



## LOW EMISSION MEAT

*Collaudo di un sistema di allevamento del vitellone da carne a basse emissioni di gas serra in Veneto*

### Di cosa parliamo

Il progetto LOWeMEAT è dedicato alla ricerca di soluzioni innovative per la riduzione dell'impatto ambientale dell'allevamento intensivo dei bovini da carne.

### La sfida

Il Dipartimento ICEA contribuisce al progetto LOWeMEAT sviluppando un sistema di monitoraggio continuo degli animali negli allevamenti di bovini da carne capace di identificare capi di bestiame con problematiche di salute analizzando il comportamento e i parametri indicativi di benessere dell'animale. Tale sistema dovrà garantire caratteristiche di affidabilità, efficacia, oltre alla sostenibilità economica nello specifico contesto.

Per stimare lo stato di salute di un animale è utile avere informazioni riguardanti l'attività fisica svolta durante le giornate, i tempi di permanenza in mangiatoia e in abbeveratoio e la temperatura corporea. Ci si aspetta infatti che in situazioni di malessere gli animali tendano a ridurre l'attività fisica, rimanendo per lunghi periodi sdraiati, ed avere un minor appetito, oltre a presentare un'alterazione di temperatura.

### Studio preliminare

Nella fase preliminare del progetto sono state valutate sistematicamente le possibili modalità di indagine delle caratteristiche atte a stimare lo stato di benessere dell'animale. In particolare, si sono identificati gli RFID come strumento di riconoscimento, le telecamere per lo sviluppo del sistema di tracciamento dei vitelli, e le termocamere per misurare la temperatura. Il tracciamento degli animali consente di valutarne il tragitto percorso, il tempo in mangiatoia e il tempo in abbeveratoio. Lo scopo è quindi quello di distinguere in ogni situazione il singolo animale e tracciarne

gli spostamenti durante tutta la giornata. Ciò è però reso complesso per la numerosità di individui molto simili all'interno di uno spazio ristretto e dalla natura casuale dei movimenti degli animali.

### Il sistema

Allo stato attuale sono state scelti i componenti hardware per l'integrazione dei sistemi di visione che consistono in due telecamere (IP e USB), una termocamera e due unità di elaborazione Raspberry Pi 4. Il sistema è stato testato preliminarmente presso la stalla di Monastier. Per lo sviluppo del software di valutazione del benessere si è scelto di utilizzare il linguaggio di programmazione Python che mette a disposizione numerose librerie open source.

### Localizzazione

Il problema di tracciamento si divide in due parti: "localizzazione", dove si elabora l'immagine per riconoscere gli oggetti, e "tracciamento", dove si segue l'oggetto e se ne traccia il percorso in una sequenza di immagini consecutive.

Lo scopo della localizzazione è quello di riconoscere in un'immagine la posizione dell'oggetto desiderato, riportando un riquadro che ne contenga l'intera sagoma. Per il tracciamento dei vitelli si utilizzano le reti neurali, modelli matematici che permettono di identificare in un'immagine gli oggetti desiderati. Scelta la rete neurale da utilizzare si è passati alla creazione del modello matematico specifico per il riconoscimento dei vitelli. Per lo scopo si sono definite alcune centinaia di immagini campione in cui sono state definite manualmente le sagome dei vitelli. Successivamente si è addestrata la rete neurale raggiungendo un elevato livello di precisione (Figura 1). Il metodo di localizzazione fino a qui sviluppato sarà integrato con i dati forniti

dal Sistema di Identificazione con Radiofrequenza—RFID tramite marche auricolari con microchip posti sui bovini.

