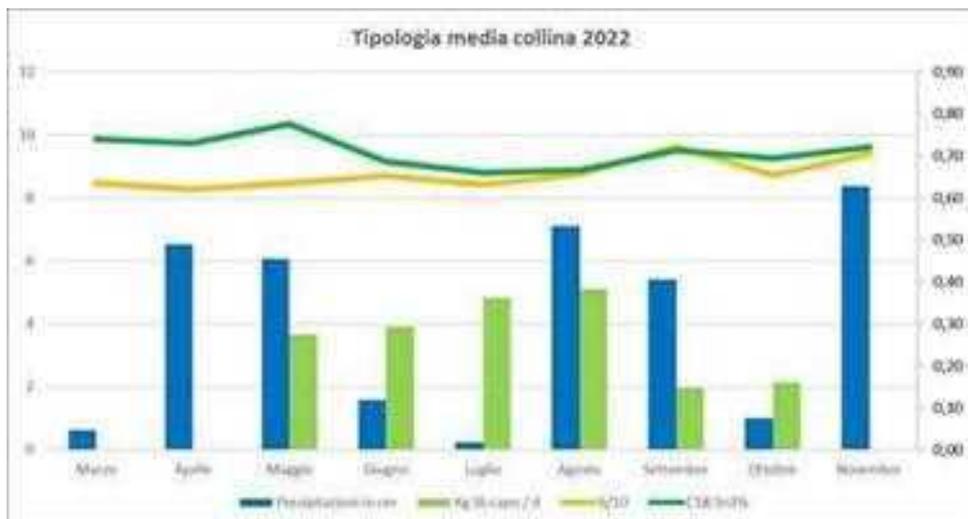
?

?

primaverile sostiene la crescita dell'erba verde fino a 2 g capo/giorno. L'acido alfa linolenico segue la somministrazione dell'erba verde,

?

?



?

?

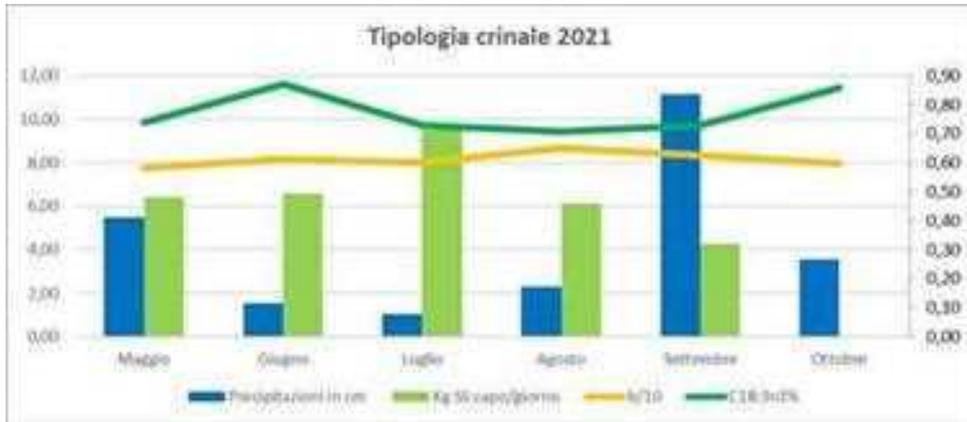
?

?

?

Nell'anno 2022 la stagione di erba verde è più o meno sovrapponibile a quella dell'anno 2021 con il picco di somministrazione tra le 5 g ss capo / giorno tra luglio e agosto, così come l'andamento

?



?

?

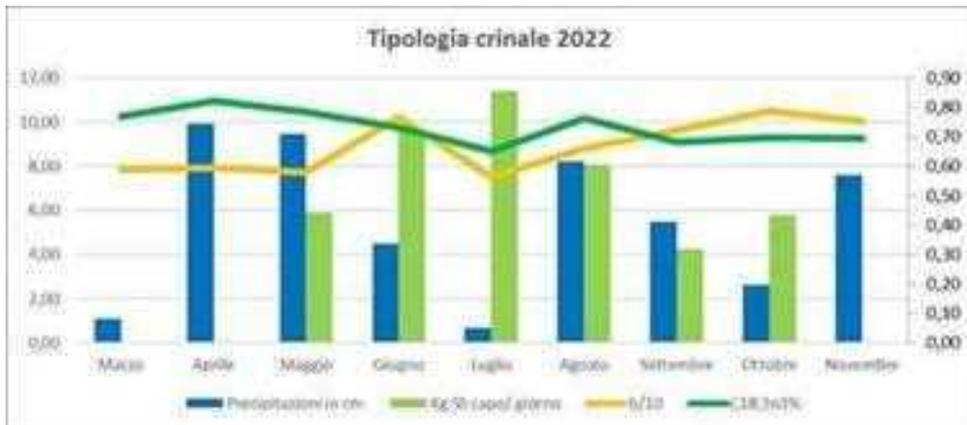
?

osservare un'ingestione di g di sostanza secca che aumenta fino ad un massimo di quasi 10 g

?

