

Zootecnia di precisione e automazione
nelle aziende zootecniche lombarde

AUTOPRECISA

DATI PRECISI, DECISIONI MIGLIORI,
AZIENDE PIÙ EFFICIENTI



RACCONTI DIVULGATIVI

Storie, idee ed esperienze
per capire, innovare
e crescere **INSIEME**.

RACCONTI
DIVULGATIVI

PER TUTTI
GLI INTERESSATI,
SPECIALISTI
O NON!



PRECISIONE
nei dati



AUTOMAZIONE
dei processi



BENESSERE
animale

TECNOLOGIA, DATI E INNOVAZIONE PER AZIENDE PIÙ EFFICIENTI E SOSTENIBILI



Finanziato
dall'Unione europea



SR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTE RADICI



Regione
Lombardia



AUTOPRECISA
ZOOTECNIA DI PRECISIONE

Questa pubblicazione è corredata da contenuti audio digitali accessibili tramite QR Code presenti all'interno del volume.

Pubblicazione realizzata nell'ambito delle attività di divulgazione del progetto AUTOPRECISA, dedicato alla zootecnia di precisione, all'automazione e all'innovazione applicata alle aziende zootecniche lombarde.

Titolo: AUTOPRECISA — Zootecnia di precisione e automazione nelle aziende zootecniche lombarde
Collana: Zootecnia di precisione e automazione

Testi e adattamento editoriale: Valeria Bornaghi | Istituto Sperimentale Italiano Lazzaro Spallanzani
Responsabile del progetto: Andrea Galli | Istituto Sperimentale Italiano Lazzaro Spallanzani
Progetto grafico e impaginazione: Duconger Digital Studio
Contenuti audio: Podcast realizzati nell'ambito del progetto AUTOPRECISA | Milleottani

Progetto finanziato nell'ambito del Programma di Sviluppo Rurale Lombardia 2023–2027.

È vietata la riproduzione, anche parziale, dei testi, delle immagini e dei materiali contenuti in questa pubblicazione senza autorizzazione degli aventi diritto.

© 2026 - Istituto Sperimentale Italiano Lazzaro Spallanzani
Tutti i diritti riservati.

<https://www.istitutospallanzani.it/>

INDICE

Introduzione	5
La rivoluzione del digitale nelle stalle	7
Nutrire con precisione	10
Sentinelle nella stalla	13
Dai dati alle decisioni	16
Tre specie una rivoluzione	20

INTRODUZIONE

Questa raccolta nasce con l'obiettivo di trasformare contenuti originariamente destinati all'ascolto in una forma scritta, pensata per chi desidera leggere, approfondire e conservare nel tempo le informazioni e le esperienze condivise. I racconti che seguono derivano da una serie di podcast realizzati nell'ambito delle attività di divulgazione del progetto AUTOPRECISA e dedicati ai temi dell'innovazione tecnologica, della ricerca applicata e delle esperienze che stanno contribuendo a rinnovare il settore zootecnico.

La parola parlata possiede una straordinaria capacità di coinvolgere l'ascoltatore attraverso il ritmo della narrazione e l'immediatezza della voce. Tuttavia, la lettura offre opportunità diverse: consente di soffermarsi sui passaggi più significativi, di tornare sui concetti, di approfondire e consultare i contenuti secondo i propri tempi e interessi. Da questa consapevolezza nasce l'idea di raccogliere e rielaborare gli episodi del podcast in una serie di racconti autonomi, capaci di mantenere intatto il carattere divulgativo delle registrazioni originali e, al tempo stesso, di valorizzare le potenzialità della forma scritta.

Attraverso le testimonianze di ricercatori, tecnici, allevatori ed esperti, i podcast hanno raccontato percorsi, risultati e prospettive legate all'evoluzione della zootecnica moderna; i racconti sono stati adattati con l'obiettivo di preservarne la chiarezza e l'accessibilità. Lo stile adottato è volutamente semplice e diretto, affinché i contenuti possano essere compresi non solo dagli addetti ai lavori, ma anche da studenti, cittadini, appassionati e da tutti coloro che desiderano avvicinarsi agli argomenti trattati senza dover affrontare linguaggi specialistici o tecnicismi eccessivi.

L'intenzione è quella di favorire la diffusione della conoscenza, rendendo accessibili temi che spesso vengono percepiti come complessi, ma che hanno importanti ricadute sulla vita quotidiana, sull'ambiente, sull'economia e sul futuro delle produzioni agro-zootecniche.

Questa pubblicazione rappresenta quindi un ponte tra due modalità comunicative differenti ma complementari: l'ascolto e la lettura. Due strumenti che rispondono a esigenze diverse e che permettono di fruire degli stessi contenuti in modi personali e flessibili. Alcuni lettori troveranno nella pagina scritta un'occasione di approfondimento; altri potranno utilizzare il testo come supporto o integrazione all'esperienza di ascolto.

Per mantenere vivo questo legame tra le due forme narrative, ogni capitolo sarà accompagnato da un QR Code che consentirà di accedere direttamente all'episodio audio corrispondente. Inquadrandolo con uno smartphone o un tablet sarà possibile ascoltare il podcast originale, ritrovandone le voci, le testimonianze e le sfumature narrative che hanno dato origine al racconto scritto.



Sviluppo Rurale Lombardia 2023 - 2027



L'auspicio è che questa raccolta possa offrire ai lettori uno strumento piacevole e utile per approfondire i temi proposti, favorendo una conoscenza più ampia e consapevole delle innovazioni, delle esperienze e delle persone che contribuiscono ogni giorno all'evoluzione del settore zootecnico. Le pagine che seguono sono dunque un invito a esplorare, comprendere e riflettere, scegliendo di volta in volta se farlo attraverso la lettura, l'ascolto o entrambe le modalità insieme.



Finanziato
dall'Unione europea



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia



LA RIVOLUZIONE DEL DIGITALE NELLE STALLE

Dicembre 2025.

Nella pianura padana il freddo del primo inverno si fa sentire. È mattina presto e centinaia di allevatori, invece di entrare subito nelle stalle, si collegano a un webinar online.

Se per una volta non sono accanto ai loro animali come ogni giorno, è perché il mondo sta cambiando. Oggi la sostenibilità non è più una scelta facoltativa, ma una strada obbligata.

La sostenibilità si regge su tre pilastri, come uno sgabello che resta in piedi solo se tutte le gambe sono solide: sostenibilità economica, etica e ambientale.

