crea
Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria

edagricole www.edagricole.it | gruppo tecniche nuove

Nova Agricoltura Filiera Mais e Zootecnia di precisione

27 GIOVEDÌ **SETTEMBRE 2018** 9:00 | 17:00

1ª EDIZIONE
Innovazione nella filiera del **mais** da **trinciato** per le **bovine** da **latte**

presso il **CREA**
Centro di ricerca Zootecnia e Acquacoltura
a **Cascina Baroncina** Via della Baroncina – Lodi

Zootecnia di precisione e alimentazione della bovina

Andrea Galli

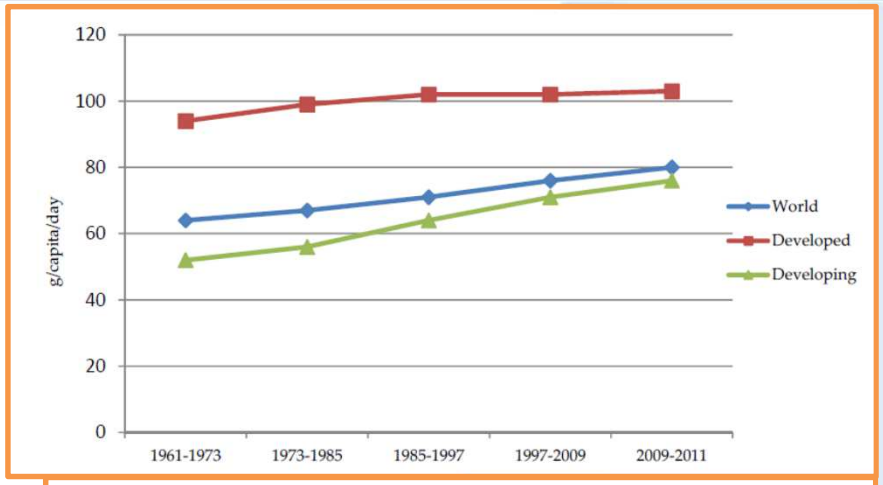
CREA - Centro di Ricerca Zootecnia e Acquacoltura

Perché e cos'è ?

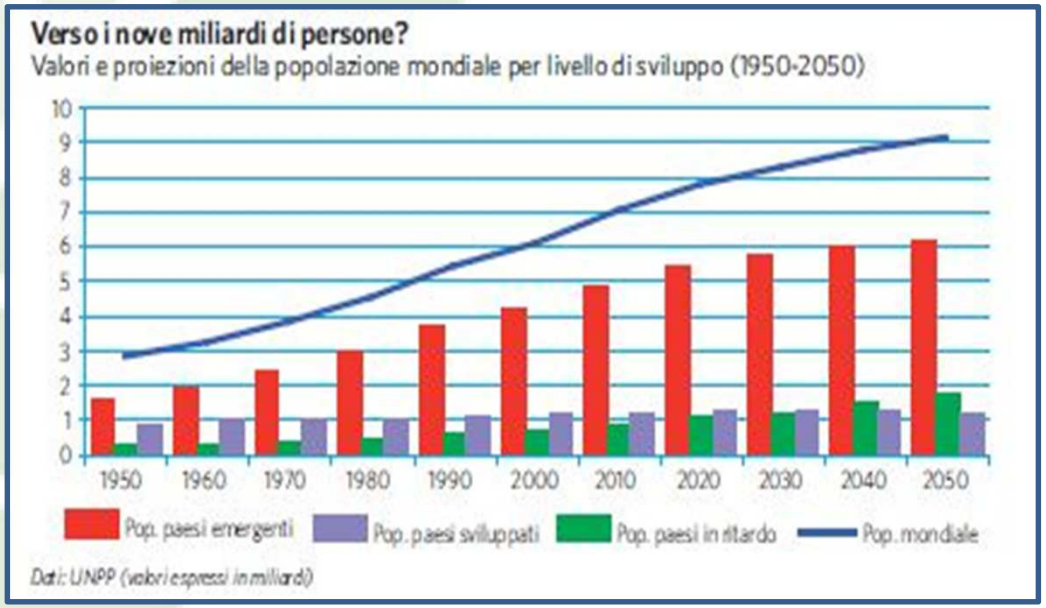
Scenari

Entro il 2050:

- **aumento della popolazione** a 9,6 miliardi
- **richiesta di alimenti** aumenterà del 70%
- **richiesta di proteine animali** raddoppierà, prevalentemente dai paesi in via di sviluppo (*Henchion et al., Foods 2017*)

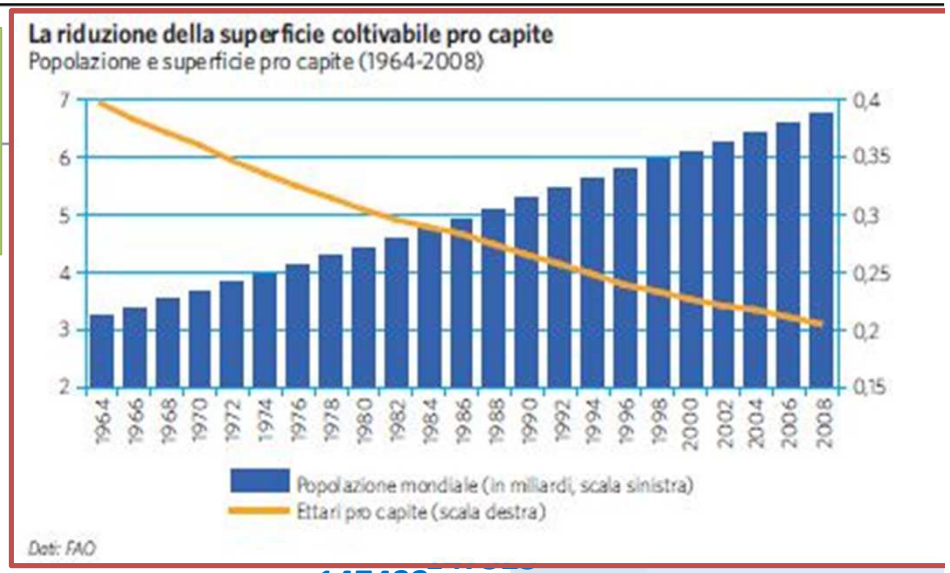


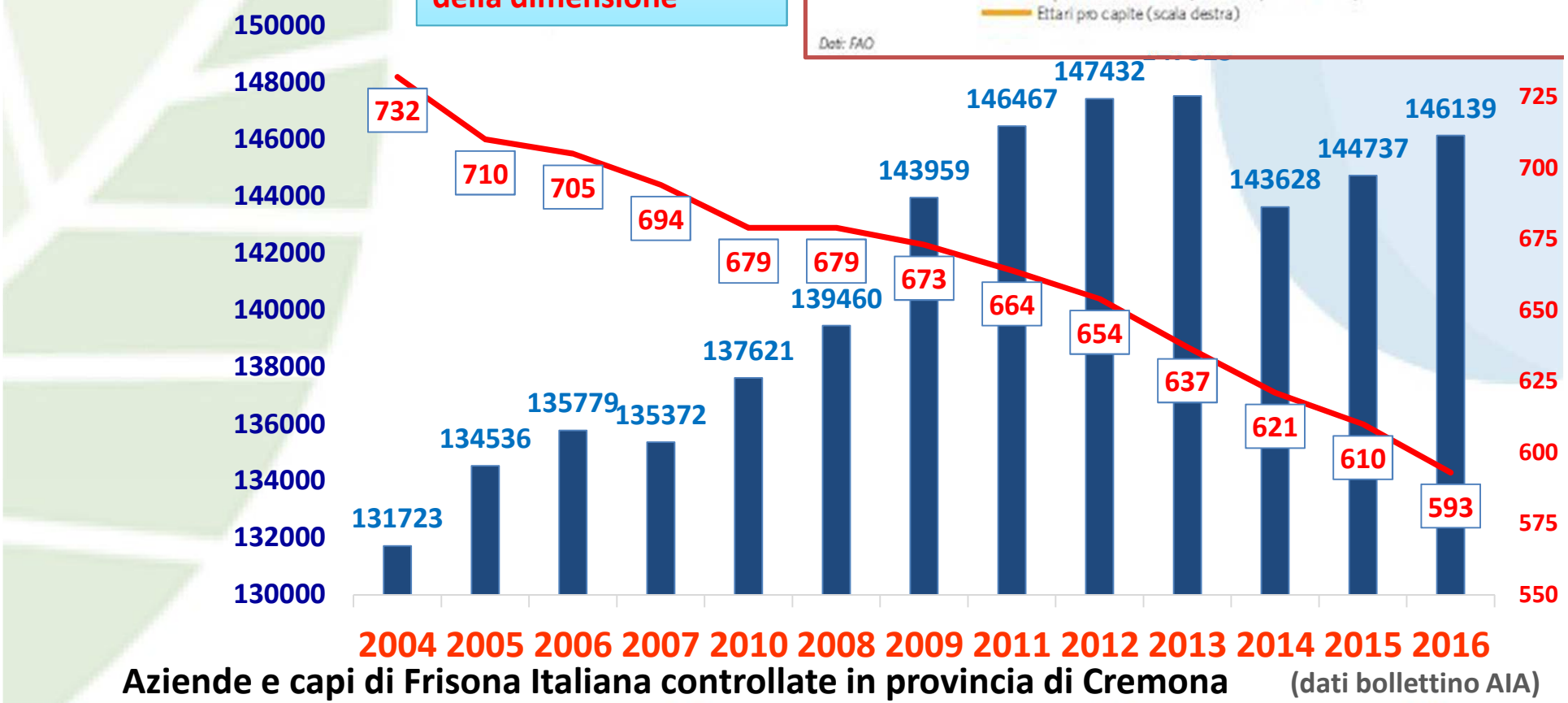
Evoluzione nel **consumo di proteine** pro capite (g/giorno) (fonte FAO)



