



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
PER LA INNOVAZIONE
NEI SISTEMI BIOLOGICI,
AGROALIMENTARI E FORESTALI



Satelliti e sensori per una gestione smart del pascolo

Milanesi M.¹, Chillemi, G.¹, Vaglio Laurin, G.¹

¹ Dipartimento per la Innovazione nei sistemi Biologici, Agroalimentari e Forestali (DIBAF), University of Tuscia, Viterbo, VT, Italy

53esima "Agriumbria"
Bastia Umbra (PG), 1-3 aprile 2022

La gestione del pascolo

Per gestire al meglio un pascolo dobbiamo conoscere:

- Stato di salute della vegetazione
- Disponibilità di pascolo e quantità di biomassa
- Qualità del pascolo
 - nutrienti, essenze, etc...



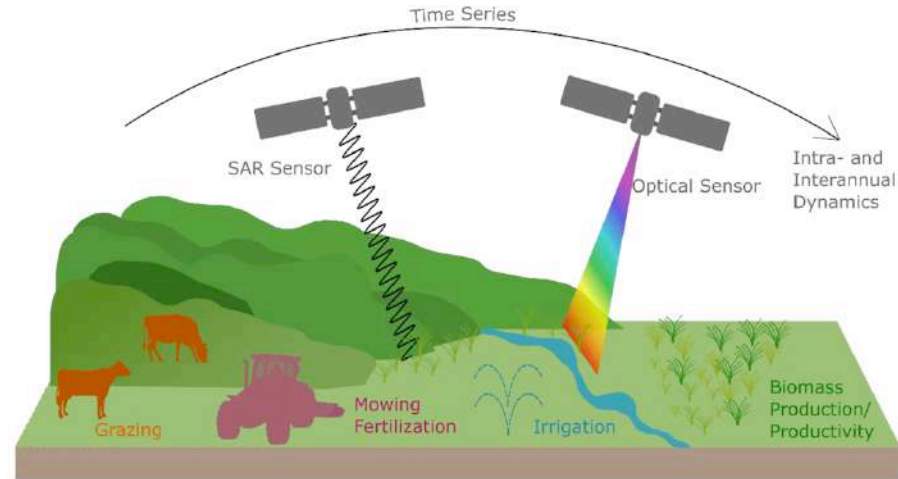
Come possiamo fare?

- In modo tradizionale



Come possiamo fare?

- In modo tradizionale
- In modo **innovativo**
 - Usando la **tecnologia**

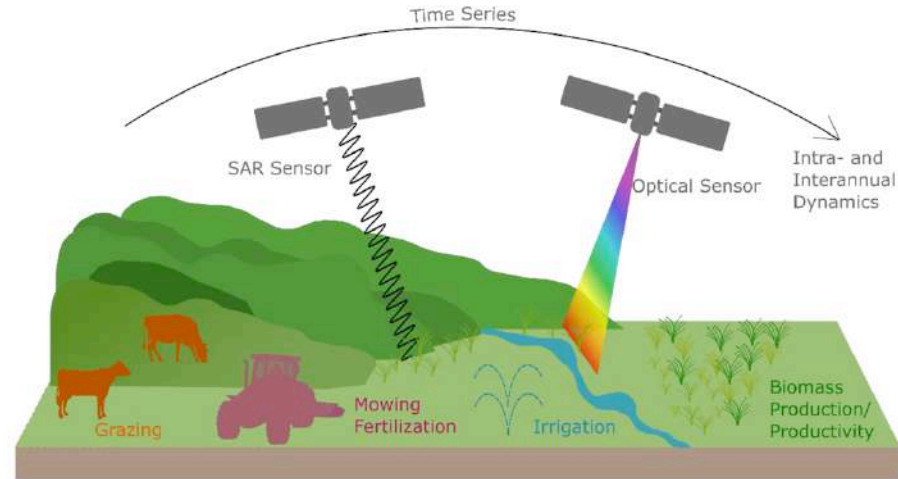


Come possiamo fare?

- In modo tradizionale
- In modo **innovativo**
 - Usando la **tecnologia**



Smart-pascolo



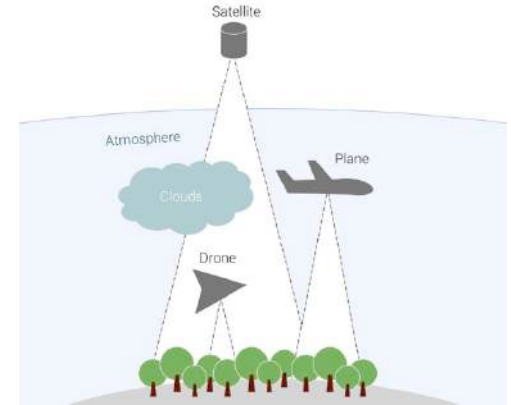
Telerilevamento (Remote Sensing – RS)

- Uso di **sensori** per **monitorare** le risorse naturali sul campo in modo remoto
- Ricavo **informazioni**, con finalità **diagnostico-investigative**, sull'ambiente
- Migliori possibilità di **controllo e gestione** delle risorse naturali
- Continua **innovazione**



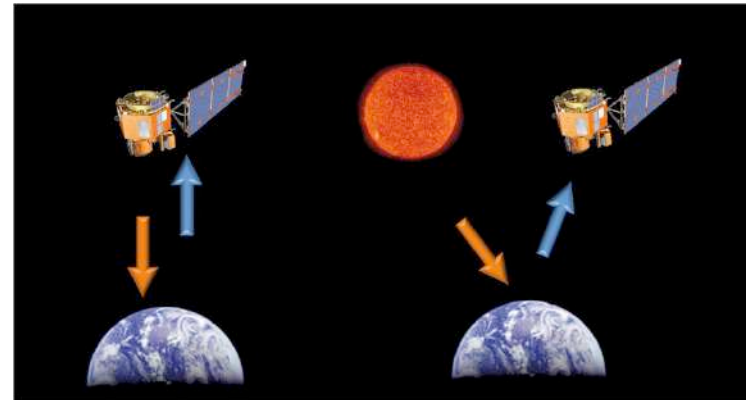
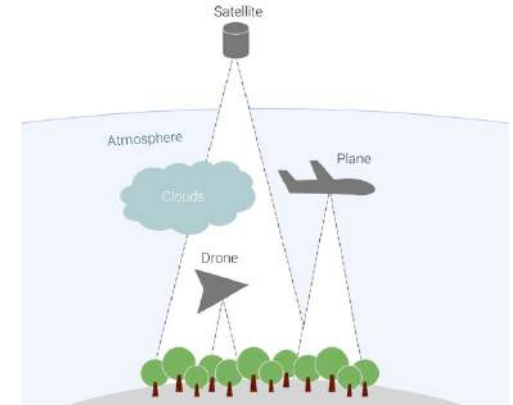
Sensori utilizzati