La prima è quella economica: senza redditività un'azienda non può sopravvivere.

Poi c'è la sostenibilità etica, che riguarda soprattutto il benessere degli animali. Infine, c'è quella ambientale, fondamentale per ridurre sprechi ed emissioni. Tutti e tre questi aspetti sono collegati tra loro: se uno manca, l'equilibrio si rompe.

Durante il webinar si parla di un altro tema importante: la differenza tra digitalizzazione e zootecnia di precisione.

Digitalizzare significa trasformare un dato in formato digitale, per esempio salvare informazioni su un computer invece che su un foglio di carta. La zootecnia di precisione invece è qualcosa di più avanzato. Usa sensori, algoritmi e intelligenza artificiale per controllare gli animali quasi in tempo reale, uno per uno.

È la differenza tra misurare la febbre una volta al mese e avere un termometro sempre acceso. Oppure tra guardare una vecchia fotografia e seguire un film in diretta.

Però i dati, da soli, non bastano. Anzi, costano. Costano tempo, strumenti, manutenzione ed energia. Se restano inutilizzati diventano solo uno spreco.

Il loro vero valore nasce quando vengono trasformati in informazioni utili. E un'informazione è qualcosa che aiuta a prendere decisioni.

Per esempio: "Le cellule somatiche della vacca 347 sono 250.000" è un dato. "La vacca 347 potrebbe avere una mastite e bisogna intervenire" è un'informazione.

Da qui nasce una regola fondamentale: se i dati sono sbagliati, anche le decisioni saranno sbagliate. Nessun algoritmo o intelligenza artificiale può trasformare cattivi dati in buone soluzioni.

Per questo servono dati precisi, raccolti bene e interpretati correttamente.

Lo stesso vale per il benessere animale. Un tempo l'allevatore capiva se una bovina stava bene grazie all'esperienza, osservando il comportamento, la produzione o lo sguardo dell'animale. Oggi però questo non basta più. Il benessere deve essere misurato e documentato.

Non perché l'esperienza non sia importante, ma perché serve un linguaggio comune che possa essere compreso da veterinari, tecnici, consumatori e istituzioni.

La tecnologia permette di rendere visibile ciò che prima era difficile da misurare. Il benessere animale, infatti, è legato alla capacità dell'animale di adattarsi all'ambiente. Quando questo equilibrio si rompe compare lo stress.

Per valutare il benessere si osservano direttamente gli animali: se sono puliti, se zoppicano, se hanno lesioni, mastiti o problemi riproduttivi.

L'Associazione Italiana Allevatori ha sviluppato un indice basato su dati oggettivi come longevità, fertilità, mastiti, acidosi e chetosi. Ogni parametro viene classificato e aggiornato dopo ogni controllo funzionale. Un esempio concreto dell'utilità di questi sistemi è l'asciutta selettiva. Le nuove norme europee vietano l'uso preventivo degli antibiotici: si possono usare solo quando esiste una vera diagnosi. Questo significa che non si trattano più tutti gli animali allo stesso modo, ma solo quelli che ne hanno bisogno. Grazie ai dati raccolti, soprattutto quelli sulle cellule somatiche, è possibile capire quali bovine devono essere curate.

Il risultato è chiaro: meno antibiotici, meno costi, animali più sani e minore impatto ambientale. Ancora una volta le tre forme di sostenibilità lavorano insieme. Qui entra in gioco la PLF, cioè Precision Livestock Farming. Non è soltanto un insieme di sensori e computer, ma un modo diverso di gestire l'allevamento, basato sull'efficienza e sull'uso intelligente delle risorse. All'inizio questi sistemi servivano soprattutto per controllare il movimento degli animali e capire il momento giusto per l'inseminazione. Poi si è scoperto che gli stessi dati potevano

raccontare molto di più. Una bovina che ruminava meno del normale potrebbe avere problemi digestivi. Una che si muove poco potrebbe stare male. Una che non si avvicina alla mangiatoia potrebbe essere stata allontanata dagli altri animali. Gli stessi dati possono quindi generare molte informazioni diverse. A questo punto qualcuno potrebbe pensare che, con tutta questa tecnologia, l'allevatore diventi meno importante. In realtà accade il contrario. La tecnologia non sostituisce l'uomo, ma lo aiuta a lavorare meglio. Riduce la fatica, elimina attività ripetitive e lascia più tempo per prendere decisioni importanti. Anche il lavoro umano può essere monitorato e migliorato. Per esempio, osservando i dati della sala di mungitura si può capire se il lavoro viene svolto correttamente, migliorando sia il benessere degli operatori sia quello degli animali. Naturalmente la tecnologia va scelta con attenzione. Non bisogna comprare un sistema solo perché è di moda o perché lo usa un altro allevatore. Ogni azienda ha bisogni diversi. I sensori devono essere affidabili, convenienti e capaci di raccogliere dati ripetuti nel tempo. Solo così è possibile confrontare ciò che succede realmente con ciò che dovrebbe succedere in condizioni normali. Quando il comportamento di un animale esce dai valori attesi, il sistema può lanciare un allarme. Ed è qui che si capisce il vero valore dell'informazione: aiutare a prendere decisioni migliori. Torniamo nella stalla, alle sei del mattino, davanti a quella bovina che non sta bene. Trent'anni fa forse l'allevatore se ne sarebbe accorto troppo tardi. Oggi invece il suo smartphone vibra e compare un avviso: "Bovina 247: attività motoria ridotta, ruminazione sotto la soglia normale". L'allevatore si veste in fretta, esce di casa e raggiunge la stalla. Controlla l'animale e capisce subito che qualcosa non va davvero. Chiama il veterinario, che interviene rapidamente.

Grazie alla tempestività, il problema viene risolto e la bovina torna a stare bene.

Questa è la zootecnica di precisione. Non è magia, ma tecnologia messa al servizio dell'esperienza e del lavoro umano.

Sono dati che diventano informazioni, informazioni che aiutano a prendere decisioni e decisioni che costruiscono un futuro migliore. Un futuro in cui sostenibilità economica, benessere animale e rispetto dell'ambiente non sono in contrasto tra loro, ma diventano parti della stessa realtà.



ASCOLTA L'EPISODIO AUDIO

Scansiona il QR code con smartphone o tablet per accedere direttamente all'episodio audio.