La diminuzione della terra coltivabile porta alla riduzione del numero di allevamenti

La diminuzione del numero di allevamenti ne comporta l'aumento della dimensione





Aziende e capi di Frisona Italiana controllate in provincia di Cremona (dati bollettino AIA)

Scenari

Scenario	Pop ($x10^6$)	Consumo procapite (g/giorno)	t/anno ($x10^6$)	% cambio
Pop. attuale con consumo attuale **Pop. nuova con consumo medio dei paesi in via di sviluppo** (2009-2011)	9,6	76	264	+32%
Pop. attuale con consumo attuale **Pop. nuova con consumo medio totale** (2009-2011)	9,6	80	267	+33%
Pop. attuale con consumo attuale **Pop. nuova con consumo medio paesi avanzati** (2009-2011)	9,6	103	286	+43%
Pop. attuale con consumo attuale **Pop. nuova con consumo analogo all'attuale**	9,6	103	361	+78%
Intera pop. al livello del consumo degli adulti sedentari	9,6	50	175	-13%

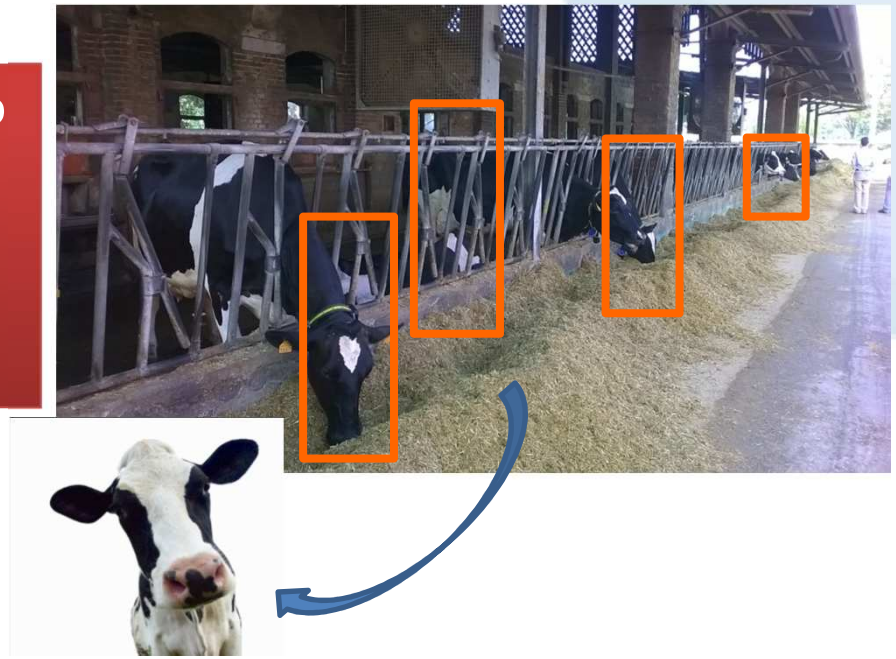
Impatto di differenti scenari sul **consumo annuo di proteine** (*Foods 2017, 6, 53*)

Perché la zootecnia di precisione

L'efficienza produttiva viene associata sempre più al BENESSERE ANIMALE con una maggiore consapevolezza dell'esigenza di un allevamento etico

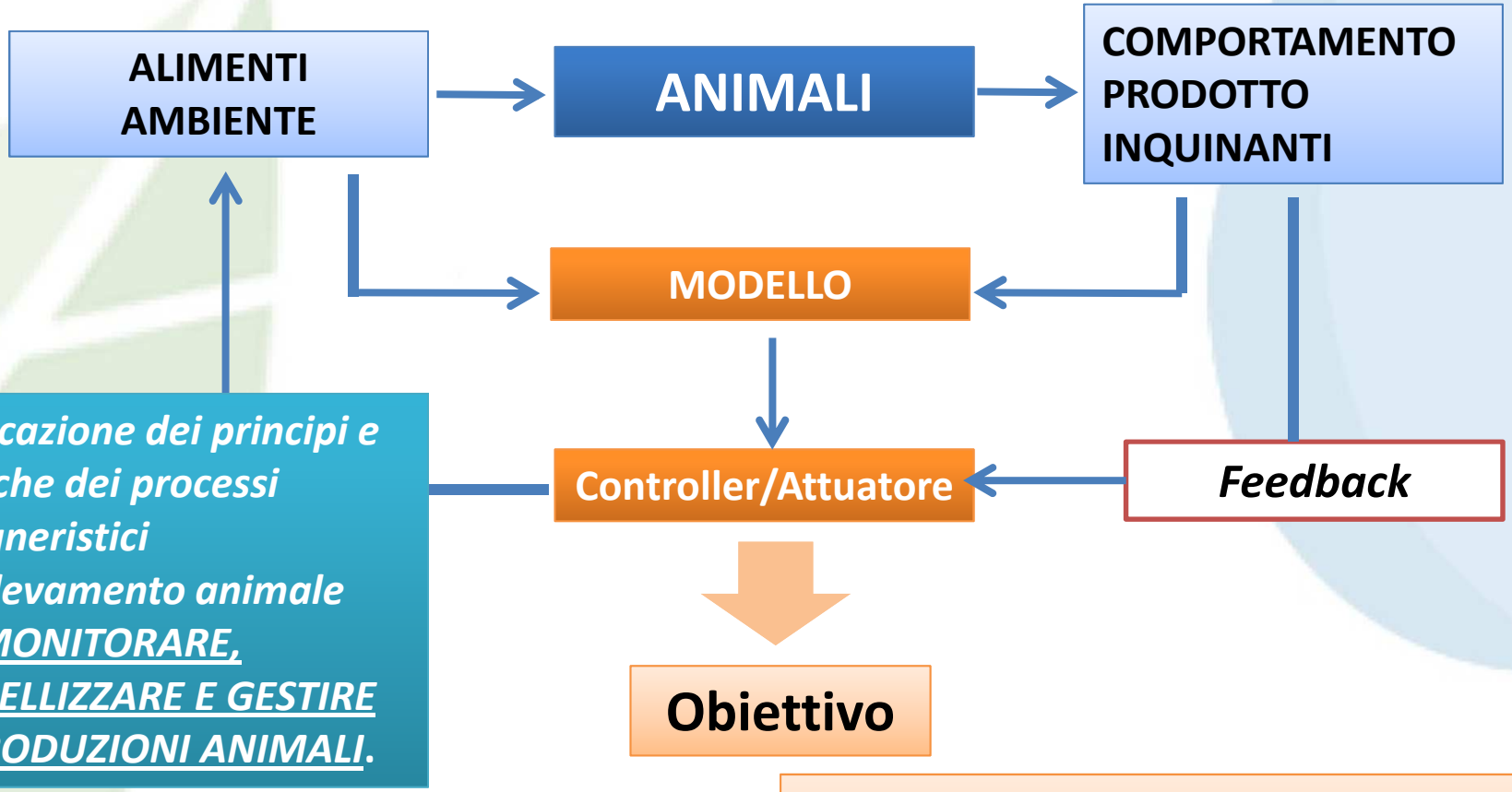
L'associazione fra allevamento grande e benessere animale impone un CONTROLLO DEGLI ANIMALI possibile solo tramite tecniche digitali di misura

L'avanzamento del progresso tecnologico e lo sviluppo di nuovi SENSORI consente di monitorare il singolo animale (e l'ambiente) stante la dimensione dell'allevamento



La mandria da un *unicum* diventa un insieme di individualità

Zootecnia di precisione



Applicazione dei principi e tecniche dei processi ingegneristici all'allevamento animale per MONITORARE, MODELLIZZARE E GESTIRE LE PRODUZIONI ANIMALI.

Modello a circuito chiuso dei sistemi di controllo, usato per raggiungere uno specifico obiettivo tramite retro-azione.

(+) **efficienza** (produttiva/economica);

(-) **emissioni** (nell'ambiente);

(+) **benessere** (animale).

Zootecnia di precisione

- **SENSORE** che misura e genera i dati;
- **MODELLO** che dà una interpretazione fisiologica dei dati e genera un «avvertimento» o un segnale;
- **DECISIONE** o **ATTUAZIONE**
- **ESECUZIONE**.

