

## Sistemi Per il monitoraggio e localizzazione in Allevamenti Zootecnici Intensivi per la gestione Ottimale delle bovine (SPAZIO)



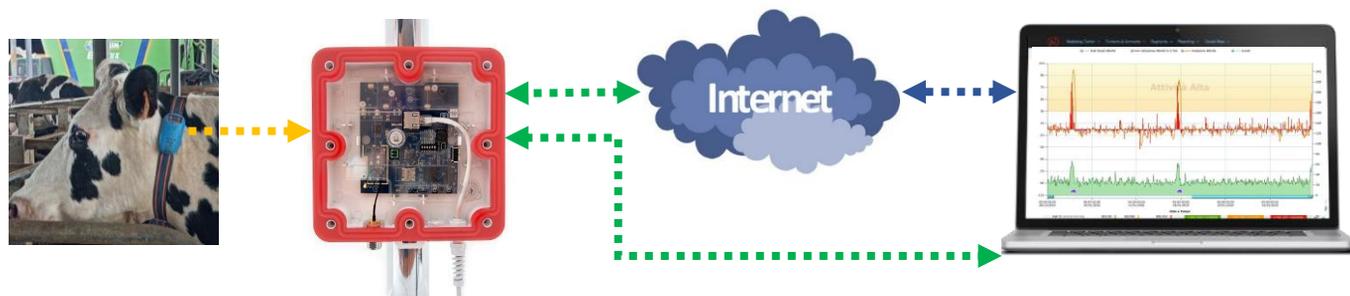
### Dispositivi per il monitoraggio del comportamento da applicare al collo e all'orecchio dei bovini

Il comportamento degli animali nella stalla si articola in diverse attività che possono essere classificate in diversi modi e fornire indicazioni sull'andamento dell'intera mandria o di singoli animali.

A seconda dello scopo e dell'obiettivo che si pone il monitoraggio del comportamento si possono utilizzare dispositivi diversi.

Alcuni comportamenti come a esempio le attività di interazione tra individui possono essere rilevate con l'osservazione da parte di un operatore, direttamente in stalla o mediante videoregistrazione.

Per il monitoraggio automatico del comportamento si utilizzano dispositivi da montare sull'animale che inviano le informazioni a un sistema di raccolta dei dati, posizionato in stalla o in sala di mungitura.



Le informazioni ottenute dai dispositivi montati sull'animale vengono trasmesse via radio a un gateway che provvede a inviarle direttamente o via internet al computer dell'allevatore.

### Il principio di funzionamento dei dispositivi per il rilievo del comportamento

I sistemi attualmente utilizzati per rilevare il comportamento sono basati su accelerometri. Questi sono sistemi costituiti da un elemento mobile collegato con elementi flessibili a un contenitore fisso. Quando il dispositivo si muove l'elemento mobile cambia la sua posizione rispetto al contenitore in funzione dell'accelerazione impressa dal movimento. L'entità dell'accelerazione viene rilevata tramite dei sensori di posizione capacitivi o piezoelettrici e tradotta in un segnale elettrico che viene amplificato e trasformato in un segnale digitale.

Gli accelerometri sono miniaturizzati e indicati con l'acronimo MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) cioè dispositivi costituiti da strutture meccaniche e circuiti elettronici integrati sullo stesso chip di silicio. Questo tipo di accelerometro è frequentemente utilizzato in molti altri dispositivi, come a esempio nei telefoni cellulari e nelle centraline per il controllo degli air-bag nelle autovetture.

### Le tipologie di dispositivi per il comportamento dei bovini

**Collari e bottoni auricolari** Lo sviluppo tecnologico e la miniaturizzazione hanno consentito di sviluppare accelerometri a basso consumo abbinati con elettronica con elevata capacità di calcolo. Ciò ha portato allo sviluppo di dispositivi da applicare al collo dell'animale. L'utilizzo in questa posizione prevede l'utilizzo di algoritmi di elaborazione dei dati di accelerazione, che vengono rilevati con frequenze di 5-25 Hz. Questi sono troppo frequenti per essere trasmessi e devono essere quindi elaborati preliminarmente nel dispositivo stesso. L'elaborazione sul dispositivo consente però di fornire diverse informazioni sul comportamento.