<https://open.spotify.com/episode/1229DIUAA0S7i9Vp6rkUZ9?si=pUiNniJvR6GHH9iRG0VrkG>



Finanziato
dall'Unione europea



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia



NUTRIRE CON PRECISIONE

Nella pianura lombarda, alle tre del mattino, una stalla è immersa nel silenzio. Si sente solo il respiro lento delle bovine sdraiate nelle cuccette e il rumore tranquillo della ruminazione. Poi, improvvisamente, un ronzio rompe la quiete. È un piccolo vagone rosso che si muove da solo lungo la corsia della stalla. Carica l'unifeed dalla cucina automatizzata e raggiunge lentamente la mangiatoia.

Le vacche alzano la testa, si avvicinano senza fretta e iniziano a mangiare. Dopo un'ora il robot tornerà ancora, e poi di nuovo, fino a sei volte nell'arco della giornata. Non è una tecnologia nata ieri: le sue basi risalgono a circa quarant'anni fa, quando gli studiosi hanno smesso di considerare gli alimenti semplicemente come un insieme di proteine e fibre, iniziando invece a capire davvero come funzionano nel rumine delle bovine. Negli anni Ottanta il metodo sviluppato dalla Cornell University cambiò il modo di studiare la nutrizione animale. I ricercatori iniziarono a distinguere i diversi tipi di carboidrati, zuccheri, amidi e fibre, capendo quali si degradavano velocemente e quali lentamente. Anche le proteine vennero analizzate in modo più preciso, in base alla loro degradabilità nel rumine. Questo permise di comprendere molto meglio cosa accadeva realmente durante la digestione. La rivoluzione fu prima di tutto culturale. Per anni si erano misurati i nutrienti in modo troppo generico, senza capire le differenze biologiche tra le varie sostanze. Con il nuovo approccio si riuscì finalmente a formulare razioni molto più precise. Ma formulare una dieta perfetta al computer non basta. Tra la teoria e ciò che la bovina mangia davvero esistono molti possibili errori: pesature sbagliate, qualità variabile degli insilati, tempi di miscelazione non corretti oppure animali che scelgono solo le parti più appetibili del cibo. Basta poco per alterare l'equilibrio della razione. Una differenza di pochi punti percentuali può trasformare una bovina produttiva in un animale che rende meno senza motivi apparenti. Per questo motivo oggi la tecnologia è diventata fondamentale. Sensori e sistemi di controllo aiutano gli allevatori a capire subito se qualcosa non funziona. Termocamere controllano il deterioramento degli insilati, sensori NIR analizzano la sostanza

secca del mais direttamente sul carro miscelatore, accelerometri applicati alle bovine registrano i loro movimenti e segnalano eventuali problemi metabolici. Altri strumenti, derivati persino dall'industria petrolifera, misurano con precisione i minerali presenti negli alimenti. La vera rivoluzione, però, riguarda il comportamento degli animali. Non conta solo sapere cosa mangiano le bovine, ma anche come e quando mangiano. Quando l'unifeed viene distribuito una sola volta al giorno, gli animali si concentrano subito sulla mangiatoia, competono per lo spazio e consumano gran parte della razione nelle prime ore. Dopo poco il consumo cala e il cibo rimane fermo fino al successivo riavvicinamento.

Con distribuzioni frequenti, invece, tutto cambia. Gli animali restano più tranquilli perché sanno che il cibo arriverà ancora. I primi modelli arrivarono in Giappone e nel Nord Europa nei primi anni Duemila, mentre in Italia comparvero intorno al 2013. Questi robot sono piccoli carri automatici che seguono percorsi programmati. Caricano il cibo da una cucina centralizzata, lo miscelano e lo distribuiscono più volte al giorno. Non sono ancora completamente autonomi, ma la ricerca sta sviluppando sistemi sempre più intelligenti, capaci di riconoscere ostacoli, controllare il livello di riempimento della mangiatoia e adattare gli orari in base al comportamento degli animali.

Gli effetti sulle bovine sono sorprendenti!

Studi dell'Università di Padova hanno dimostrato che gli animali alimentati più frequentemente mostrano meno stress e una migliore salute del ruminale. Nelle stalle automatizzate il cortisolo, l'ormone dello stress, si riduce sensibilmente, così come i comportamenti aggressivi. Le bovine passano più tempo a riposare e meno tempo in piedi ad aspettare il cibo. Le immagini notturne lo confermano: quando il robot arriva alle tre del mattino, le vacche si alzano con calma, mangiano senza spingersi e poi tornano a riposare. Hanno imparato che non serve competere perché il cibo sarà sempre disponibile.

Un altro problema importante dell'unifeed tradizionale è il cosiddetto "sorting". Le bovine tendono a scegliere le parti più gustose, come cereali e concentrati, lasciando indietro le fibre. Così alcuni animali finiscono per mangiare razioni diverse dagli altri. Con distribuzioni frequenti e piccole quantità di alimento, invece, il fenomeno diminuisce molto. Anche la tecnologia dei carri miscelatori si è evoluta. I nuovi sistemi elettrici permettono di controllare separatamente le diverse funzioni della macchina, adattando la miscelazione ai vari ingredienti. Sensori ottici misurano in tempo reale la lunghezza delle fibre e correggono automaticamente il lavoro delle lame. Secondo alcune ricerche, solo il 30% delle aziende riesce davvero a produrre una miscelata uniforme. Molti problemi derivano semplicemente da errori tecnici, usura dei componenti o variabilità dei foraggi. L'automazione aiuta a ridurre questi difetti, migliorando la qualità del lavoro e riducendo i costi di gestione. I vantaggi riguardano anche l'ambiente. Una nutrizione più precisa significa meno sprechi di azoto e fosforo e una riduzione delle emissioni di metano per litro di latte prodotto. Inoltre, distribuendo la giusta quantità di alimento, si riducono gli avanzati e migliora la qualità igienica del cibo. Naturalmente i robot non risolvono ogni

problema. Hanno bisogno di manutenzione, controllo e programmazione. Tuttavia, la direzione sembra ormai chiara. Sempre più aziende stanno adottando sistemi automatizzati non solo per risparmiare manodopera, ma soprattutto per migliorare il benessere animale e l'efficienza produttiva. Il futuro immaginato dai ricercatori è quello di una stalla completamente integrata: robot di mungitura, alimentazione e pulizia coordinati tra loro, sensori che raccolgono dati continui sul comportamento degli animali e algoritmi capaci di segnalare subito eventuali problemi. L'obiettivo finale non è sostituire l'uomo, ma permettergli di prendere decisioni migliori, lasciando alle macchine i lavori ripetitivi. In questo modo l'allevamento si adatta sempre di più ai ritmi naturali delle bovine.