DIAGNOSI precoce

Riduzione farmaci

GESTIONE efficiente

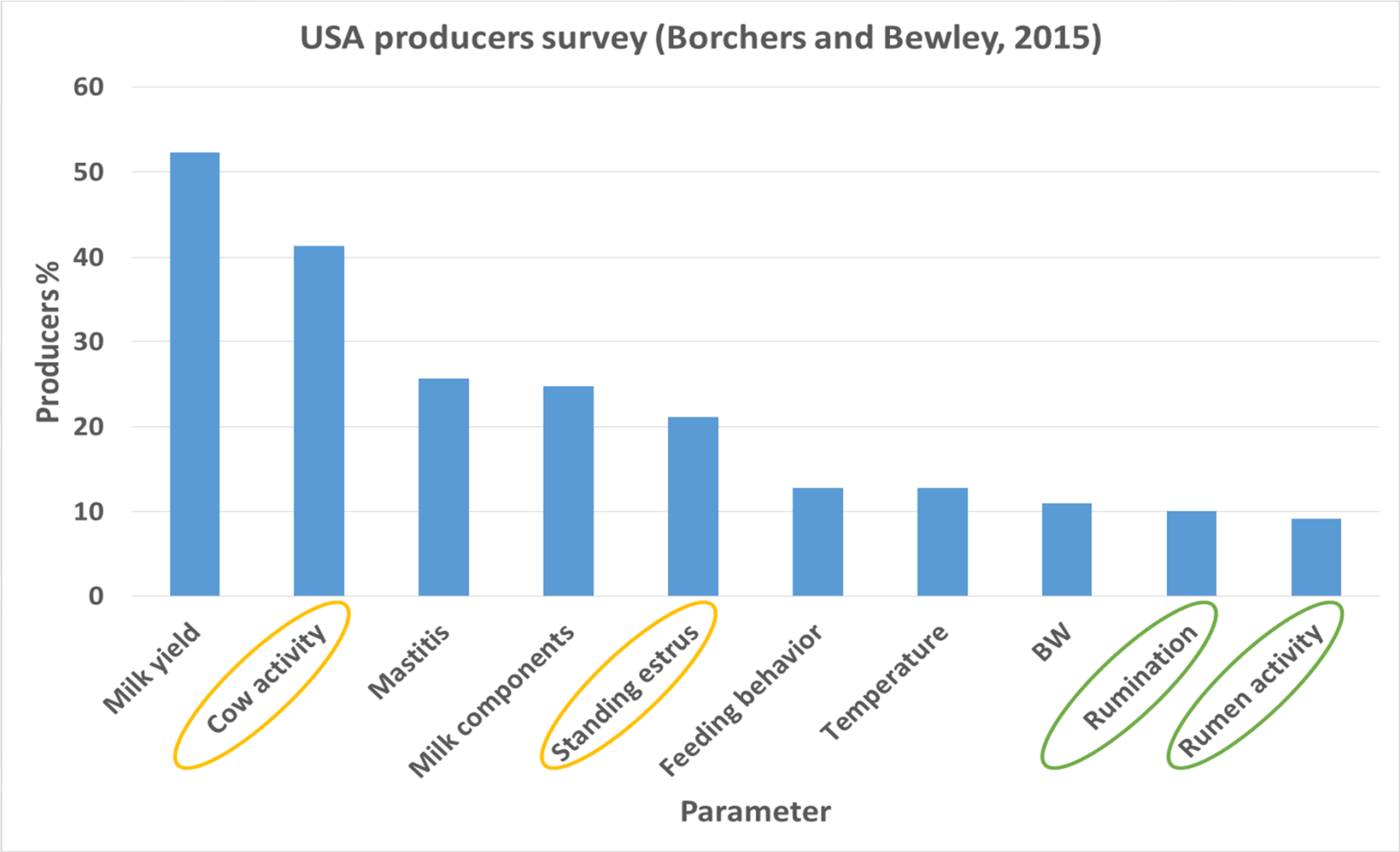
Ottimizzazione alimentazione, riproduzione, …

SOSTENIBILITA'

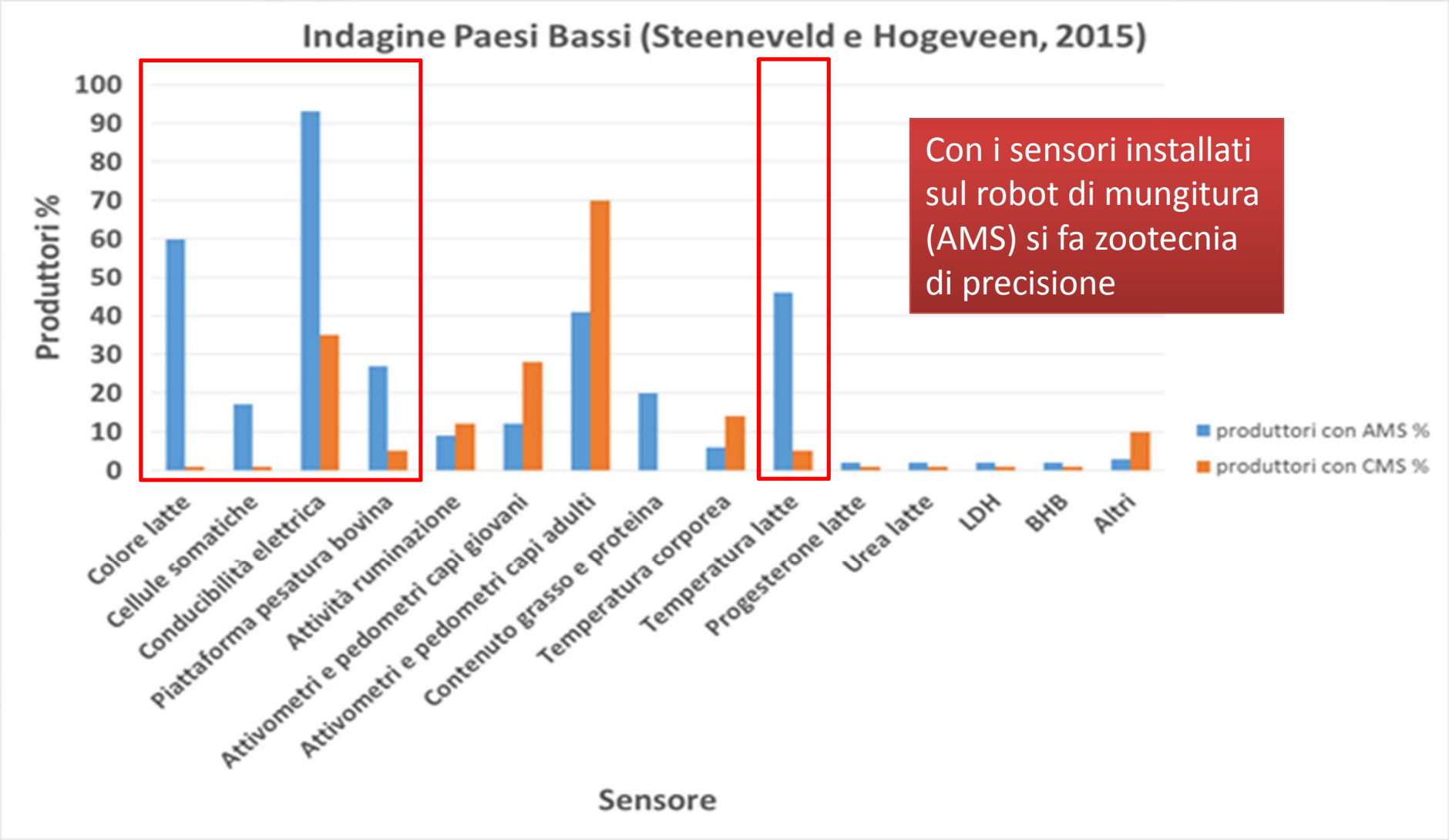
- Economica
- Sociale
- Ambientale

Quanta e quale ?