- Quali?
 - satellite, aereo, drone, strumenti portatili, sensori fissi a terra

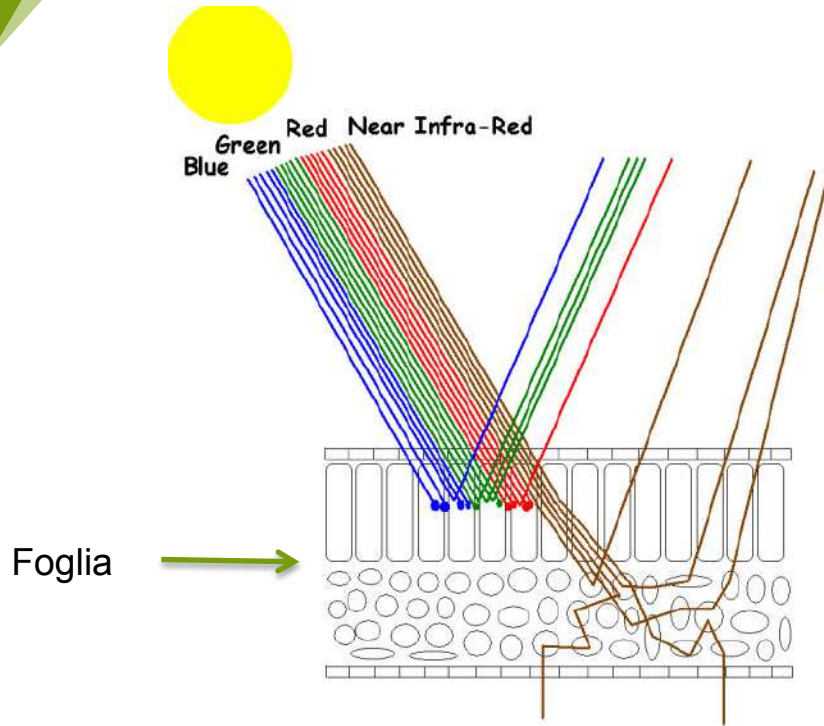


Sensori utilizzati

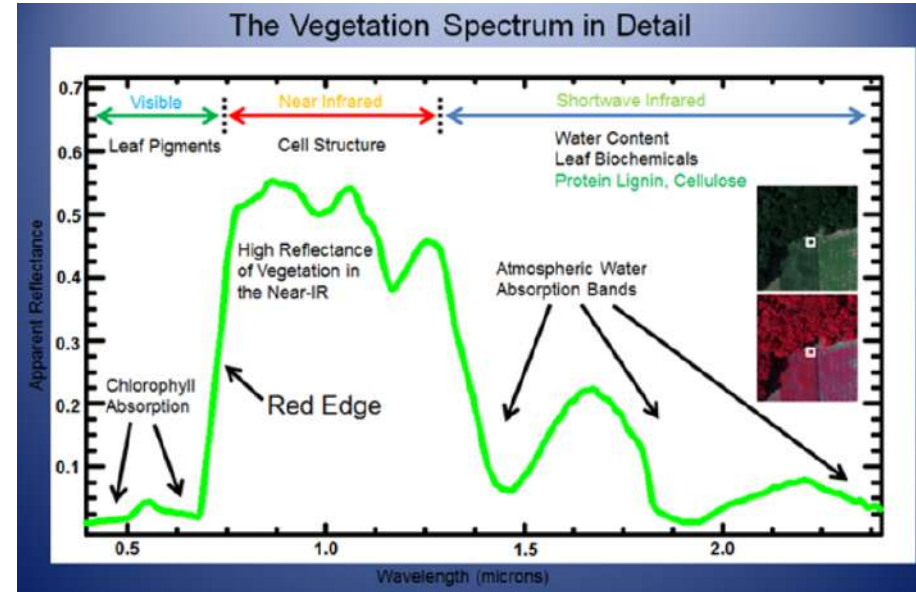
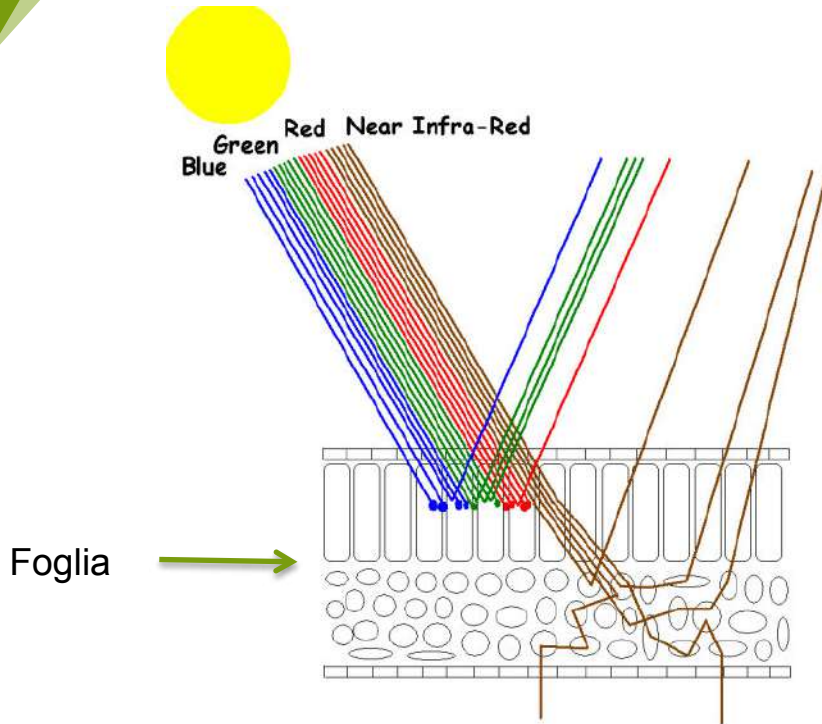
- Quali?
 - satellite, aereo, drone, strumenti portatili, sensori fissi a terra
- Tipologie
 - **Attivi:** emettono radiazione artificiale e misurano l'energia riflessa
 - **Passivi:** misurano la radiazione solare riflessa o la radiazione termica



Come funziona?

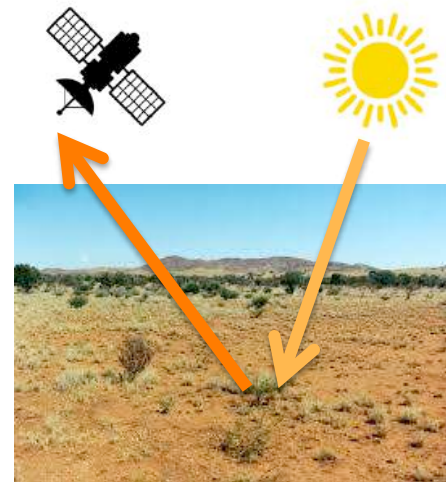
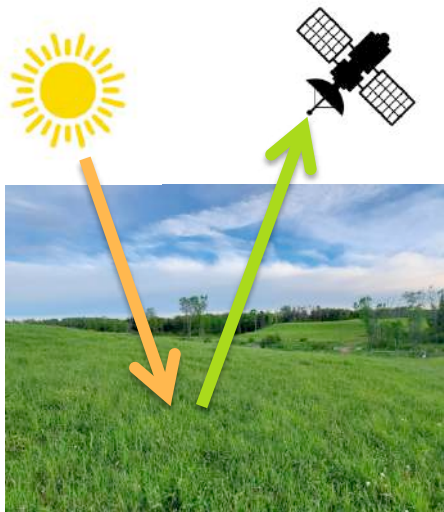


Come funziona?



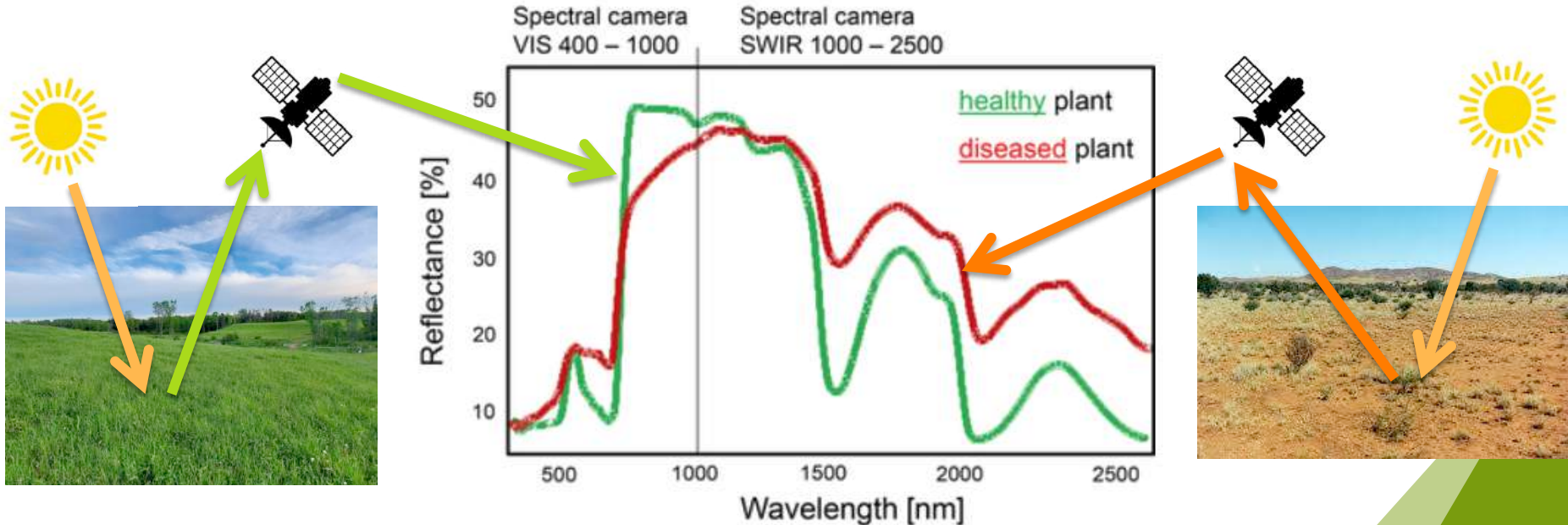
Come funziona?