E così, in quella stalla silenziosa dove alle tre del mattino un piccolo robot distribuisce il cibo, si intravede già il futuro della zootecnia: una tecnologia pensata non solo per produrre di più, ma per migliorare la vita degli animali e delle persone che se ne prendono cura.



ASCOLTA L'EPISODIO AUDIO

Scansiona il QR code con smartphone o tablet per accedere direttamente all'episodio audio.

https://open.spotify.com/episode/4e5odfS9YGAg9D3rZlWmWn?si=ol5_9cbBS9q-URlsmptgdw



Finanziato
dall'Unione europea



PSR **LOMBARDIA**
 L'INNOVAZIONE
 METTERADICI



Regione
Lombardia

**SENTINELLE NELLA STALLA
BOVINI DA LATTE**
SALUTE E RIPRODUZIONE

Monitoriamo oggi per garantire il benessere e la produttività di domani.

MONITORAGGIO CONTINUO

- ATTIVITÀ: Movimento e attività generale
- RUMINAZIONE: Tempo di masticazione e ingestione
- SALUTE: Parametri vitali e benessere
- RIPRODUZIONE: Cicli estrinseci e fertilità

SALUTE SOTTO CONTROLLO
Gli animali sono sempre monitorati e i segnali di allarme vengono immediatamente rilevati.

RIPRODUZIONE EFFICIENTE
Rileviamo i cicli estrinseci e supportiamo le decisioni riproduttive migliori.

DATI CHE FANNO LA DIFFERENZA
Trasmettiamo i dati in tempo reale e utilizziamo algoritmi di analisi avanzati.

BENESSERE E PRODUTTIVITÀ
Ottimizziamo la salute e il benessere per migliorare i risultati di produzione.

COSA MONITORIAMO

- Attività a piedi
- Bene essere e ruminazione
- Temperatura corporea
- Ciclo estrinseci e fertilità
- Salute generale

I BENEFICI

- Monitoraggio tempestivo della salute e del benessere
- Migliore fertilità e più vite produttive
- Più latte di qualità e migliore qualità del latte
- Scarsità di risorse e riduzione dei costi

La nostra sentinella non si ferma mai. Per vacche sane, fertili e produttive.

SENTINELLE NELLA STALLA

Sono le due di notte. Nella stalla tutto è silenzioso. Le bovine dormono tranquille nelle loro cuccette, mentre le luci soffuse illuminano appena le corsie. Sembra che non stia accadendo nulla. E invece, lontano da lì, dentro un server cloud collegato alla stalla, un algoritmo continua a lavorare senza sosta. Sta ricevendo dati in tempo reale dai sensori applicati agli animali, dai robot di mungitura e dai sistemi di ventilazione. A un certo punto compare un'anomalia. La bovina numero 47 sta ruminando molto meno del normale: il 35% in meno rispetto ai suoi valori abituali. Anche la produzione di latte è diminuita e il rapporto tra grasso e proteine è aumentato improvvisamente. Nessun allevatore se n'è ancora accorto, ma il sistema capisce subito che qualcosa non va.

Questa è la zootecnia di precisione, una tecnologia che oggi sta cambiando profondamente gli allevamenti lombardi. Non è fantascienza, ma realtà quotidiana nelle aziende più avanzate. Per capire davvero questa rivoluzione bisogna distinguere due concetti spesso confusi: zootecnia digitale e zootecnia di precisione. La zootecnia digitale esiste già da molti anni e consiste nel raccogliere e gestire i dati in formato elettronico, come avviene ad esempio con i controlli funzionali del latte effettuati ogni mese.

La zootecnia di precisione, invece, va oltre. Qui i dati vengono raccolti continuamente, minuto dopo minuto, grazie ai sensori. La vera differenza è la frequenza. È come confrontare una fotografia scattata ogni tanto con un video in diretta che non si interrompe mai. E questa continuità può fare la differenza tra individuare una malattia in tempo oppure accorgersene troppo tardi. I sensori utilizzati nelle stalle moderne sono principalmente di due tipi. Alcuni si trovano nei robot di mungitura e analizzano direttamente il latte. Altri sono applicati sul corpo delle bovine, spesso sotto forma di collari con accelerometri che registrano la ruminazione e i movimenti dell'animale. Tutti questi dati insieme costruiscono una sorta di identikit sanitario di ogni bovina. Tra le informazioni più importanti ci sono grasso, proteine e lattosio del latte.

Il loro equilibrio racconta molto sullo stato di salute dell'animale. In particolare, il rapporto tra grasso e proteine è uno degli indicatori più preziosi. Se questo rapporto supera 1,4 aumenta il rischio di chetosi, una malattia tipica delle prime settimane dopo il parto. In questa fase la bovina ha bisogno di tantissima energia ma non riesce a mangiare abbastanza. Così inizia a consumare le proprie riserve di grasso, producendo sostanze chiamate corpi chetonici. Se invece il rapporto scende sotto 1, il rischio è quello dell'acidosi, un problema causato da diete troppo ricche di amidi e povere di fibra. In questo caso il pH del ruminale si abbassa e la digestione viene compromessa. Anche la conducibilità elettrica del latte è molto utile. Quando una mammella si infiamma, come avviene nella mastite, cambiano le concentrazioni di alcuni minerali nel latte. Un semplice sensore riesce a rilevare queste variazioni e ad avvisare l'allevatore prima ancora che la malattia diventi evidente. Poi ci sono le cellule somatiche, che aumentano nelle mastiti subcliniche. Ma il dato forse più straordinario riguarda la ruminazione. Per un ruminante, la ruminazione è uno dei segnali più importanti della salute. Una bovina sana ruminava normalmente tra 400 e 550 minuti al giorno. Quando questi valori cambiano, il sistema può capire con grande anticipo che qualcosa sta succedendo. Nell'acidosi la ruminazione cala bruscamente ma in modo alternato. Nella chetosi il calo è più lento e progressivo. Nella mastite acuta si verifica un vero crollo. Nelle zoppie, invece, la diminuzione è lieve ma continua. In alcune patologie gravi, come la dislocazione dell'abomaso, la ruminazione può quasi azzerarsi. La cosa più sorprendente è che questi segnali compaiono spesso uno o due giorni prima dei sintomi visibili. In pratica il sistema non aspetta che l'animale si ammalii: intercetta i primi segnali deboli della malattia. Naturalmente tutto dipende da come vengono impostati gli allarmi. Se il sistema segnala problemi ogni pochi minuti, l'allevatore finirà per ignorarlo. Se invece gli allarmi sono troppo prudenti, il rischio è intervenire troppo tardi. Per questo i software moderni utilizzano filtri intelligenti. Un calo di ruminazione di pochi minuti non basta per generare un allarme. Il problema deve durare nel tempo. Inoltre, il sistema confronta diversi dati tra loro: se la conducibilità aumenta ma tutto il resto è normale, potrebbe trattarsi solo di un errore del sensore.