In USA

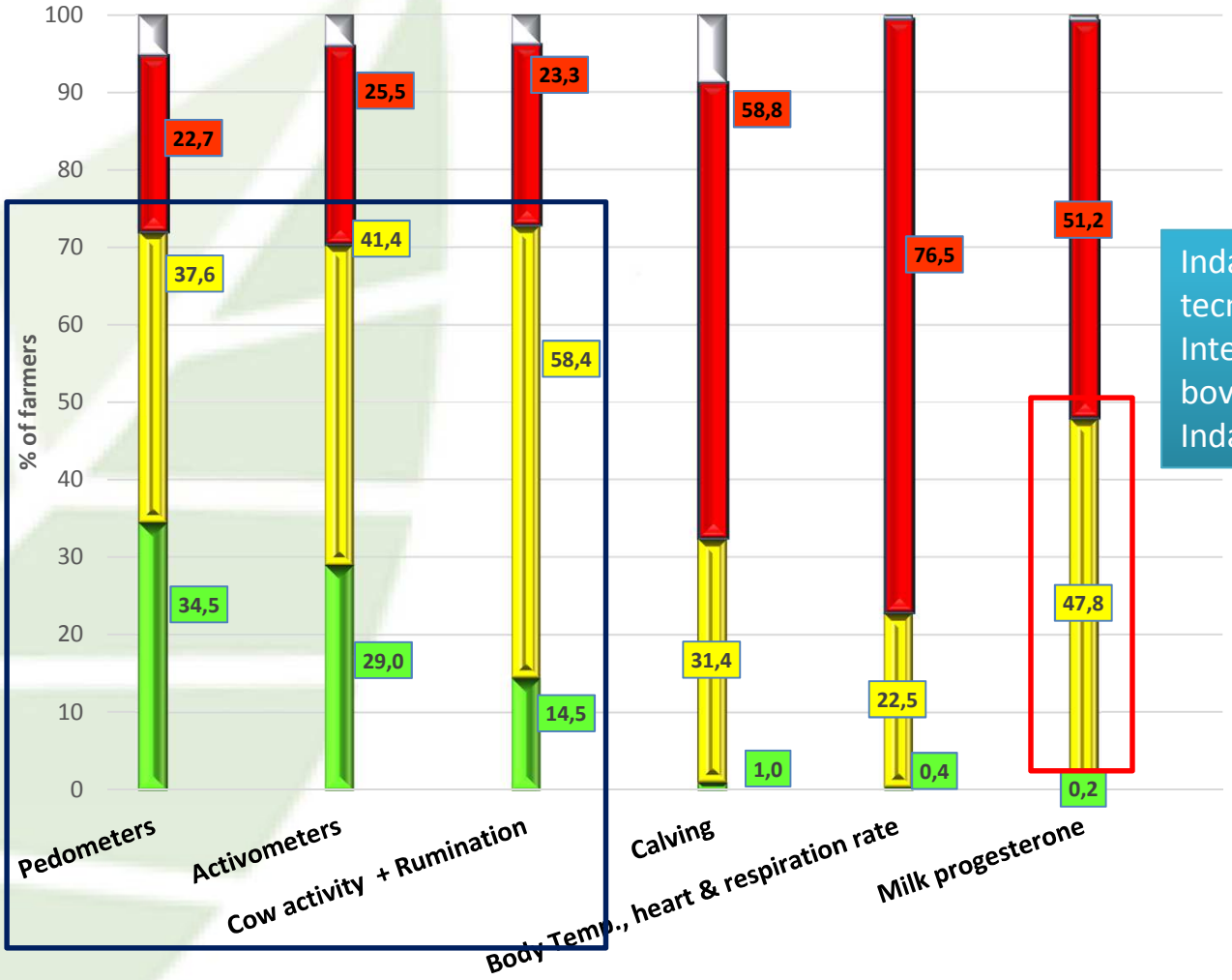

USA producers survey (Borchers and Bewley, 2015)
Producers %
60
50
40
30
20
10
0
Milk yield
Cow activity
Mastitis
Milk components
Standing estrus
Feeding behavior
Temperature
BW
Rumination
Rumen activity
Parameter

In Olanda



Con i sensori installati sul robot di mungitura (AMS) si fa zootecnia di precisione

In Italia



Indagine sulla diffusione delle tecnologie di zootecnia di precisione. Intervistati allevatori in 490 aziende bovine della provincia di Cremona Indagine APA-Cr-CREA estate 2016

O098

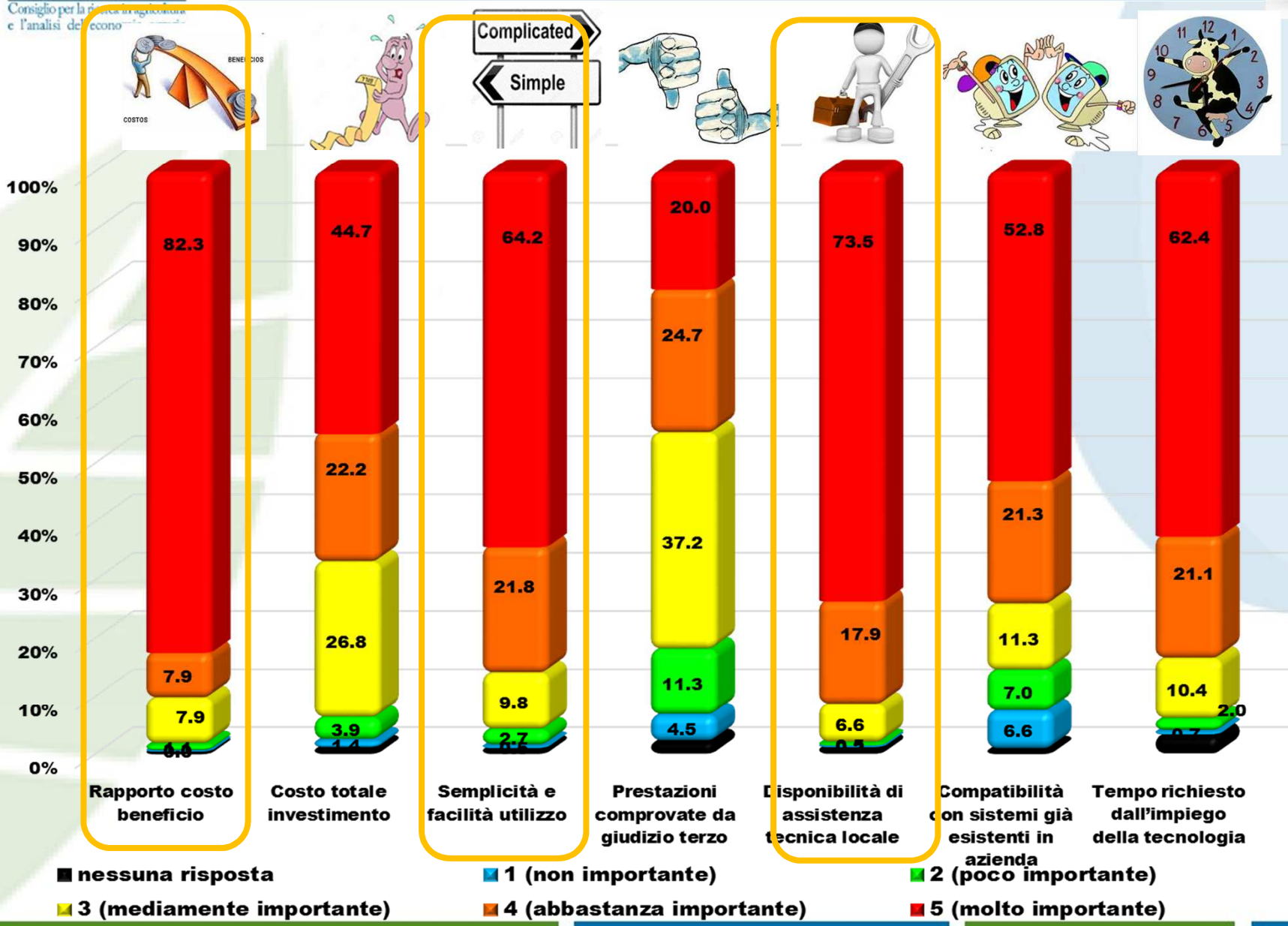
Survey on dairy farmer use and interest for precision livestock farming tools

Francesca Petrera[1], Giovanni Tagliaferri[2], Andrea Galli[1], Fabio Abeni[1]

Italian Journal of Animal Science 2017; volume 16: supplement 1

ANIMAL HUSBANDRY AND ENVIRONMENTAL IMPACT - HUSBANDRY SYSTEMS AND SOCIO-ECONOMIC ANALYSIS

In Italia - Criteri per acquisto



Efficienza gestionale e tempo …

Meno attività «manuali» più di «concetto»

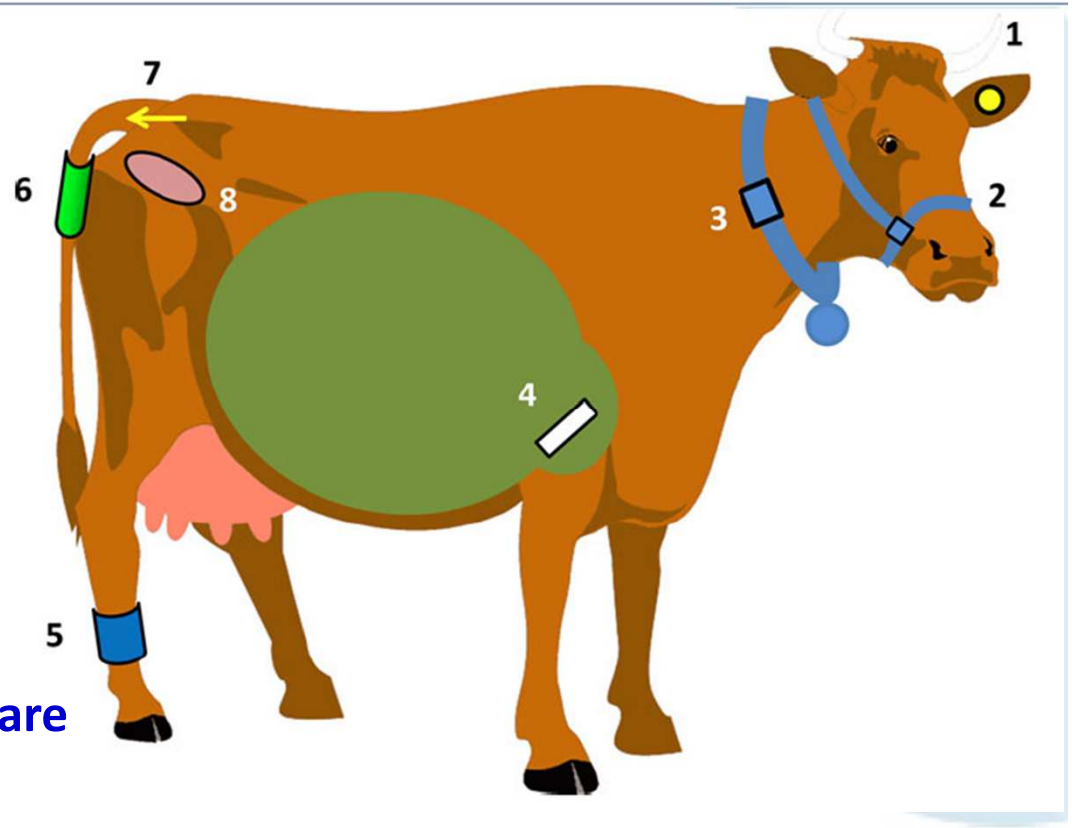
Il tempo risparmiato per le attività in azienda «sugli» animali viene dedicato al computer

Con la Zootecnia di Precisione non si lavora di meno, ma si lavora meglio !