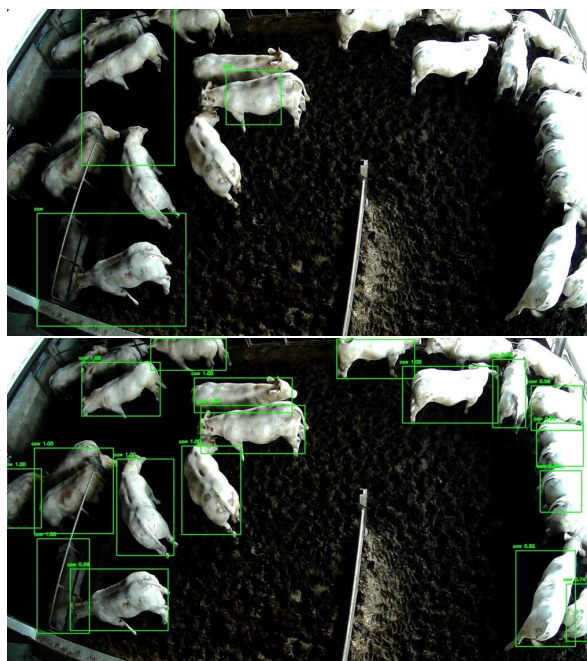


Figura 1. In figura si può osservare il miglioramento nella detection in seguito al training della rete neurale specifica per i vitelli.

## Tracciamento

In seguito alla localizzazione, i riquadri identificati sono passati agli algoritmi di tracciamento. Questi algoritmi hanno la funzione di seguire gli spostamenti dell'oggetto presente nel riquadro rilevato nella fase precedente. Attualmente si stanno testando gli algoritmi per valutare quale sia il più adatto e preciso per le finalità previste.

Parti critiche del tracciamento sono la natura casuale dei movimenti e la vicinanza dei soggetti da monitorare tipici del nostro caso, oltre alla estrema somiglianza degli individui. Si verificano spesso situazioni in cui i soggetti eseguano movimenti inaspettati oppure situazioni in cui le sagome dei soggetti siano sovrapposte rendendo difficoltoso seguire i soggetti in ogni istante e può succedere che le identità di due soggetti vengano confuse, sarà quindi necessario rieseguire la localizzazione dei soggetti ed aggiornarne la posizione. Una volta definite le caratteristiche necessarie al funzionamento del sistema di tracciamento, sarà possibile mappare la posizione dei vitelli all'interno dello stallo, determinare il percorso ese-

guito e monitorare i tempi di permanenza in mangiatoia e all'abbeveratoio. In Figura 2 è rappresentato un esempio delle informazioni ottenute dal sistema preliminare di misurazione dei parametri di movimento.

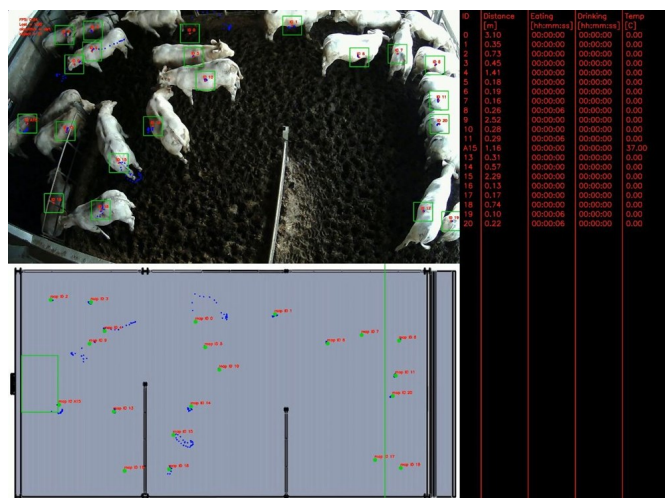


Figura 2 Tracciamento, mappatura della posizione nello stallo e rilevamento dei parametri per ogni animale. In tabella si riporta l'identificativo dell'animale insieme alla distanza percorsa, il tempo in mangiatoia, il tempo in abbeveratoio e la temperatura (da integrare con sistema dedicato).

## Sviluppi futuri

Dopo aver messo a punto gli algoritmi di tracciamento, sarà necessario integrare i dispositivi di identificazione dell'animale basati su RFID. Analogamente sarà necessario integrare gli strumenti di misurazione della temperatura basati su termocamere. Questa prima fase fornirà i dati necessari per la misurazione dei parametri di benessere animale, la cui validazione e taratura sarà oggetto di interazione con i partner veterinari in una fase successiva.



FONDO EUROPEO AGRICOLO PER LO SVILUPPO RURALE: L'EUROPA INVESTE NELLE ZONE RURALI