Le **alterazioni dello status di salute** del pascolo possono essere **identificate** analizzando i dati di RS.

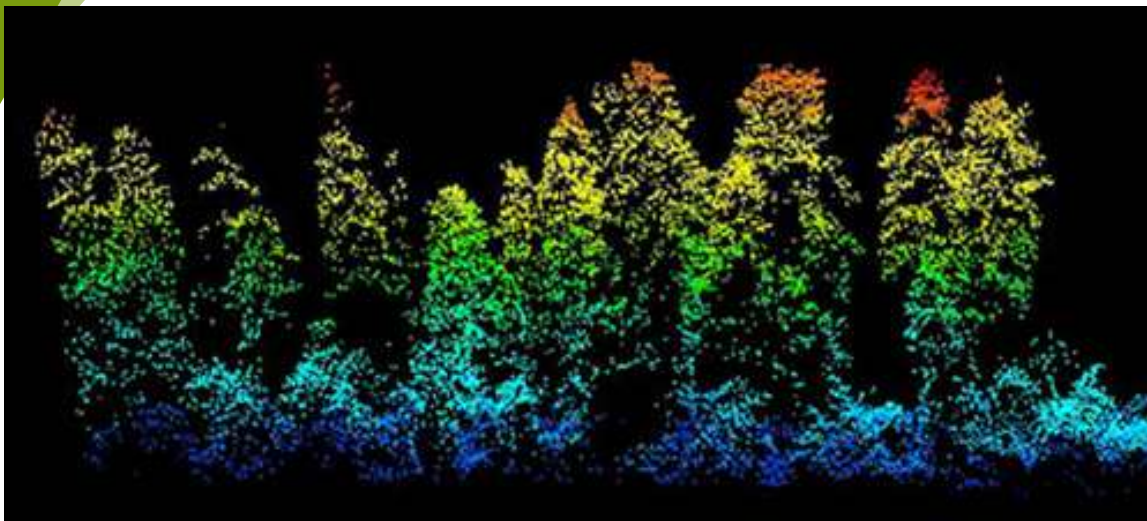


Come funziona?

Le **alterazioni dello status di salute** del pascolo possono essere **identificate** analizzando i dati di RS.

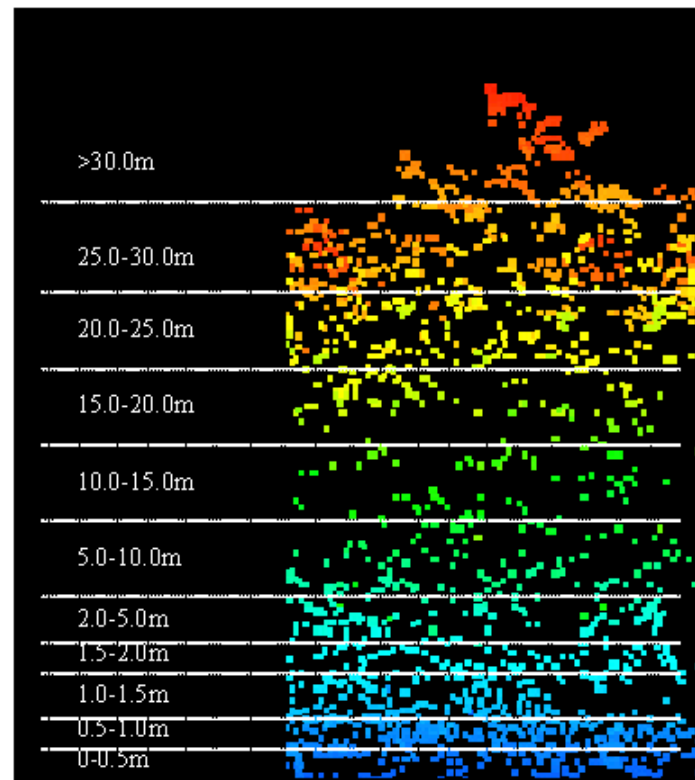


Informazioni ottenibili



Ricostruzione 3D delle piante

Posso vedere la struttura e misurare l'altezza delle piante

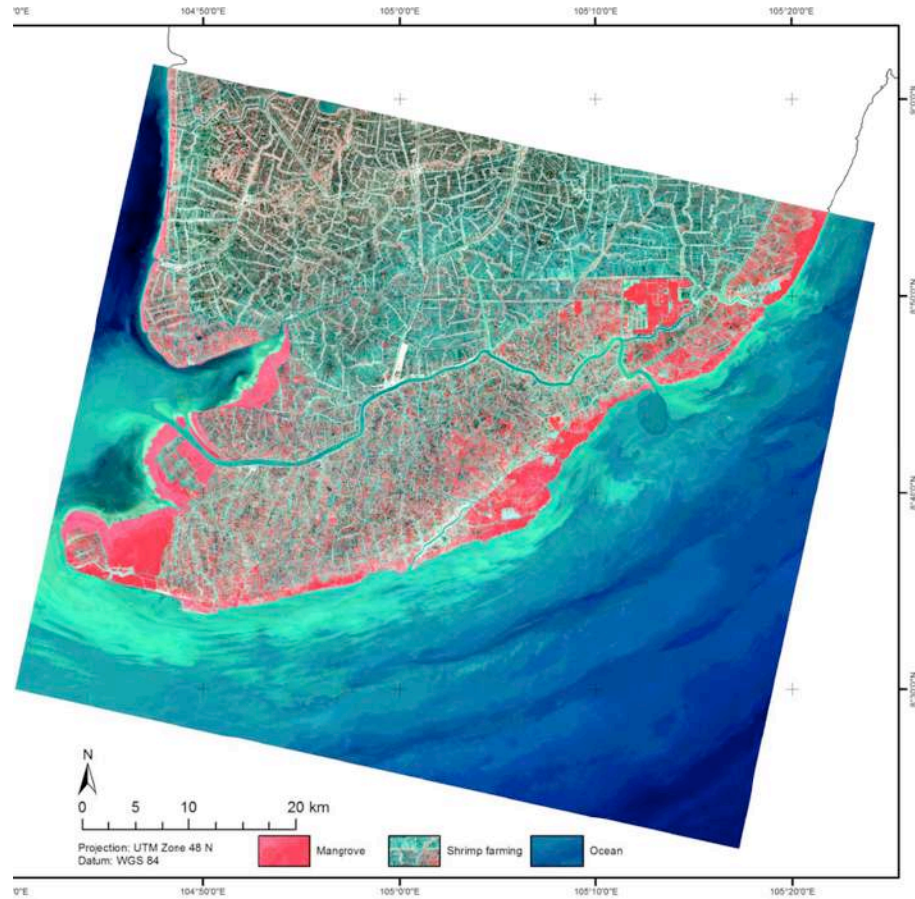


Informazioni ottenibili

Mappe sulle quali posso identificare caratteristiche specifiche del territorio analizzato