Dove e come ?

La PLF è un mondo popolato da **sensori** e **informatica** …

Sensori



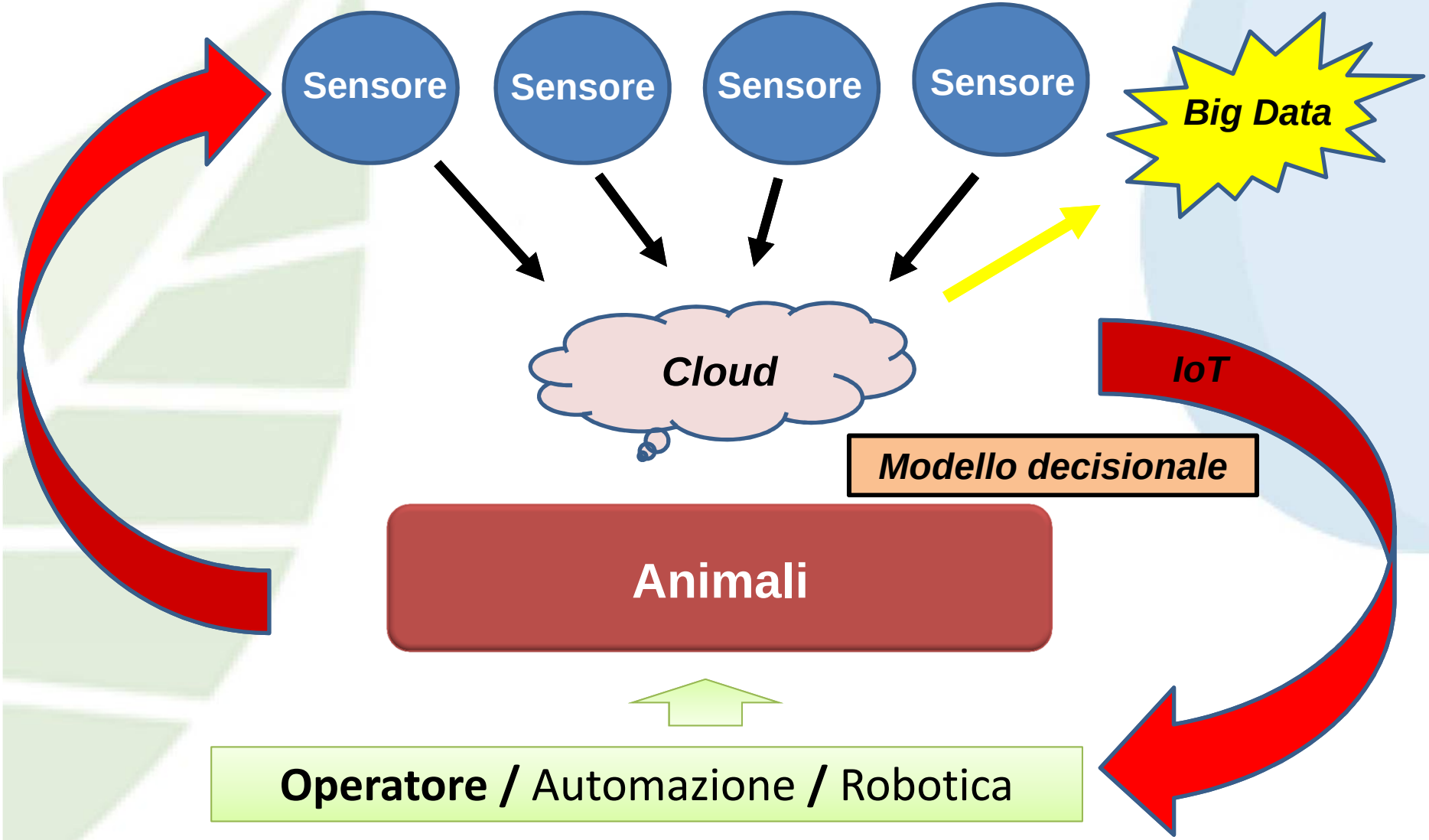
In campo e in stalla

1. Trinciatrice
2. Trincea
3. Carro miscelatore
4. Clima / ambiente
5. Ventilazione
6. ….

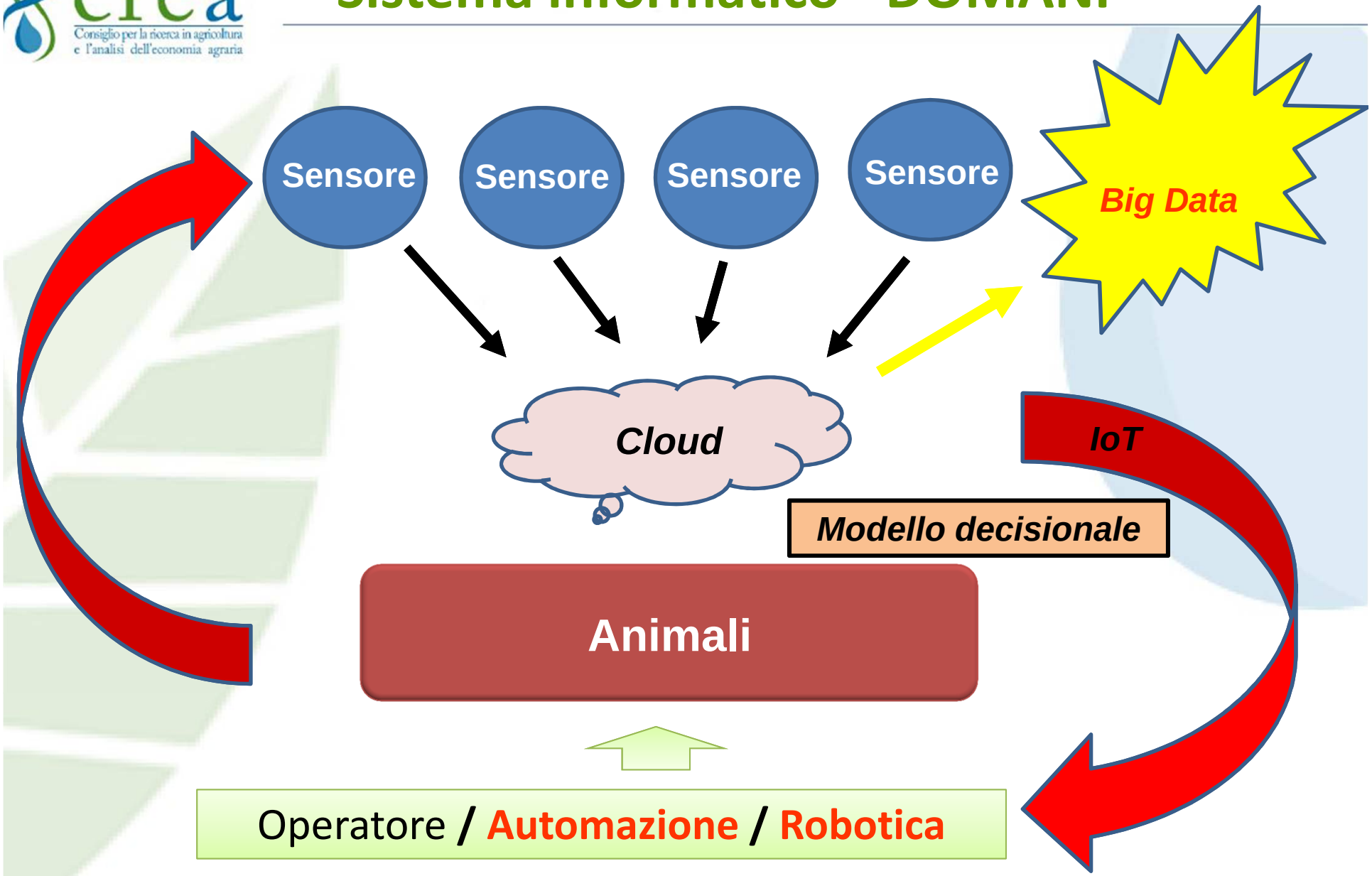
Sull'animale

1. Marca auricolare
2. Cavezza
3. Collare
4. Bolo reticolo-rumine
5. Arto
6. Anello coda
7. Sottocute coda
8. Bolo vaginale