I programmi più avanzati imparano continuamente grazie al machine learning. Ogni volta che un veterinario conferma una diagnosi, l'algoritmo migliora la propria capacità di riconoscere problemi futuri. Ma tutta questa tecnologia non serve solo per la salute. È fondamentale anche per la riproduzione. Negli ultimi decenni, le vacche da latte hanno raggiunto livelli di produttività significativamente più elevati, ma ciò è avvenuto a discapito della loro fertilità. I periodi di calore sono diventati più brevi, meno evidenti e più difficili da individuare, una sfida particolarmente sentita nelle grandi aziende con risorse di personale limitate. Di conseguenza, molte bovine finiscono per avere carriere produttive troppo ridotte: restano gravide più tardi del previsto e vengono dismesse dagli allevamenti anzitempo. I sensori aiutano anche in questo. Durante il calore la bovina si muove di più, ruminava meno e cambia comportamento. I collari intelligenti riescono a riconoscere questi segnali e avvisano l'allevatore nel momento migliore per la fecondazione. Esiste poi una tecnologia ancora più precisa: il monitoraggio continuo del progesterone nel latte. Questo ormone permette di seguire l'intero ciclo riproduttivo dell'animale. Se il progesterone rimane basso troppo a lungo dopo il parto,

significa che la bovina potrebbe avere un problema come un anaestro prolungato. Spesso dietro questo disturbo si nasconde una chetosi subclinica o un'altra malattia metabolica che nessuno aveva ancora individuato. Ed è proprio qui che si capisce il vero senso della zootecnica di precisione: tutti i dati si collegano tra loro. Salute, alimentazione, riproduzione e comportamento diventano parti di un unico quadro. L'obiettivo non è sostituire l'uomo con le macchine, ma aiutare allevatori e veterinari a prendere decisioni migliori e più rapide. I sensori da soli non bastano. Servono persone preparate che sappiano interpretare correttamente le informazioni. La tecnologia è uno strumento di supporto, non un sostituto dell'esperienza umana. La vera rivoluzione sta nel fatto che oggi è possibile vedere in anticipo ciò che prima restava invisibile. Una ruminazione che cala, un rapporto grasso-proteine che cambia, un progesterone troppo basso: segnali che esistevano anche in passato, ma che nessuno riusciva a cogliere in tempo. Grazie alla zootecnica di precisione le bovine possono vivere più a lungo, stare meglio e produrre in modo più sostenibile. E la stalla del futuro non sarà semplicemente quella con più tecnologia, ma quella capace di usare la tecnologia nel modo più intelligente e utile per gli animali e per le persone che li allevano.



ASCOLTA L'EPISODIO AUDIO

Scansiona il QR code con smartphone o tablet per accedere direttamente all'episodio audio.

<https://open.spotify.com/episode/0sXrxex28ooAHBtA8uFLzB?si=u0i3Yb-IQUKARFdalF60wQ>



Finanziato
dall'Unione europea



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia



DAI DATI ALLE DECISIONI

È un rumore sordo quello che rompe il silenzio dell'alba. Gli zoccoli battono sul cemento umido della stalla mentre le bovine si alzano lentamente dalle cuccette. La luce del mattino entra appena dalle aperture laterali, disegnando sagome sfocate tra il vapore caldo degli animali e l'odore di fieno. Sono le sei, un operatore attraversa il corridoio centrale con passo lento e attento. Si ferma davanti a un box, osserva una vacca che ruminava, controlla un numero sul display della mungitura, annota qualcosa su un foglio spiegazzato. Poi riprende a camminare. Per decenni il lavoro in stalla è stato questo: guardare, intuire, ricordare. Affidarsi all'esperienza, all'occhio, alla memoria. Oggi, però, quel gesto antico è stato affiancato da qualcosa di nuovo. Migliaia di sensori fanno lo stesso lavoro in modo continuo, silenzioso, instancabile. Ventiquattr'ore al giorno. Trecentosessantacinque giorni all'anno. Registrano temperature, movimenti, quantità di latte, composizione chimica, comportamenti. Ogni passo di una bovina, ogni variazione nell'ambiente, ogni segnale biologico viene catturato e trasformato in numeri. Una quantità enorme di dati. Ma il vero problema non è raccogliergli. Il vero problema è capire cosa farsene. È qui che inizia davvero la storia della zootecnia di precisione. Non nella tecnologia in sé, ma nel passaggio invisibile che separa un dato da una decisione. Un passaggio che, nelle aziende zootecniche moderne, fa la differenza tra chi governa la stalla e chi si limita a inseguire i problemi. Quel passaggio si chiama informazione. Un dato, di per sé, non ha significato intrinseco. Può rappresentare un evento, una misura o una situazione, ma non porta automaticamente a una decisione. Soltanto attraverso elaborazione, interpretazione e contestualizzazione, il dato si trasforma in informazione. Ed è proprio l'informazione che consente all'allevatore di prendere decisioni consapevoli. Per questo non tutti i dati sono utili. Alcuni restano inutilizzati, dimenticati in una stampa infilata in un cassetto o in un software mai consultato davvero. Altri, invece, diventano preziosi perché riescono a raccontare qualcosa. Ma c'è un altro aspetto, ancora più delicato. Non basta elaborare i dati: bisogna partire da dati buoni. Perché nessun algoritmo, nessuna intelligenza artificiale, nessun software può produrre risultati corretti se le informazioni in ingresso sono sbagliate. In informatica esiste persino un principio preciso per