Nell'esempio

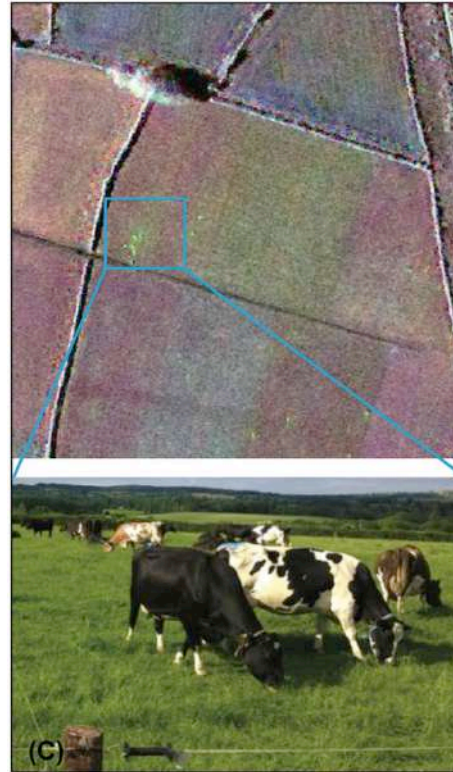
- rosso: mangrovie
- blu: acqua



Remote Sensing e pascolo

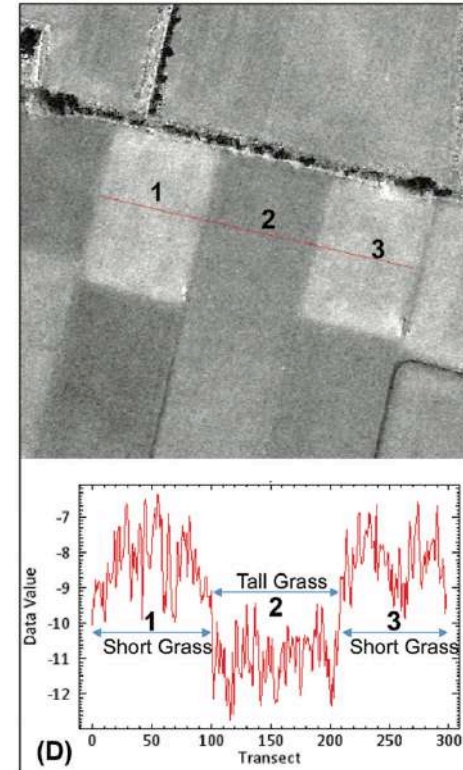
Monitoraggio dello stato di salute e della pressione di pascolo

- Immagini satellitari
- Indici di vegetazione
 - Crescita stagionale
 - Salute della vegetazione
- Valutazione della pressione di pascolo
 - Meteo
 - Gestione dei pascoli (numero di animali e tempo di pascolo)



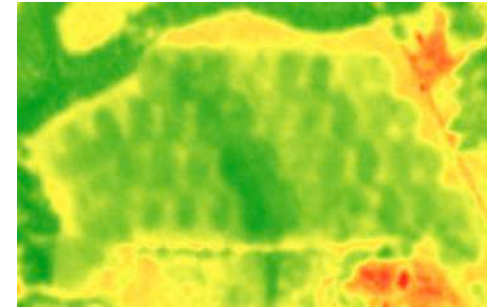
Monitoraggio dello stato di salute e della pressione di pascolo

- Immagini satellitari
- Indici di vegetazione
 - Crescita stagionale
 - Salute della vegetazione
- Valutazione della pressione di pascolo
 - Meteo
 - Gestione dei pascoli (numero di animali e tempo di pascolo)



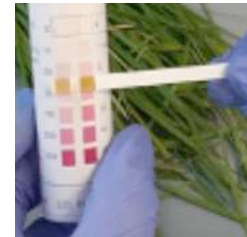
Monitoraggio della biomassa di pascolo

- Immagini satellitari e sensori



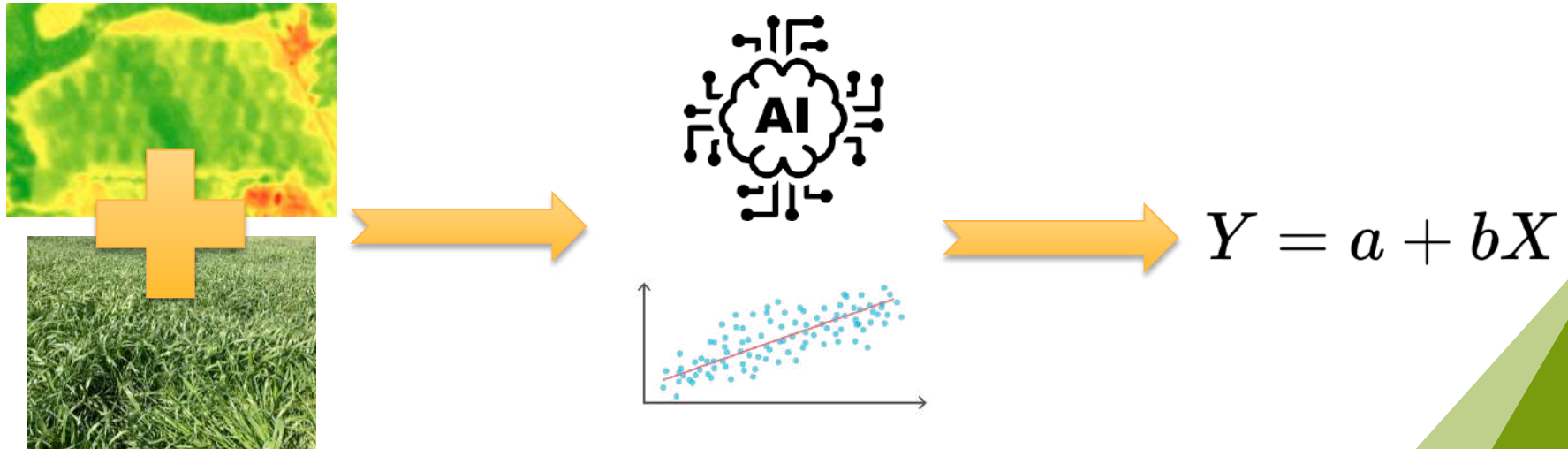
- Dati di campo

- Altezza vegetazione
- Biomassa
- Caratteristiche nutrizionali
- Tipo di vegetazione



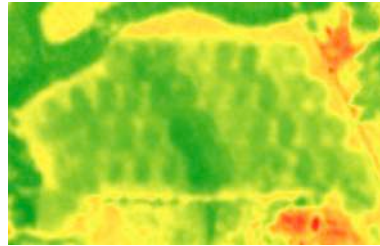
Monitoraggio della biomassa di pascolo

- Modelli di predizione
 - Usano come input i dati precedenti
 - Usati modelli di intelligenza artificiale



Monitoraggio della biomassa di pascolo

- Applicazione del modello di predizione
 - Si usano come input **SOLO** i dati di RS (i.e. immagini satellitari)



$$Y = a + bX$$

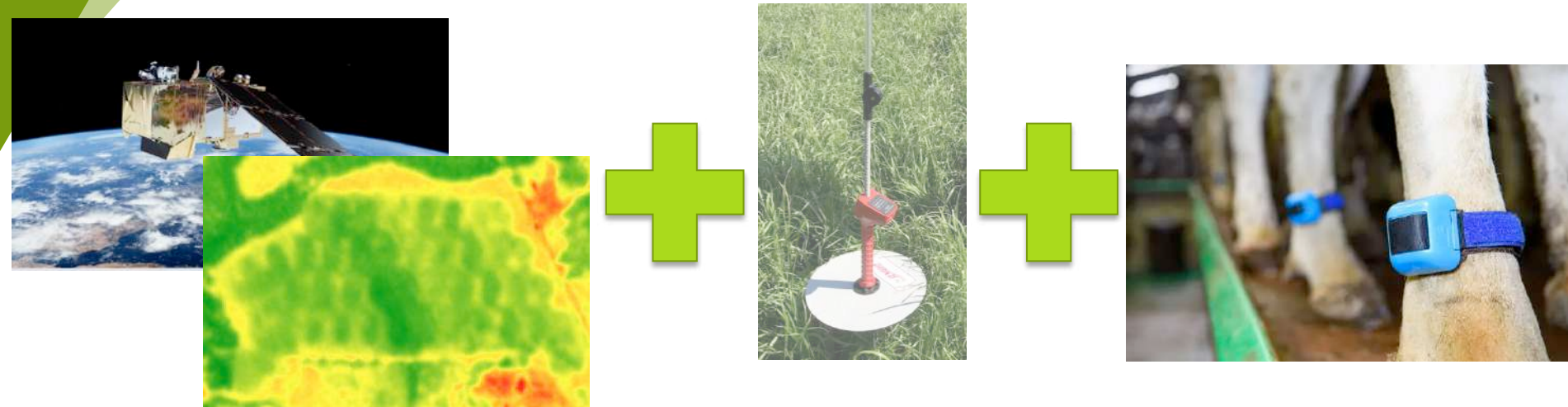


Monitoraggio dell'effettivo consumo e delle preferenze alimentari

- **Con sensori sugli animali**
 - Posizione, attività, parametri vitali
- In grado di:
 - Valutare lo stato di salute dell'animale in base all'attività di pascolo
 - Tempo di uso del pascolo
 - Preferenze alimentari