Sistema informatico - OGGI



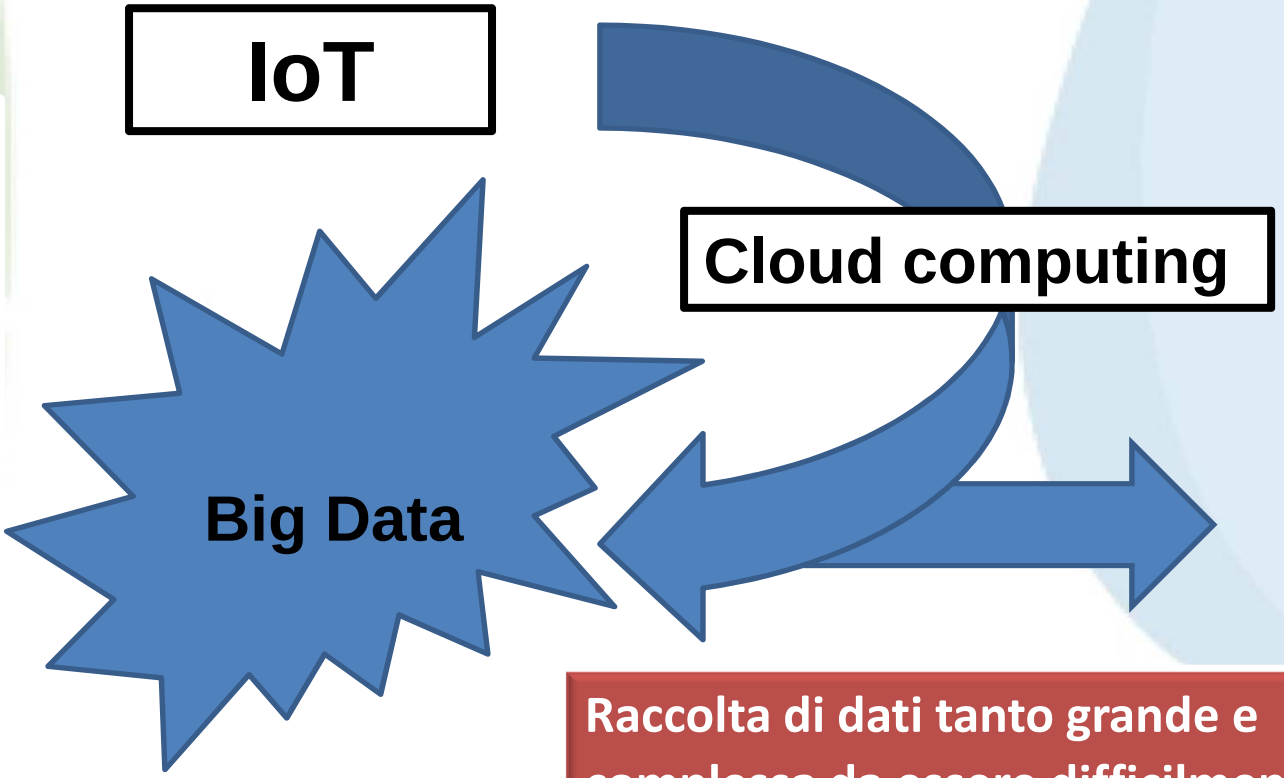
Sistema informatico - DOMANI



«nuova informatica» e PLF

1. Volume
2. Varietà
3. Velocità
4. Veracità

- Variabilità
- Complessità



Raccolta di dati tanto grande e complessa da essere difficilmente gestibile con gli usuali strumenti di elaborazione

Approccio NoSQL

- DB a grafo
- DB a oggetti
- ...

Zootecnia di precisione e alimentazione

Non una tecnica ma un insieme di tecniche

CAMPO
- Trinciatura

AZIENDA
- Gestione Insilato
- Preparazione razione

STALLA
- Somministrazione razione

ANIMALE
- Monitoraggio Ruminazione

Trinciato

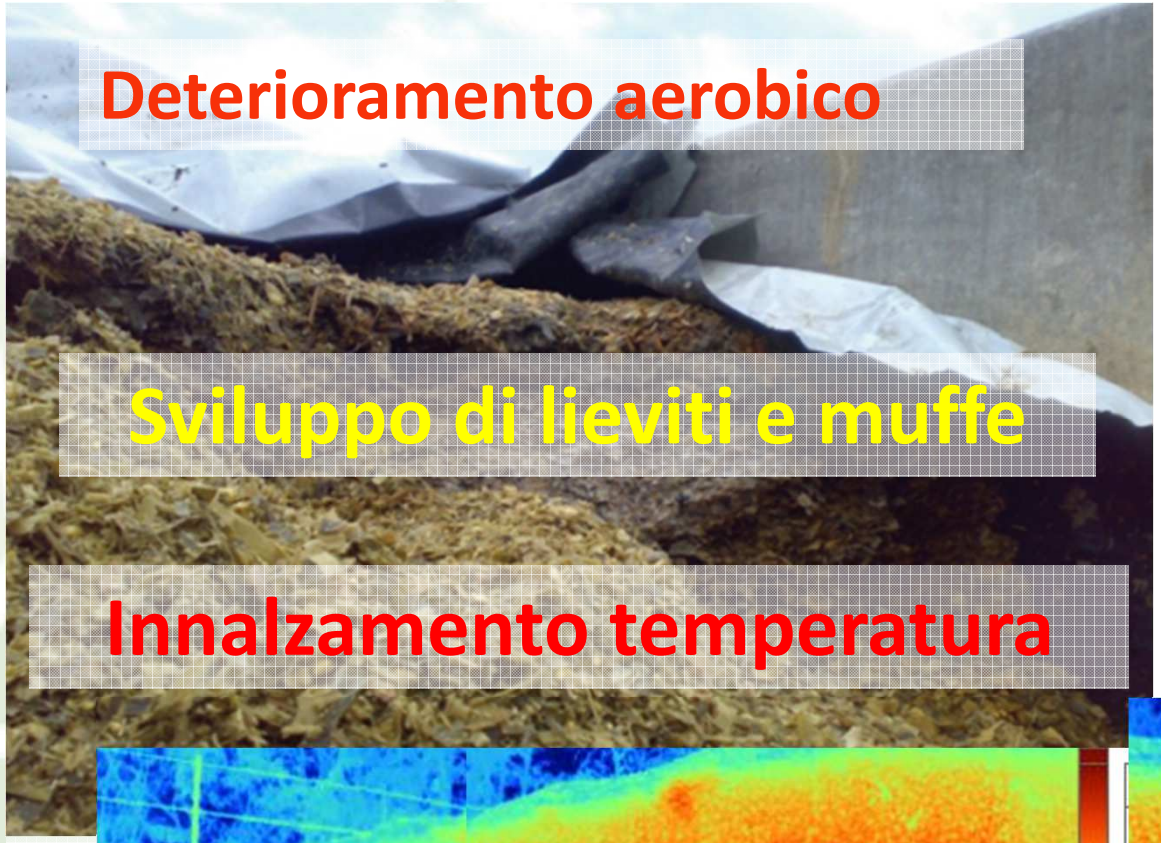
Servizio di allerta meteo per **identificazione del momento ottimale di raccolta**

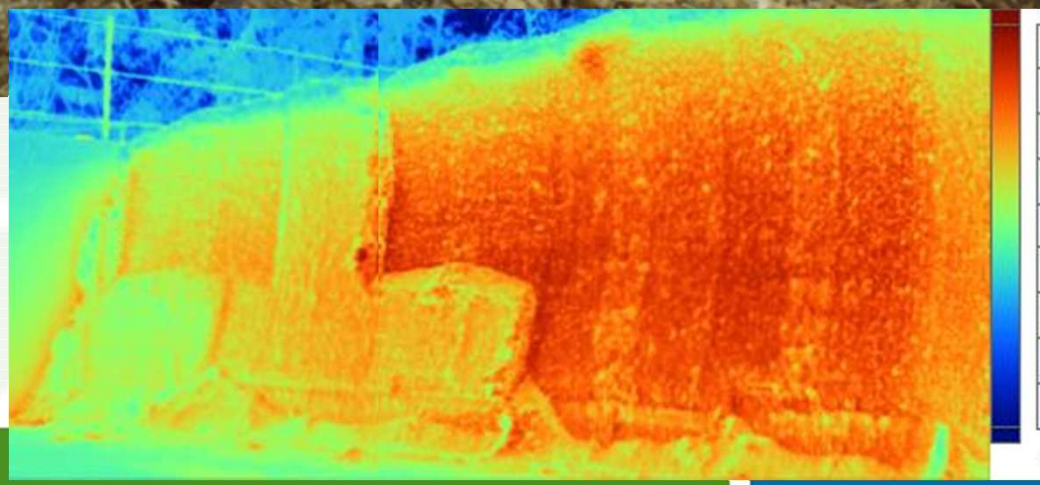
«Calibrazione» trinciatura e insilamento in funzione della qualità (soprattutto umidità) della pianta di mais alla raccolta