descrivere questa situazione: Garbage In, Garbage Out. Se entrano dati scadenti, usciranno decisioni scadenti. Dati mancanti, misurazioni imprecise, valori fuori scala: ogni errore si propaga lungo il sistema fino a contaminare le analisi e portare a conclusioni sbagliate. Vale per i controlli funzionali tradizionali come per la sensoristica più sofisticata. E allora dove finiscono tutti questi numeri? Esiste un luogo invisibile, ma fondamentale, dove confluisce la storia produttiva di milioni di animali italiani. Si chiama Siall, il database relazionale che alimenta Sialleva, il software gestionale del sistema allevatori. Dietro quelle sigle si nasconde un'enorme architettura digitale fatta di tabelle collegate tra loro. Ogni animale possiede un identificativo unico, un ID capo, che permette di unire informazioni diverse senza duplicarle: anagrafica, produzione di latte, eventi sanitari, riproduzione, controlli funzionali. All'apparenza sembra qualcosa di distante dalla vita quotidiana di una stalla. In realtà ne rappresenta la struttura nascosta. È grazie a questo sistema che un allevatore può sapere in pochi secondi quali bovine abbiano avuto mastiti ricorrenti negli ultimi mesi oppure confrontare la produzione media della propria mandria con quella della provincia. E soprattutto, è grazie alla storicità dei dati che si può iniziare a guardare avanti. Più anni di informazioni significano maggiore capacità di prevedere. È qui che entra in gioco l'intelligenza artificiale: non come una magia futuristica, ma come uno strumento che impara dal passato per interpretare il presente e anticipare il futuro. Un modello addestrato può ricevere i dati storici di produzione di una bovina e confrontarli con quelli attuali. In pochi istanti restituisce un'indicazione semplice: preoccuparsi oppure no. Ed è proprio questa semplicità il punto d'arrivo di tutta la tecnologia. Non produrre grafici infiniti o moltiplicare report, ma aiutare l'allevatore a prendere decisioni rapide e consapevoli. Un semaforo acceso al momento giusto. Un segnale chiaro nel rumore di fondo dei dati. Negli anni Sialleva si è evoluto proprio in questa direzione. Oggi integra strumenti dedicati alla produzione, alla salute della mammella, alla riproduzione, al benessere animale e persino alla sostenibilità ambientale. Tra i moduli più concreti c'è quello dedicato all'asciutta selettiva, che aiuta a decidere quali bovine trattare preventivamente contro la mastite. Le decisioni non vengono prese "a sensazione", ma sulla base di parametri oggettivi: cellule somatiche, casi clinici registrati, andamento sanitario dell'animale. Altri moduli, sviluppati nel progetto STALLA 4.0, analizzano le emissioni di azoto, fosforo e metano enterico, collegandole alle performance produttive. Altri ancora provano a stimare i futuri conferimenti di latte, aiutando allevatori e caseifici nella pianificazione strategica.

Tutto parte sempre dalla stessa cosa: dati raccolti nel tempo e trasformati in consapevolezza. Ma la consapevolezza non arriva soltanto dai database. Arriva anche dalla capacità di osservare ciò che accade in tempo reale dentro la stalla. Oggi i dati non provengono più da una sola fonte. Ci sono i controlli funzionali, la genetica, gli impianti di mungitura, i sensori ambientali, le analisi dei foraggi. E soprattutto ci sono i sensori applicati direttamente agli animali. La vera rivoluzione degli ultimi anni ha il volto discreto di un accelerometro: un piccolo dispositivo applicato al collare o all'arto della bovina, capace di registrare ogni movimento nello spazio. A prima vista, sembra limitarsi a fornire numeri grezzi, come le accelerazioni registrate sui tre assi. Tuttavia, quando questi dati vengono analizzati dagli algoritmi, si trasformano in informazioni sui comportamenti. L'animale sta mangiando, camminando, ruminando, entrando

in estro o è meno attivo del solito. Questo processo rappresenta una sorta di traduzione continua, in cui il movimento viene decodificato e acquisisce un significato biologico. Ogni comportamento manifesta una sua impronta unica, una sorta di firma digitale che il sistema è in grado di riconoscere. In questo modo, la sensoristica non rimane più confinata al semplice monitoraggio dell'estro, ma si evolve in uno strumento più complesso: una finestra attraverso cui osservare e comprendere nel dettaglio il comportamento animale. Il progetto SPAZIO, sviluppato dal CREA con l'Università di Milano, porta questo concetto ancora oltre. Attraverso sistemi di localizzazione in tempo reale, ogni bovina viene seguita nei suoi spostamenti all'interno della stalla. Il sistema osserva quali aree frequenta, quanto tempo trascorre vicino alla mangiatoia, come si distribuisce il gruppo nelle ore più calde. Pattern invisibili all'occhio umano diventano improvvisamente leggibili. Una bovina che evita la zona di alimentazione. Un animale che si muove sempre meno. Un gruppo che si concentra in un punto preciso della stalla. Piccoli segnali che possono indicare problemi sanitari, sociali o ambientali ancora prima che diventino evidenti. Ed è qui che si comprende il vero valore della sensoristica continua: non sostituire l'allevatore, ma amplificare la sua capacità di osservazione. Accanto ai sensori indossabili stanno emergendo anche nuove tecnologie "non contact", capaci di monitorare gli animali senza toccarli. Telecamere, infrarossi, sistemi acustici, machine vision. Strumenti ancora in evoluzione, ma destinati a cambiare profondamente il monitoraggio del benessere animale. Poi c'è la stalla stessa. Temperatura, umidità, ammoniac, polveri sottili, concentrazione di gas: anche l'ambiente viene misurato continuamente. Non solo per il benessere delle bovine, ma anche per la salute di chi lavora ogni giorno dentro quei capannoni. Misurare significa poter dimostrare. Dimostrare di avere sotto controllo l'impatto ambientale, la qualità dell'aria, le condizioni di allevamento. La zootecnia di precisione diventa così anche uno strumento di trasparenza verso i consumatori, le istituzioni e la filiera. Persino la mungitura, spesso considerata un processo ormai standardizzato, nasconde una miniera di informazioni. Ogni sessione produce curve di flusso, tempi di lavoro, valori di conducibilità elettrica del latte, segnali precoci di mastite. E dentro quei grafici si nascondono dettagli preziosi. Una curva bimodale, per esempio, racconta che qualcosa non sta funzionando nella preparazione della bovina alla mungitura. Due picchi separati da un calo netto indicano una stimolazione scorretta. Un problema apparentemente piccolo che, se ignorato, può trasformarsi in una criticità cronica per tutta la mandria. Ancora una volta il principio è lo stesso: intercettare il problema prima che diventi evidente. Ed è forse questa la promessa più concreta della digitalizzazione in zootecnia. Non una stalla che si gestisce da sola, ma un allevatore che dispone finalmente di strumenti adeguati alla complessità che affronta ogni giorno. Perché la tecnologia, da sola, non basta mai. Prima di investire in un sistema di monitoraggio bisogna capire quale problema si vuole risolvere. Mastiti. Zoppie. Chetosi. Benessere animale. Efficienza produttiva. Ogni azienda ha criticità diverse, costi diversi, priorità diverse. La tecnologia ha valore solo quando riesce a rispondere a un bisogno reale. E alla fine tutto converge in una sola parola: consapevolezza. È questa la vera eredità della zootecnia di precisione. Una consapevolezza costruita attraverso sensori, algoritmi, database, curve di flusso e modelli previsionali. Non un concetto astratto, ma un processo concreto: raccogliere dati affidabili, interpretarli correttamente e trasformarli



Sviluppo Rurale Lombardia 2023 - 2027

in decisioni migliori. Perché il futuro della stalla non appartiene alle macchine che sostituiscono l'uomo, ma agli allevatori che imparano a vedere di più, capire prima e decidere meglio.