?

?



?

Nell'anno 2022 la maggior piovosità ha reso disponibile una maggior quantità di erba verde per le

?

positivamente sul parametro del colore b infatti, possiamo notare un incremento dell'intensità

?

?

Concludendo.

?

?

?

L'erba verde rappresenta un ottimo alimento per la resilienza dell'azienda, aumentando la finestra di foraggiamento nei periodi in cui in montagna non è possibile affienare, sfruttando così tutta la

capacità di assorbimento del pascolo.

La gestione aziendale, da un punto di vista gestionale, nella tipologia di azienda pascolo, gli animali

utilizzano l'erba verde in modo più efficiente rispetto alle aziende con altre tipologie di foraggiamento.

La diminuzione della disponibilità di erba verde, che si verifica in estate, è più marcata nelle aziende con

dimensione aziendale maggiore, in quanto la disponibilità di erba verde è inferiore rispetto alle aziende con

dimensione aziendale minore, dove si arriva a oltre 10 g di erba verde/kg di peso vivo/giorno nella

tipologia di azienda pascolo, mentre nelle aziende con altre tipologie di foraggiamento si arriva a

meno di 5 g di erba verde/kg di peso vivo/giorno.

Osservando i grafici emerge un'altra situazione che caratterizza le diverse aziende nella tipologia

di azienda pascolo: l'assunzione di erba verde si riduce nei periodi caldi e siccitosi, mentre l'assunzione

di erba verde è maggiore nei periodi di crescita e di maggiore disponibilità di erba verde.

La riduzione dell'assunzione di erba verde nei periodi caldi e siccitosi è dovuta alla difficoltà di

conseguenza impone all'allevamento con pascolo l'utilizzo di miscugli di erbacee che riducono la

loro crescita nei periodi più caldi e siccitosi, mentre l'utilizzo di erba verde in greppia permette di

evitare la riduzione dell'assunzione di erba verde nei periodi caldi e siccitosi.

Per quanto riguarda l'andamento della disponibilità di erba verde, questo è influenzato

dal clima e dalla gestione aziendale, in quanto la disponibilità di erba verde è maggiore nei

periodi di crescita e di maggiore disponibilità di erba verde, mentre è inferiore nei periodi di

riduzione della disponibilità di erba verde, come mostrato nel grafico 1 e nel grafico 2.

Il grafico 1 mostra

la difficoltà nell'interpretare i dati del parametro b del colore, ossia l'intensità del giallo, dovuta

alla modalità con cui la bovina gestisce i carotenoidi dell'alimento. A differenza di altri nutrienti, che

sono assorbiti e utilizzati in modo efficiente, i carotenoidi vengono assorbiti e utilizzati in modo

meno efficiente, in quanto una parte viene eliminata attraverso le feci e l'urina.

Il ritardo rispetto a nutrienti spia del consumo di erba come l'acido alfa linolenico. Non

essendo un nutriente essenziale, l'acido alfa linolenico non viene assorbito e utilizzato in modo

efficiente, in quanto una parte viene eliminata attraverso le feci e l'urina.

La difficoltà nell'interpretare i dati del parametro b del colore, ossia l'intensità del giallo, è dovuta

alla modalità con cui la bovina gestisce i carotenoidi dell'alimento. A differenza di altri nutrienti, che

2

del latte dovuta sia alla quantità di erba fresca ingerita nell'unità di tempo, che alla durata nel tempo dell'inclusione di erba verde nella dieta. In entrambi i casi, coperti i fabbisogni

di erba verde, si può affermare che l'aggiunta di erba verde nella dieta è giustificata.

2

La presenza di erba verde nella dieta ha un effetto positivo sulla produzione di latte.

La presenza di erba verde nella dieta ha un effetto positivo sulla produzione di latte.

La presenza di erba verde nella dieta ha un effetto positivo sulla produzione di latte.

La presenza di erba verde nella dieta ha un effetto positivo sulla produzione di latte.

2

2