Sintetizzando



- **Monitorare (pascoli e animali)**
- **Migliorare le strategie di gestione (pascoli e animali)**
- **Ottimizzare le rese e la qualità della filiera produttiva**

Applicazioni reali

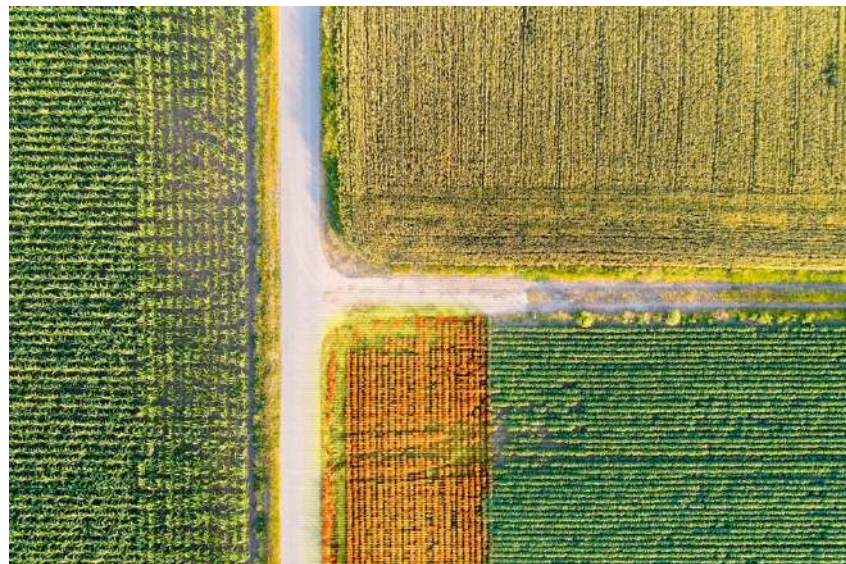
Il progetto HIGHLANDER

- Gestione più intelligente e sostenibile delle risorse naturali e del territorio
- Attenzione al benessere animale e alla gestione ambientale
- Applicazioni per il supporto alla pianificazione e al processo decisionale
- Ridurre i rischi associati ai cambiamenti climatici



Highlander

High performance computing
to support smart land services



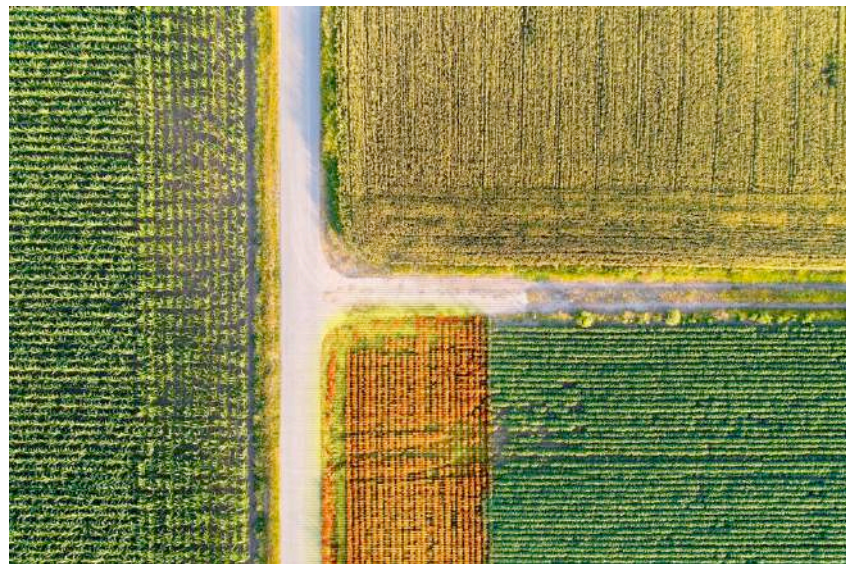
Il progetto HIGHLANDER

- Gestione più intelligente e sostenibile delle risorse naturali e del territorio
- Attenzione al benessere animale e alla gestione ambientale
- Applicazioni per il supporto alla pianificazione e al processo decisionale
- Ridurre i rischi associati ai **cambiamenti climatici**



Highlander

High performance computing
to support smart land services



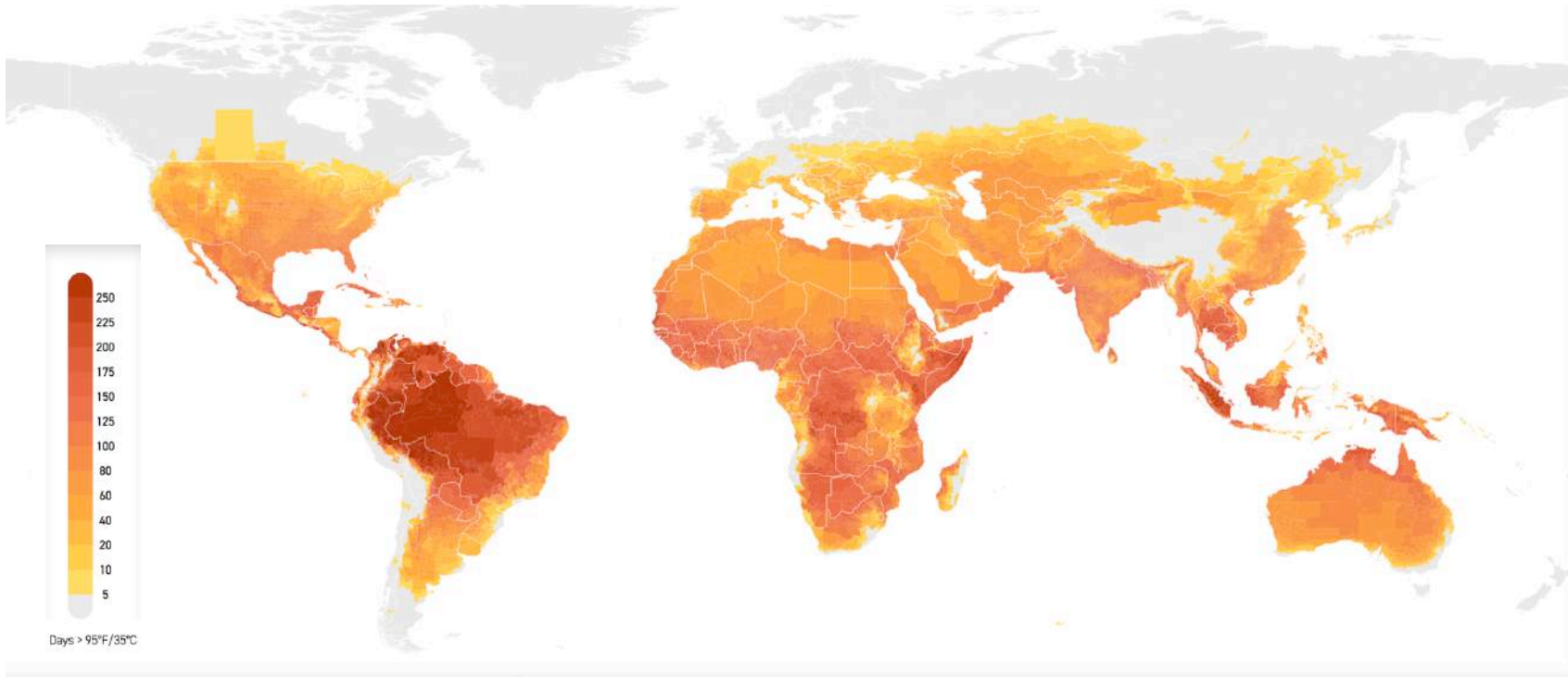
I cambiamenti climatici

- Aumento delle temperature a livello globale
 - Iniziatò a misurare negli anni 50
- Effetti:
 - regime delle piogge e livello dei mari
 - attività dell'uomo
 - Agricoltura e allevamento
 - aumento degli eventi climatici estremi
 - Ondate di caldo (o freddo)
 - Nubifragi
 - Siccità