ASCOLTA L'EPISODIO AUDIO

Scansiona il QR code con smartphone o tablet per accedere direttamente all'episodio audio.

<https://open.spotify.com/episode/56avGFdQREr4SYo83uquej?si=5p1M2qRzT8yJesHtSMY71A>



Finanziato
dall'Unione europea



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia



TRE SPECIE UNA RIVOLUZIONE

Per generazioni fare l'allevatore ha significato vivere così: svegliarsi nel cuore della notte senza bisogno di una sveglia, infilarsi gli stivali nel buio e uscire nel freddo per controllare la stalla. C'era sempre qualcosa da osservare. Una scrofa vicina al parto. Una capra che aveva smesso di mangiare. Un vitello troppo immobile. Un rumore insolito proveniente dal capannone. Era un lavoro fatto di presenza fisica, di occhi allenati, di esperienza accumulata negli anni. Un mestiere che non conosceva orari, perché gli animali non aspettano il mattino per avere bisogno di aiuto. Oggi, però, qualcosa sta cambiando. In una stalla, a pochi chilometri da qui, una scrofa si sta preparando al parto. L'allevatore dorme ancora, ma il suo telefono ha già ricevuto una notifica: il sensore applicato all'animale ha registrato i segnali che precedono l'inizio del travaglio. In un'altra azienda, una capra attraversa lentamente il recinto mentre un accelerometro fissato alla zampa registra ogni movimento, trasformando i passi dell'animale in dati. Più lontano, in un allevamento di bovini da carne, un sistema automatico sta analizzando il foraggio caricato sul carro miscelatore. In pochi secondi calcola quanta sostanza secca contiene davvero quella razione che verrà distribuita all'alba. E così, per la prima volta dopo generazioni, un allevatore può persino continuare a dormire serenamente sapendo che qualcuno o qualcosa sta osservando al posto suo. È qui che prende vita il racconto della zootecnia di precisione, un ambito in continua evoluzione dove sensori, software e automazione stanno gradualmente trasformando le aziende zootecniche. Questo cambiamento non coinvolge soltanto il settore del bovino da latte, ma si estende anche ai bovini da carne, ai suini e ai piccoli ruminanti, modificando il tradizionale modo di lavorare. Tuttavia, nonostante i progressi tecnologici, l'adozione di queste innovazioni, in particolare per i bovini da carne, i suini e i piccoli ruminanti, è ancora più limitata di quanto si potrebbe pensare. Più del 60% delle aziende italiane dichiara infatti di non utilizzare alcuna tecnologia negli allevamenti, con alcune aree del Paese in cui questa percentuale supera addirittura il 70%. Questo, significa che ciò di cui si parla oggi rappresenta soprattutto il futuro, più che il presente. Le ragioni sono molte. I costi. Le difficoltà strutturali. La scarsa connettività delle aree montane. Le dimensioni ridotte delle aziende. Non

si tratta di resistenza al cambiamento o di pigrizia. Semplicemente, la trasformazione digitale procede a velocità diverse a seconda delle specie, dei territori e delle possibilità economiche degli allevatori. Eppure, la direzione è ormai chiara! La tecnologia può individuare un animale malato prima che i sintomi siano evidenti. Può ridurre gli sprechi alimentari, controllare la qualità del latte, migliorare la crescita degli animali e alleggerire il carico di lavoro quotidiano. Può persino contribuire a ridurre l'impatto ambientale di un allevamento. Perché un'azienda che produce dati è anche un'azienda che può imparare a migliorarsi. Ma per capire davvero come questo cambiamento stia avvenendo bisogna partire da una distinzione fondamentale: quella tra sensori indossabili e sensori ambientali. I primi vengono applicati direttamente sull'animale: collari, podometri, accelerometri, boli ruminanti. Sono tecnologie pensate soprattutto per animali di grandi dimensioni e ad alta produttività, come le vacche da latte. I secondi, invece, vengono installati nell'ambiente: telecamere, infrarossi, microfoni, sensori di temperatura e umidità. Strumenti che osservano la stalla più che il singolo animale. Una differenza tecnica che nella pratica cambia completamente il modo di gestire ogni specie. Ed è forse nella capra da latte che questa differenza emerge con maggiore evidenza. L'allevamento caprino italiano è fortemente orientato alla produzione di latte e alla trasformazione casearia. Ma rispetto al bovino, qui la tecnologia è ancora meno diffusa. I sensori devono essere più piccoli, meno costosi, più leggeri. E spesso devono funzionare in aree montane dove la connessione è instabile. Nonostante questo, la ricerca continua ad avanzare. Un gruppo dell'Università di Milano ha condotto uno studio utilizzando sensori applicati alle zampe posteriori delle capre per registrare le loro posture durante la giornata. Nel 2024, è stato dimostrato che, attraverso l'impiego del Machine Learning sulle immagini video, è possibile stimare automaticamente il Body Condition Score. Questo processo, che di norma richiederebbe competenze specifiche e una valutazione manuale piuttosto lunga, può così essere automatizzato in maniera efficace. Ma uno degli aspetti più promettenti riguarda la mungitura. Conoscere la produzione di latte di ogni singolo animale significa poter adattare la razione, individuare situazioni di stress, intercettare precocemente le patologie mammarie e persino selezionare gli animali migliori per la riproduzione. E i dati raccolti hanno mostrato qualcosa di importante: quando aumentano le cellule somatiche, la produzione cala in modo evidente. Un legame noto da tempo nel bovino da latte, ma spesso sottovalutato nel caprino. Poi c'è il momento più delicato di tutti: la nascita del capretto. Nelle prime ore di vita, la qualità del colostro può fare la differenza tra sopravvivere o meno. Per questo i ricercatori hanno analizzato 200 campioni provenienti da 9 aziende utilizzando un rifrattometro digitale per stimare rapidamente la concentrazione di immunoglobuline. I risultati hanno evidenziato una forte variabilità e, soprattutto, ampi margini di miglioramento. Molte aziende mostravano valori inferiori alle soglie considerate ottimali. Ma c'era anche una buona notizia: il rifrattometro digitale si è dimostrato uno strumento rapido, economico e affidabile, utilizzabile direttamente in stalla senza bisogno di lunghe analisi di laboratorio. Dalle capre il racconto si sposta ai bovini da carne. Qui il contesto cambia completamente. Gli allevamenti possono essere molto diversi tra loro: al pascolo o indoor, a ciclo aperto o chiuso, piccoli o di grandi dimensioni. E ogni differenza cambia il tipo di tecnologia utilizzabile. Nelle aziende più grandi, dove l'occhio umano non