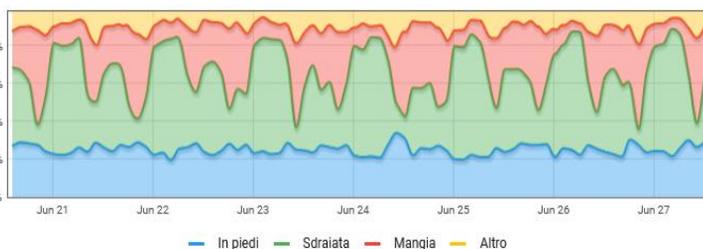


La maggior parte dei dispositivi attualmente in commercio fornisce oltre all'attività dell'animale, anche il tempo di ruminazione e in alcuni casi quello di alimentazione. L'applicazione di tecniche di intelligenza artificiale consente di migliorare continuamente la qualità e la quantità delle informazioni che sono messe a disposizione dell'allevatore.



### STORICO COMPORTAMENTO

History - last 7 days



Dispositivo sperimentale per la misura dell'accelerazione su collari per l'analisi del comportamento delle bovine

**Bottoni auricolari, boli ruminali, sensori vaginali** L'utilizzo degli accelerometri è stato esteso anche ad altre posizioni e dispositivi. Alcune ditte hanno proposto dei bottoni auricolari da utilizzare anche per i vitelli. Inoltre sono stati integrati in dispositivi per rilevare le condizioni ruminali (boli ruminali) o l'approssimarsi del parto (sensori vaginali).

**Attività motoria** Una delle indicazioni che vengono fornite dagli accelerometri è l'attività dell'animale in un certo periodo di tempo. Questo valore, denominato l'Overall Dynamic Body Acceleration (ODBA) viene calcolata dalla somma delle accelerazioni sui tre assi, depurandole dalla componente statica, dovuta all'accelerazione di gravità.

Questo dato viene utilizzato per evidenziare una variazione del normale comportamento dell'animale dovuto a stati fisiologici particolari o a patologie.

La variazione dell'attività motoria nel tempo è molto evidente nel caso dell'estro, ma può segnalare anche animali che riducono i movimenti a causa di zoppie o disordini alimentari.



Principali soluzioni commerciali per il monitoraggio del movimento degli animali basate su dispositivi accelerometrici

Nome commerciale	Produttore	Tipologia	sito web
DelPro™	DeLaval Inc	Collare	www.delaval.com
AfiCollar®	Afimilk™	collare	www.afimilk.com
Cowlar	Cowlar	collare	www.dairy.cowlar.com
CowManager sensOor (CWS4)	CowManager B.V	orecchio	www.cowmanager.com
CowScout Neck	GEA Farm Technologies, Inc.	collare	www.gea.com
cSense™ Flex tag	SCR Engineers Ltd. (Allflex Europe SA)	collare	www.allflex.global
eSense™ Flex tag	SCR Engineers Ltd. (Allflex Europe SA)	orecchio	www.allflex.global
Smart collar (HerdInsights™)	Alanya Ltd.	collare	herdinsights.com
HerdStrong™	DVM Systems Co.	bolo ruminale	herdstrong.com
LiveCare™	uLikeKorea Co., Inc.	bolo ruminale	ulikekorea.com
MooCall Heat	MooCall Ltd.	collare su toro	www.mooCall.com
MooMonitor+	Dairy Master	collare	www.dairymaster.com
Qwes™ Smarttag	Lely	collare	www.lely.com
RealTime SmartTag	Boumatic	collare	boumatic.com
Smart Rumen Bolus	Moonsyst International	bolo ruminale	moonsyst.com
Smartbow®	Smartbow GmbH (Zoetis)	orecchio	www.smartbow.com
Smarttag neck	Nedap	collare	www.nedap-livestockmanagement.com
SmaXtec Classic Bolus & pH Bolus	Smaxtec	bolo ruminale	smaxtec.com



Fondo Europeo Agricolo per lo Sviluppo Rurale:  
l'Europa investe nelle zone rurali

Publicazione realizzata con il cofinanziamento del FEASR  
Responsabile dell'informazione: Università degli Studi di Milano - DISAA  
Autorità di Gestione del Programma: Regione Lombardia