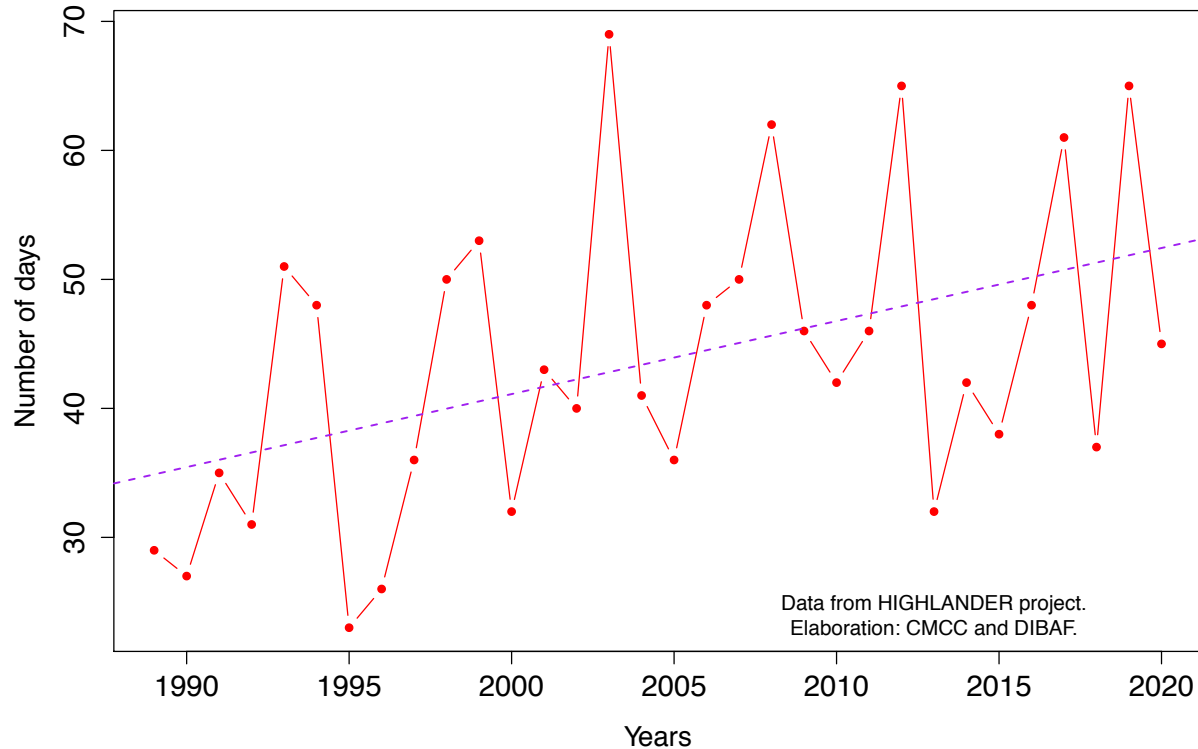
I cambiamenti climatici

Differenza tra il periodo 1985-2005 e 2080-2099
del numero di giorni con temperatura maggiore di 35°C



I cambiamenti climatici

Number of days with Tmax over 35°C/year
in Piana di Catania (Sicily)



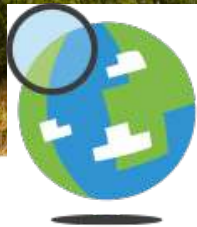
I cambiamenti climatici

Number of days with Tmax over 35°C/year
in Piana di Catania (Sicily)



La gestione del pascolo

Natural parks environmental management



Highlander

High performance computing
to support smart land services



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DELLA
TUSCIA

DIPARTIMENTO
PER LA INNOVAZIONE
NEI SISTEMI BIOLOGICI,
AGROALIMENTARI E FORESTALI



FONDAZIONE
EDMUND
MACH



La gestione del pascolo



La gestione del pascolo

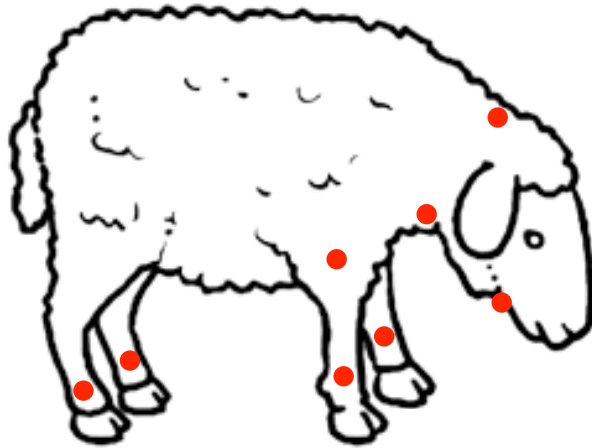
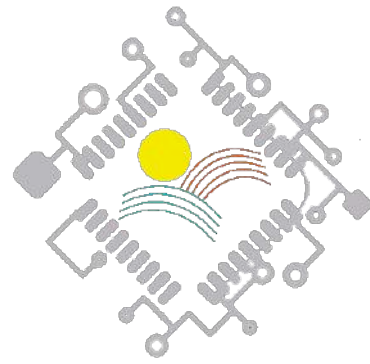


The screenshot displays the Highlander Pasture Monitoring Paneveggio Park web application. The interface includes a header with the Highlander logo and the title 'Pasture Monitoring Paneveggio Park'. On the left, there is a sidebar with a 'Base Maps' dropdown and a 'Raster Layers' section. The 'Raster Layers' section lists various indices and maps, with 'NDWI' selected. Below this, there are options for 'SVI Changes' (NDV, 15 d) and 'Anomalies' (NDV, Anoi). At the bottom left, there are sections for 'Features' and 'Data Query'. A timeline at the bottom shows the date range from 'Mon Jun 03 2019' to 'Thu Sep 30 2021'. A large yellow diamond-shaped sign with the text 'WORK IN PROGRESS' and an icon of a person sitting at a desk is overlaid on the right side of the map.

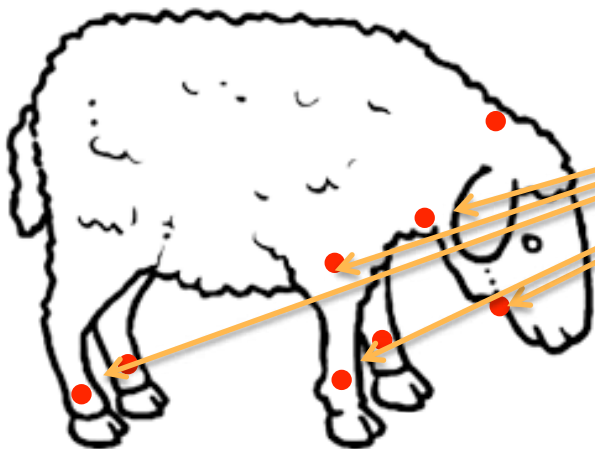
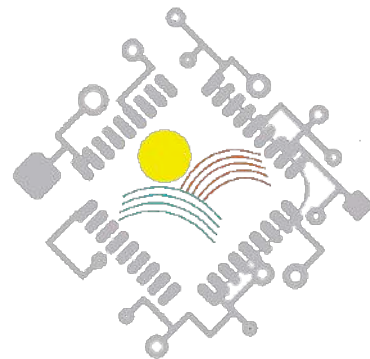
Estendere l'applicazione anche ad altre aree