riesce a controllare tutto, la tecnologia diventa quasi indispensabile. Uno degli aspetti più importanti riguarda l'alimentazione. La razione rappresenta una voce decisiva nei costi di produzione e nell'impatto ambientale dell'allevamento. Ma il contenuto reale della miscelata può cambiare ogni giorno in base all'umidità del foraggio. È qui che entra in gioco la scansione NIR installata sul carro miscelatore. Il sistema analizza in tempo reale la composizione della razione e permette di correggere eventuali errori. Uno studio del 2022 ha mostrato differenze fino a 350 chilogrammi di sostanza secca caricata con o senza l'utilizzo della scansione NIR. Trecentocinquanta chilogrammi in più o in meno ogni giorno significano tonnellate di alimento sprecato nell'arco di un anno. E non è tutto. Alcuni sistemi automatici consentono persino di riavvicinare il foraggio più volte durante la giornata, aumentando l'ingestione degli animali e migliorando l'efficienza alimentare. Ma nel bovino da carne la tecnologia è fondamentale anche per la gestione sanitaria e riproduttiva. Accelerometri e attivometri individuano il momento dell'estro. Sensori ruminali registrano variazioni nella ruminazione. Sonde vaginali monitorano temperatura e conducibilità elettrica del muco. Sensori sulla coda o sulla zampa prevedono il parto. E quando il momento arriva, il telefono dell'allevatore si illumina nel cuore della notte.

"Il parto è iniziato."

Due ore più tardi, un secondo avviso segnala che il travaglio si sta prolungando troppo e potrebbe essere necessario intervenire. La tecnologia non sostituisce l'esperienza dell'allevatore. Ma gli permette di non dover essere fisicamente presente in ogni istante critico della giornata. Infine, c'è il suino, l'animale che più di tutti vive in ambienti chiusi e controllati. Ed è proprio qui che molte tecnologie trovano le condizioni ideali. Tra queste ci sono i microfoni intelligenti per la rilevazione precoce delle malattie respiratorie. Nelle stalle aperte dei ruminanti il rumore ambientale rende difficile utilizzare sistemi acustici. Ma nei capannoni chiusi dei suini questi strumenti funzionano molto meglio. I microfoni ascoltano continuamente i colpi di tosse degli animali e segnalano anomalie prima che il problema diventi evidente. Nel 74% dei casi gli allarmi acustici sono stati confermati dalle ispezioni successive. E nel 17% dei casi gli allevatori hanno potuto intervenire quando il numero di animali malati era ancora molto basso. Meno antibiotici utilizzati. Meno resistenze batteriche. Maggiore efficacia degli interventi. Ma la tecnologia nel suino non riguarda solo la salute. Esistono sistemi automatici che pesano gli animali mentre camminano, li identificano e li indirizzano verso aree diverse tramite cancelli automatici. Gli animali più pesanti possono essere separati senza intervento umano, riducendo stress e competizione all'interno del gruppo. E poi c'è la sala parto, forse il luogo più delicato di tutto l'allevamento suinicolo. Qui convivono due esigenze termiche quasi opposte. Il suinetto appena nato avrebbe bisogno di temperature intorno ai 33 gradi. La scrofa, invece, vive bene a circa 18-20 gradi. Quindici gradi di differenza nello stesso spazio. Se l'ambiente è troppo caldo, la scrofa mangia meno. Se è troppo freddo, i suinetti cercano continuamente il contatto con la madre aumentando il rischio di schiacciamento. La tecnologia prova a tenere in equilibrio queste esigenze contrastanti attraverso sistemi di ventilazione, monitoraggio termico e termografia. Uno studio del 2022 ha mostrato che i suinetti nati da scrofe con mastite crescevano molto meno rispetto a quelli nati da scrofe sane e presentavano un numero maggiore di mortalità



Finanziato
dall'Unione europea



PSR **LOMBARDIA**
 L'INNOVAZIONE
 METTERADICI



Regione
Lombardia

neonatale. Tre specie diverse. Tre mondi diversi.

La capra che pascola tra le montagne. Il bovino che cresce in un paddock. La scrofa osservata dai sensori acustici di un capannone. Eppure, tutte queste storie hanno qualcosa in comune. La tecnologia non serve a sostituire l'allevatore, ma a comprendere meglio gli animali. A leggere segnali invisibili. A intervenire prima. A lavorare con maggiore consapevolezza. E forse è proprio questa la vera rivoluzione della zootecnica di precisione. Non esiste un sensore perfetto valido per ogni situazione. Esistono domande diverse, allevamenti diversi, problemi diversi. Ogni azienda deve capire quali informazioni le servono davvero, quale animale monitorare, in quale fase della vita e con quali obiettivi. La zootecnica di precisione non è un pacchetto già pronto. È un percorso. Un percorso fatto di dati, interpretazioni e scelte quotidiane. Un modo nuovo di leggere la stalla e di guardare gli animali. Perché il futuro degli allevamenti più sostenibili, più efficienti e più sani passerà sempre di più da qui: dalla capacità di trasformare i dati in informazioni.



ASCOLTA L'EPISODIO AUDIO

Scansiona il QR code con smartphone o tablet per accedere direttamente all'episodio audio.

<https://open.spotify.com/episode/170Z2jzhHb5Y33Nu47LcP?si=asqb7PtQQwSrAhe3g8nkaQ>



Finanziato
dall'Unione europea



PSR LOMBARDIA
L'INNOVAZIONE
METTERADICI



Regione
Lombardia