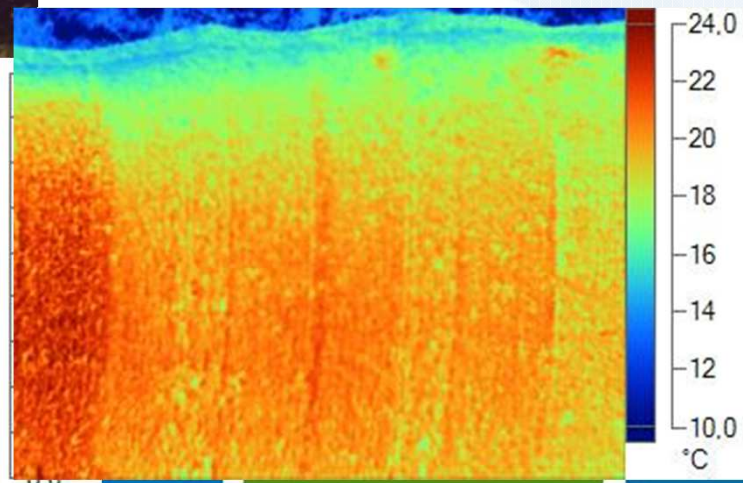
- **tipo e lunghezza di trinciatura in funzione della migliore conservabilità**

- **decisione se e quanto inoculare con batteri lattici**
- **ri-dimensionamento in «tempo reale» del cantiere di compressione in trincea**