Sensori animali

AnimalTalker



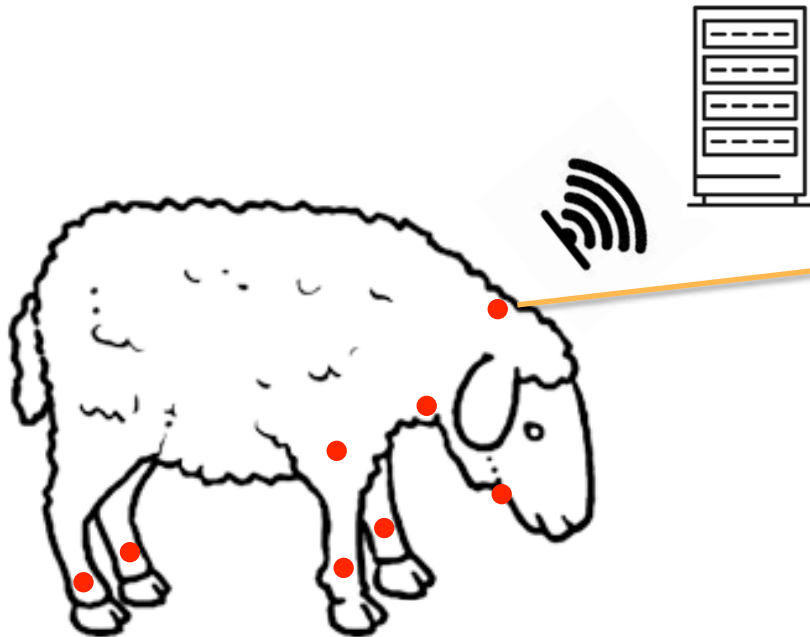
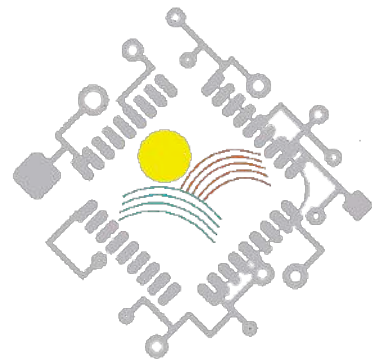
AnimalTalker



AnimalButtons

Dispositivo in grado di misurare diversi parametri fisio-patologici dell'animale

AnimalTalker

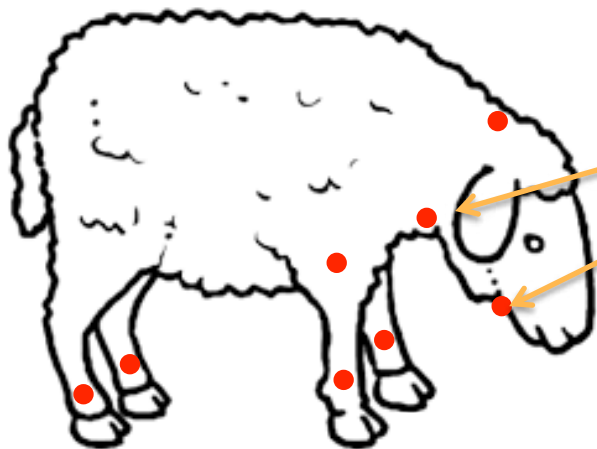
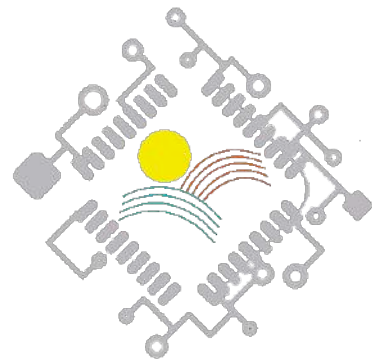


AnimalCollar

Dispositivo che raccoglie i dati degli AnimalButtons e li invia al server di analisi.

Raccoglie anche informazioni sulla posizione, T° e umidità ambientale.

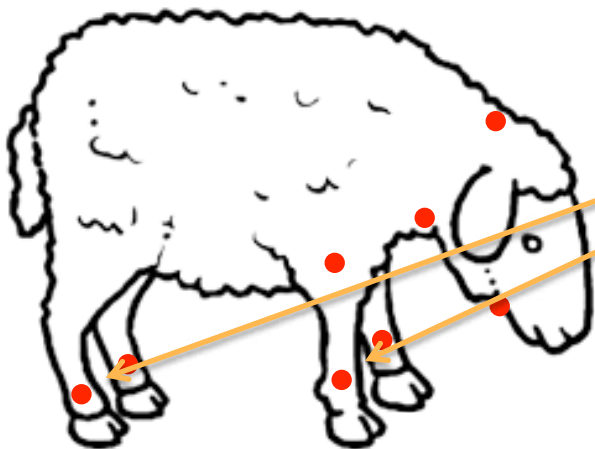
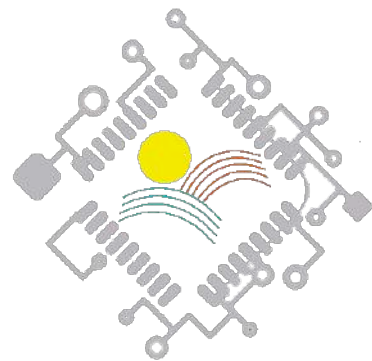
AnimalTalker



Accelerometri

L'uso di accelerometri (movimenti) sulla mandibola e sul collo ci possono dare informazioni sulla ruminazione e deglutizione.

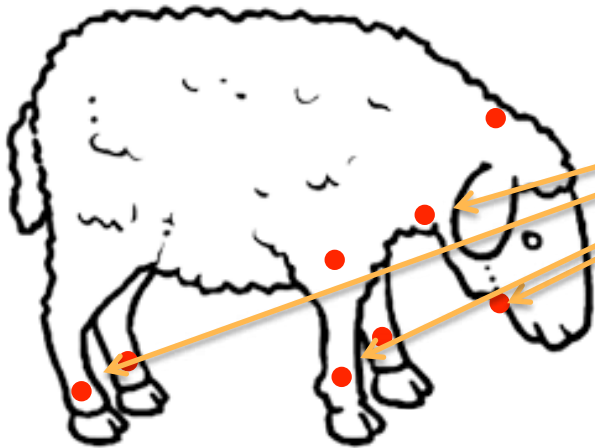
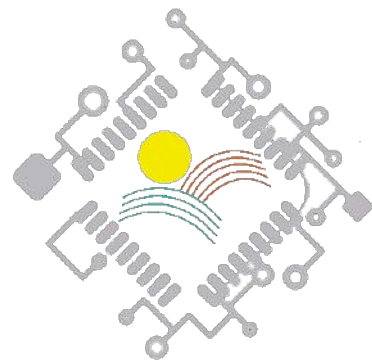
AnimalTalker



Accelerometri

L'uso di accelerometri sugli arti per valutare il movimento dell'animale. Posso essere utili per identificare zoppe anche in una fase iniziale

AnimalTalker



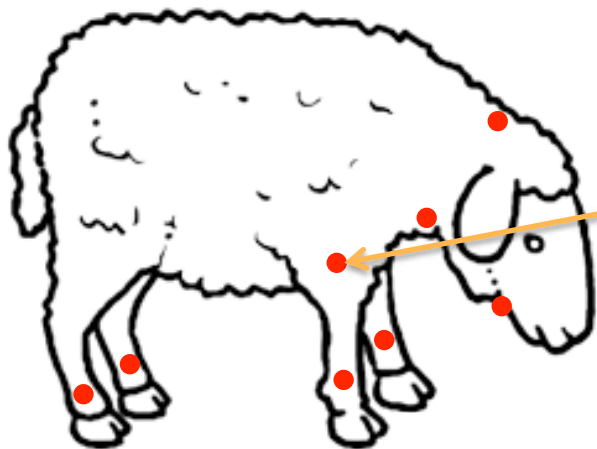
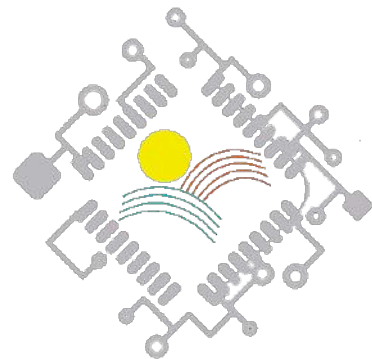
Accelerometri

Usati per valutare lo stato riproduttivo dell'animale, quindi identificare i calori nelle femmine

Identificazione degli accoppiamenti e registro della paternità

- Usando anche la posizione degli animali

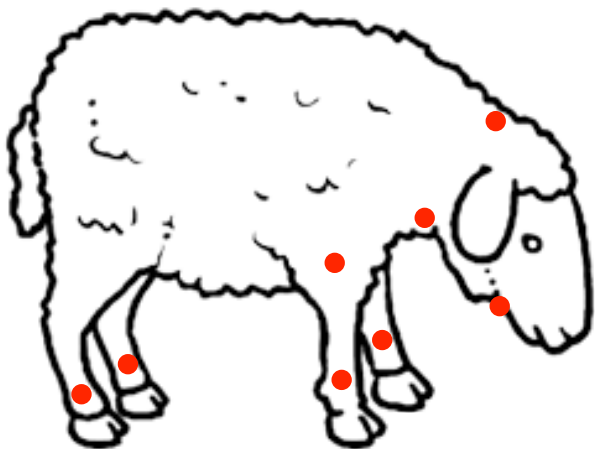
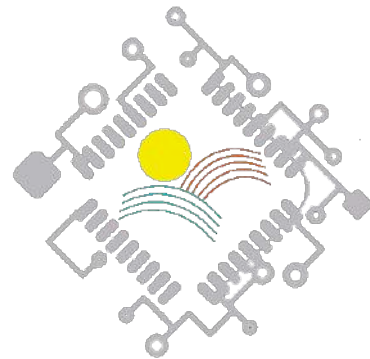
AnimalTalker



Pulsossimetria
T° subcutanea
T° superficiale

Possono fornire informazioni sullo stato di salute/stress dell'animale.

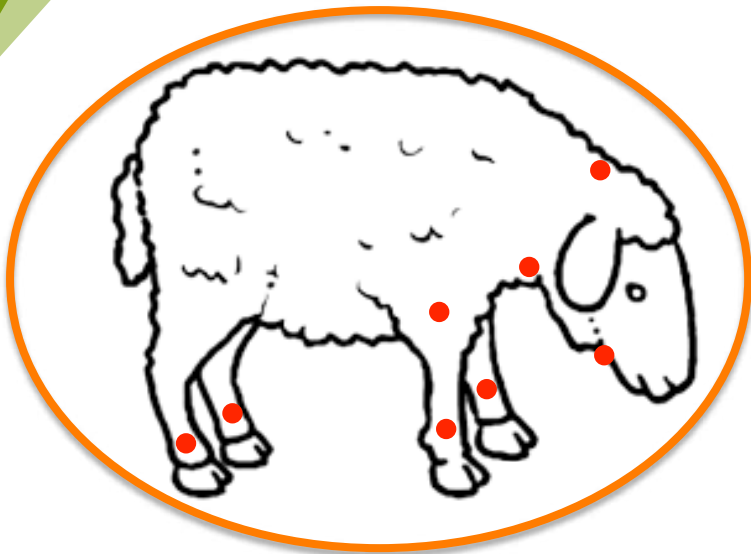
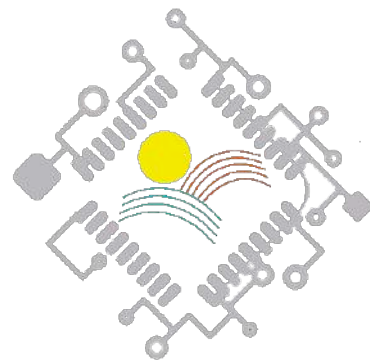
AnimalTalker



Altre applicazioni

- Posizione dell'animale
- Recinti elettronici
- Tracciabilità
 - Utilizzo nel marketing
 - Il consumatore può "conoscere" l'animale

AnimalTalker



Uso combinato di tutti i sensori

Elaborazioni sull'animale (*edge computing*)

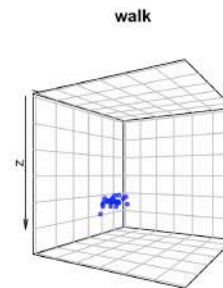
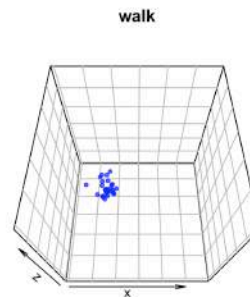
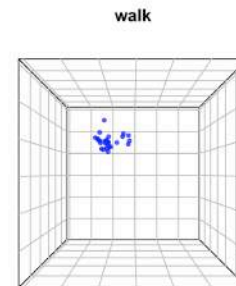
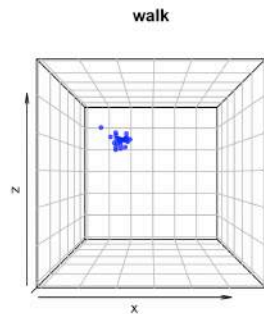
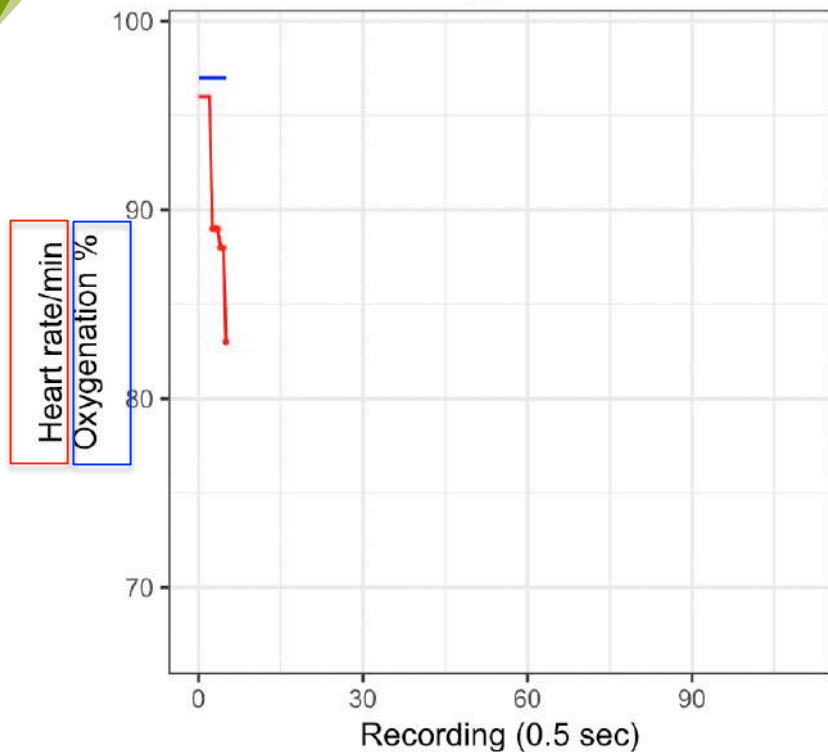
Analisi a livello di server (animale/gruppo)
Analisi a livello di animale



ALLARMI

AnimalTalker

Heart rate and oxygenation detection



Il progetto SCALA-MEDI



PRIMA
SCALA-MEDI

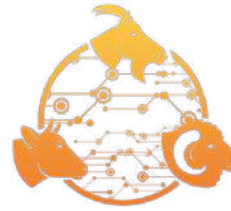
- Applicazione in animali allo stato brado
- Valutazione dello stato fisiologico
- Posizione degli animali

Prossimi passi

Il progetto SEBASTIEN

Unire applicazioni per la **gestione del pascolo** e **sensori animali** in tutta Italia

Servizio per **guidare gli allevatori** nella scelta dei pascoli migliori, per evitare il sovra-pascolamento e i conseguenti problemi sul territorio, e mantenere lo stato di benessere degli animali nel contesto dei cambiamenti climatici.



SEBASTIEN



Ringraziamenti



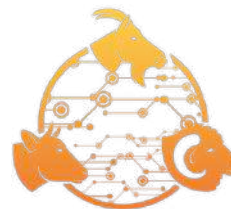
Highlander

High performance computing
to support smart land services

Highlander project is funded by the Connecting European Facility (CEF) Telecommunications sector under agreement number INEA/CEF/ICT/A2018/1815462.



Improving sustainability and quality of Sheep and Chicken production by leveraging the Adaptation of Local breeds in the MEDiterranean (SCALA-MEDI) project is funded by PRIMA, a program supported by the European Union founded by "Prima Section 1 – Farming Systems 2020 Topic 1.2.1 Sub-topic A, Grant Agreement n. 2012"



SEBASTIEN

Smarter livestock Breeding through Advanced Services Tailoring Innovative and multisource data to users' Needs (SEBASTEIN) project is funded by the Connecting European Facility (CEF) Telecommunications sector under agreement number INEA/CEF/ICT/A2020/2373580



Co-financed by the Connecting Europe
Facility of the European Union



The PRIMA programme is supported under Horizon 2020 the European Union's Framework Programme for Research and Innovation.



**Grazie per la vostra
attenzione!**

marco.milanesi@unitus.it