Gestione insilato

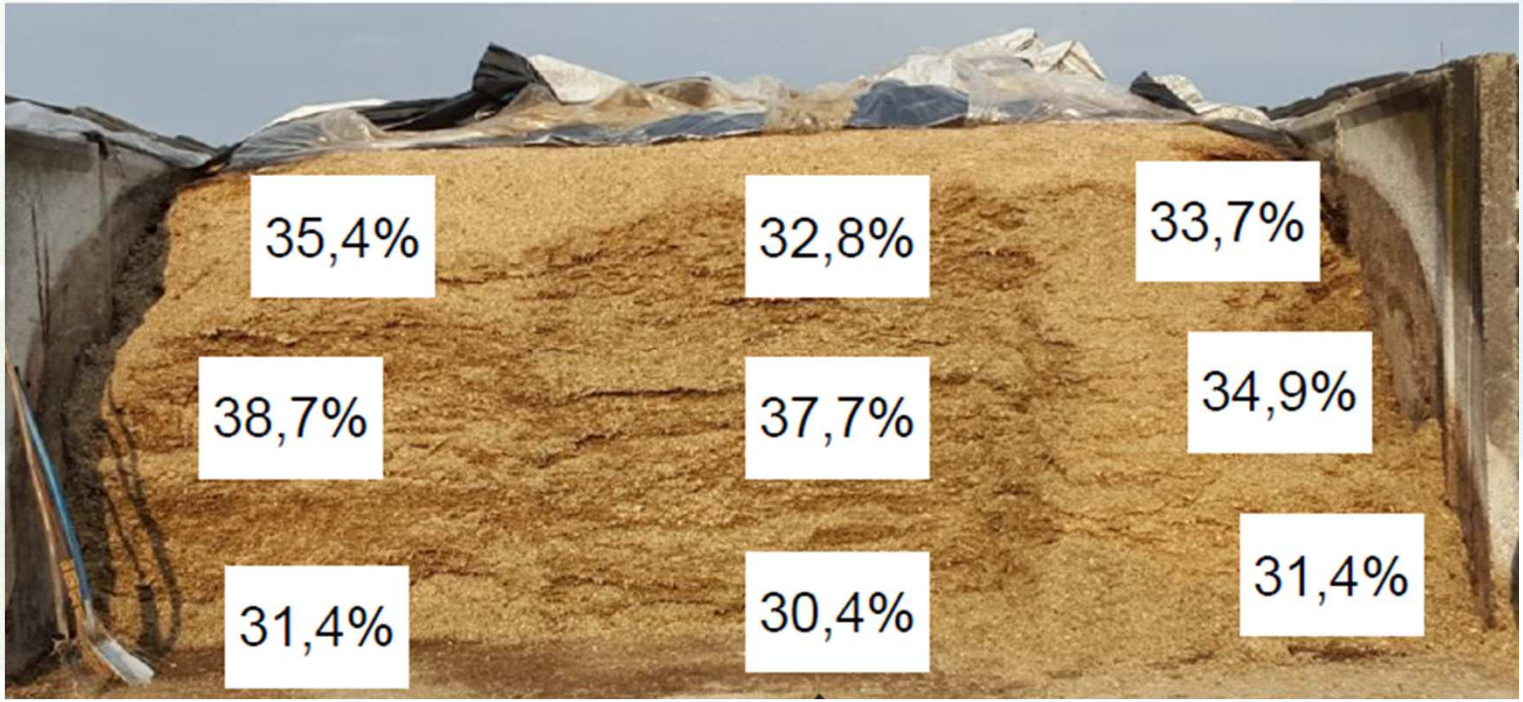






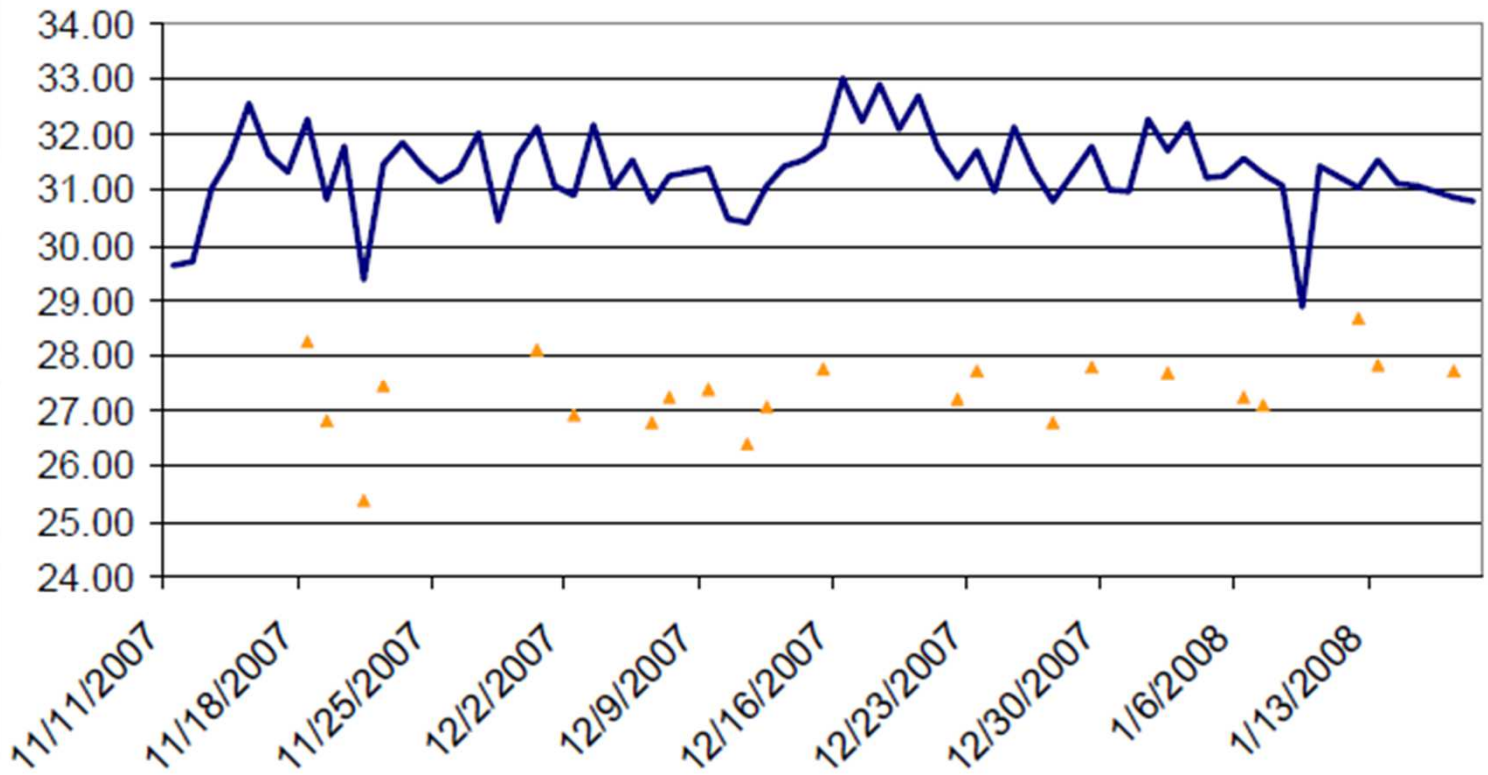
Preparazione razione

Variabilità in sostanza secca (%) nello spazio



Preparazione razione

Variabilità in sostanza secca (%) nel tempo



Preparazione razione

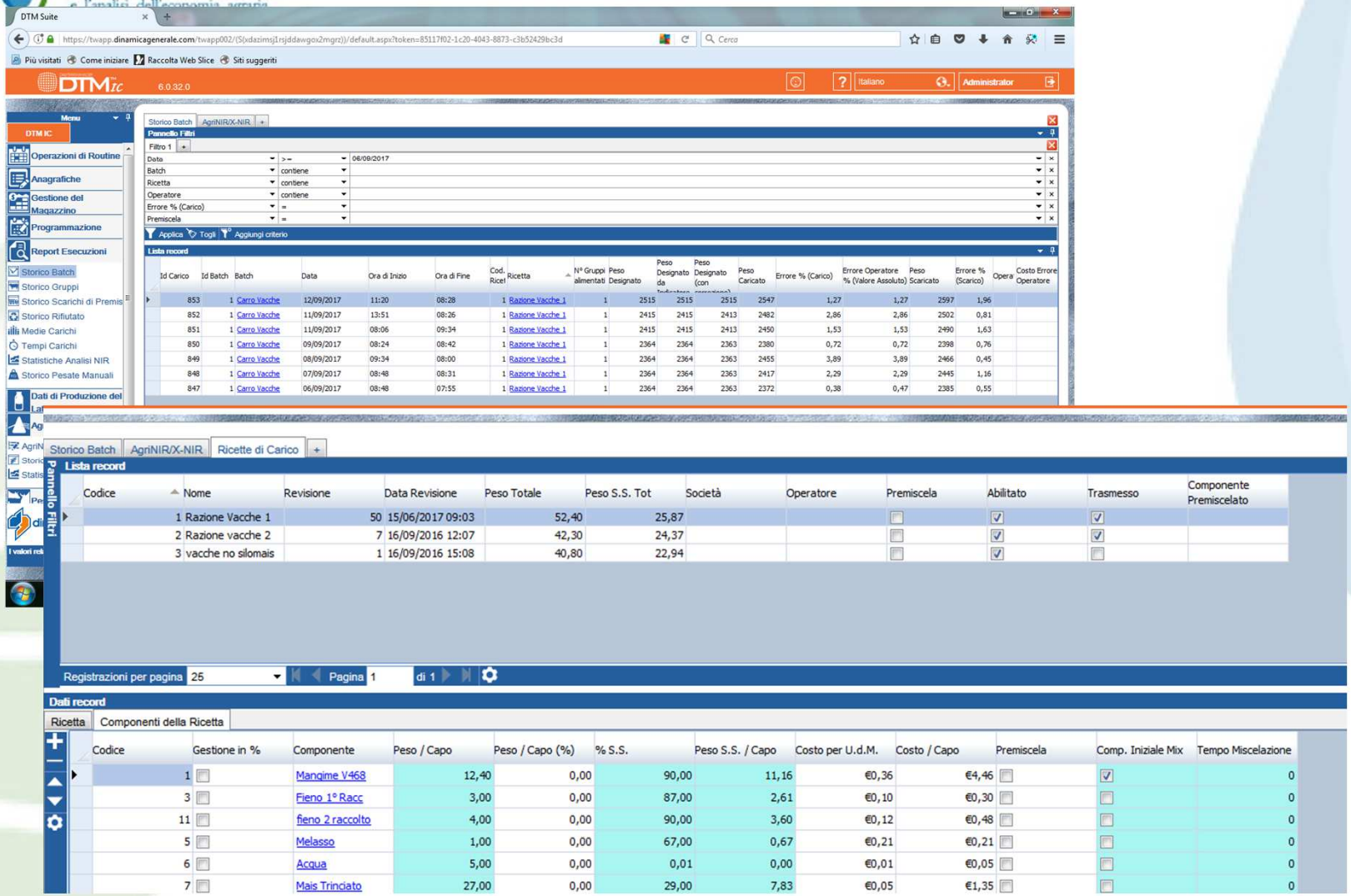
La possibilità di <u>GESTIRE AUTOMATICAMENTE</u> la costanza del rispetto della quantità di sostanza secca da insilato nella razione quotidiana (e ottenere informazioni sulla qualità del silomais)

Software gestione alimentazione di precisione

Sistema analisi riflettanza vicino infrarosso (NIR)

Sistema pesatura e comunicazione con stazione con software gestione

Gestione della razione



Gestione della razione

Id Carico	Data	Ora di Inizio	Ora di Fine	Sostanza Secca	ADF	Ceneri	Estratto Etereo	Proteina Grezza	NDF	Amido
841	31/08/2017	08:46	08:09	33,48	26,02	4,38	2,83	6,82	45,72	26,09
840	30/08/2017	09:10	08:03	33,78	25,34	4,26	2,82	6,97	44,80	27,14
839	29/08/2017	08:48	08:29	31,94	26,83	4,40	2,69	7,37	46,07	26,35
838	28/08/2017	13:47	08:05	34,13	26,61	4,44	2,74	6,96	46,46	25,51
837	28/08/2017	07:37	08:45	33,24	25,49	4,28	2,81	7,09	45,51	26,89
836	26/08/2017	08:18	07:38	33,53	26,66	4,38	2,75	6,99	45,97	26,39
835	25/08/2017	08:46	07:35	33,80	26,27	4,40	2,77	6,91	46,36	25,53
834	24/08/2017	08:15	08:11	33,01	26,61	4,39	2,72	7,10	46,03	25,50
833	23/08/2017	09:02	07:41	33,96	25,92	4,23	2,82	6,94	44,88	27,34
832	22/08/2017	09:27	08:28	32,43	26,32	4,40	2,73	6,95	46,04	25,41
831	21/08/2017	13:50	08:05	34,10	26,30	4,44	2,81	6,85	46,34	25,98
830	20/08/2017	08:38	09:10	31,85	27,07	4,36	2,62	7,40	45,91	25,63
829	19/08/2017	08:43	08:31	30,93	27,56	4,53	2,69	7,31	46,15	24,98
827	17/08/2017	09:05	08:16	33,72	26,82	4,38	2,71	6,92	46,67	25,02
826	16/08/2017	09:35	08:23	32,76	27,29	4,38	2,69	7,11	47,44	25,84
825	16/08/2017	07:37	08:48	32,41	26,00	4,36	2,80	6,96	45,46	26,15
824	14/08/2017	09:51	07:44	32,51	27,10	4,38	2,68	7,11	45,75	25,69
823	14/08/2017	08:01	09:02	33,44	26,35	4,29	2,72	6,89	46,50	25,83
822	12/08/2017	08:24	08:07	32,85	27,73	4,49	2,69	7,10	47,71	26,02
821	11/08/2017	08:15	07:53	33,91	26,79	4,38	2,72	7,01	45,80	25,80
820	10/08/2017	09:35	08:07	32,94	26,07	4,22	2,71	7,13	44,97	26,57
819	09/08/2017	09:03	08:04	33,07	26,92	4,43	2,68	7,11	45,99	25,03
818	08/08/2017	13:52	08:22	33,86	26,26	4,30	2,71	7,24	45,58	26,65
817	07/08/2017	10:40	08:10	33,45	26,40	4,33	2,76	6,97	45,70	26,06
816	07/08/2017	08:03	09:34	33,26	26,75	4,31	2,77	6,94	46,51	26,41
815	05/08/2017	08:49	08:30	34,06	26,09	4,24	2,75	6,95	46,02	26,30

ANIMALE - Monitoraggio alimentazione

SENSORI in AMBIENTE

- latte
  - grasso, proteina, lattosio (sensori ottici/NIR) (*in-line*)
  - Urea, BHB (biosensori) (*on-line*)
- stato corporeo
  - Peso (passaggio su bilancia) (*on-site*)
  - BCS (Computer Vision con telecamera 2D o 3D) (*on-site*)

SENSORI su/in ANIMALE

- attività motoria
  - Variazione nel tempo di alimentazione (pedometro/accelerometro; radiotelemetria)
- ruminazione
  - Tempi di ruminazione (sensori acustici, accelerometri)
  - pH ruminale e temperatura (sensori in bolo ruminale e radiotelemetria)

Monitoraggio ruminazione

- BASSA RUMINAZIONE – inadeguato apporto di fibra ne
salivazio
produzi
- ECCESSI
- ANDAM

- BASSA RUMINAZIONE – inadeguato app fibra nell'alimentazione; insufficiente salivazione e pertanto insufficiente produzione di bicarbonato
- ECCESSIVA RUMINAZIONE – eccesso di
- ANDAMENTO ANOMALO – patologie va

Monitoraggio ruminazione

- BASSA RUMINAZIONE – inadeguato apporto di fibra nell'alimentazione; insufficiente salivazione e pertanto insufficiente produzione di bicarbonato
- ECCESSIVA RUMINAZIONE – eccesso di fibra
- ANDAMENTO ANOMALO – patologie varie

Tramite l'individuo si monitorizza e gestisce l'intera mandria o gruppo

Tramite la zootecnia di precisione non è possibile risolvere i problemi, ma è possibile prevenirli e/o gestirli, cosa che per la gestione dell'alimentazione risulta essenziale ...