



CONVEGNO

Un futuro ecosostenibile - con meno sprechi di energia, acqua e rifiuti

**Agricoltura produttiva rispettosa
dell'ambiente e fonte di energia**

Tommaso Maggiore

Ord. di Agronomia Generale e Coltivazioni Erbacee (in quiescenza)

Dipartimento di Scienze Agrarie e Ambientali

Università degli Studi, Milano



SOSTENIBILE traduzione corretta **RAZIONALE**

PESTICIDA traduzione corretta **AGROFARMACO**

AGRICOLTURA IN ITALIA FINO AGLI ANNI '50 DEL SECOLO SCORSO

PRODUTTRICE DI CIBO (da vegetali e animali)

PRODUTTRICE DI BENI VARI (tessili, ornamentali, ecc.)

PRODUTTRICE DI ENERGIA PER LAVORI E TRASPORTI (aziendali e cittadini)

PRODUTTRICE DI ENERGIA PER GLI USI DOMESTICI
E PER IL RISCALDAMENTO (aziendali e cittadini)

AGRICOLTURA IN ITALIA OGGI

PRODUTTRICE DI CIBO (da vegetali e animali)

PRODUTTRICE DI BENI VARI (tessili, ornamentali, ecc.)

PRODUTTRICE DI ENERGIA PER LAVORI E TRASPORTI
(aziendali e cittadini)

PRODUTTRICE DI ENERGIA PER GLI USI DOMESTICI
E PER IL RISCALDAMENTO (aziendali e cittadini)

AGRICOLTURA PRODUTTRICE DI CIBO

1950

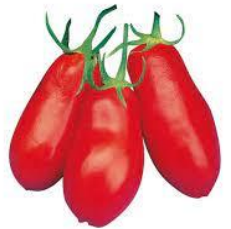
rese



30 q/ha



25 q/ha



300 q/ha



30
q/capo/anno

2023

rese



70 q/ha



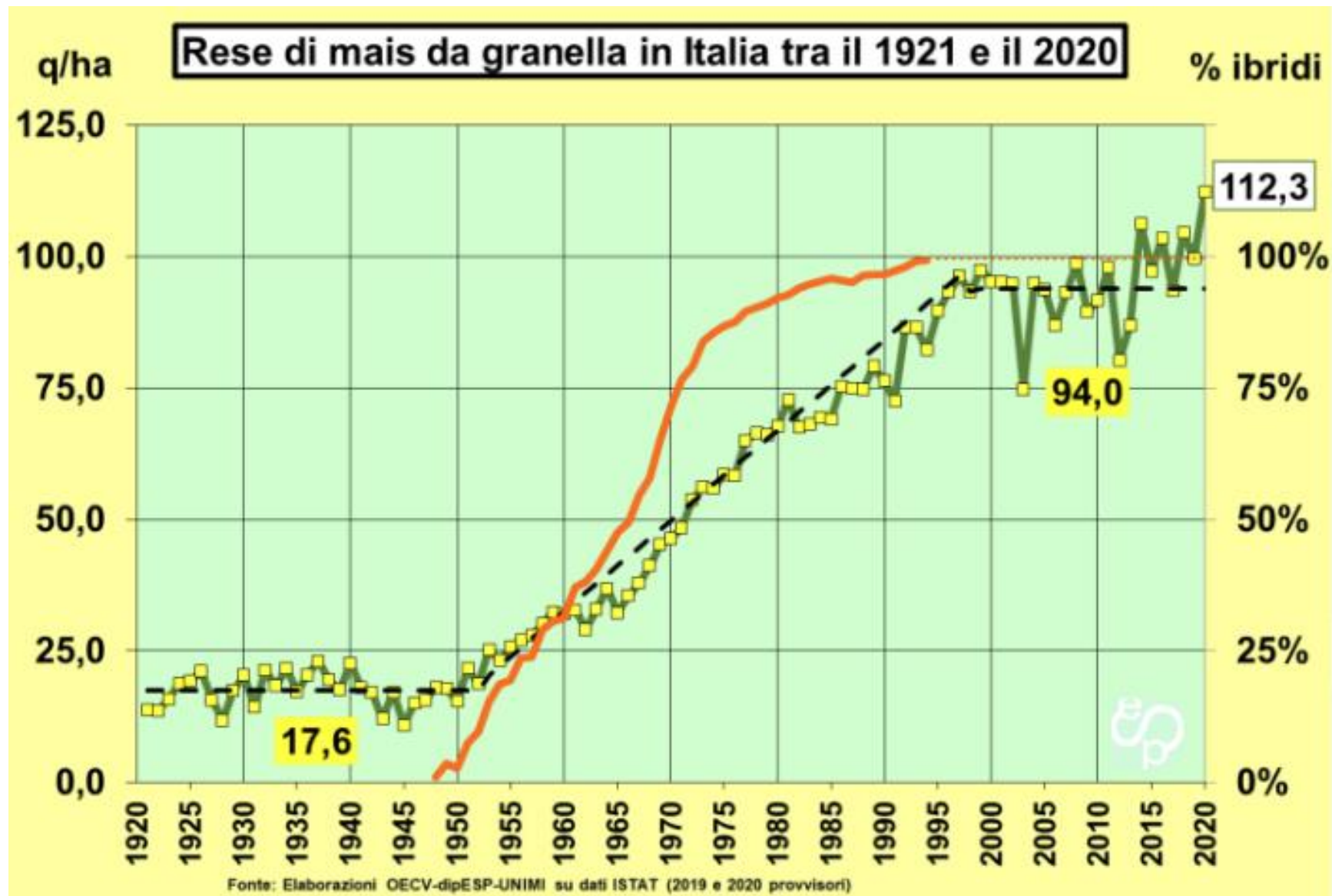
100 q/ha



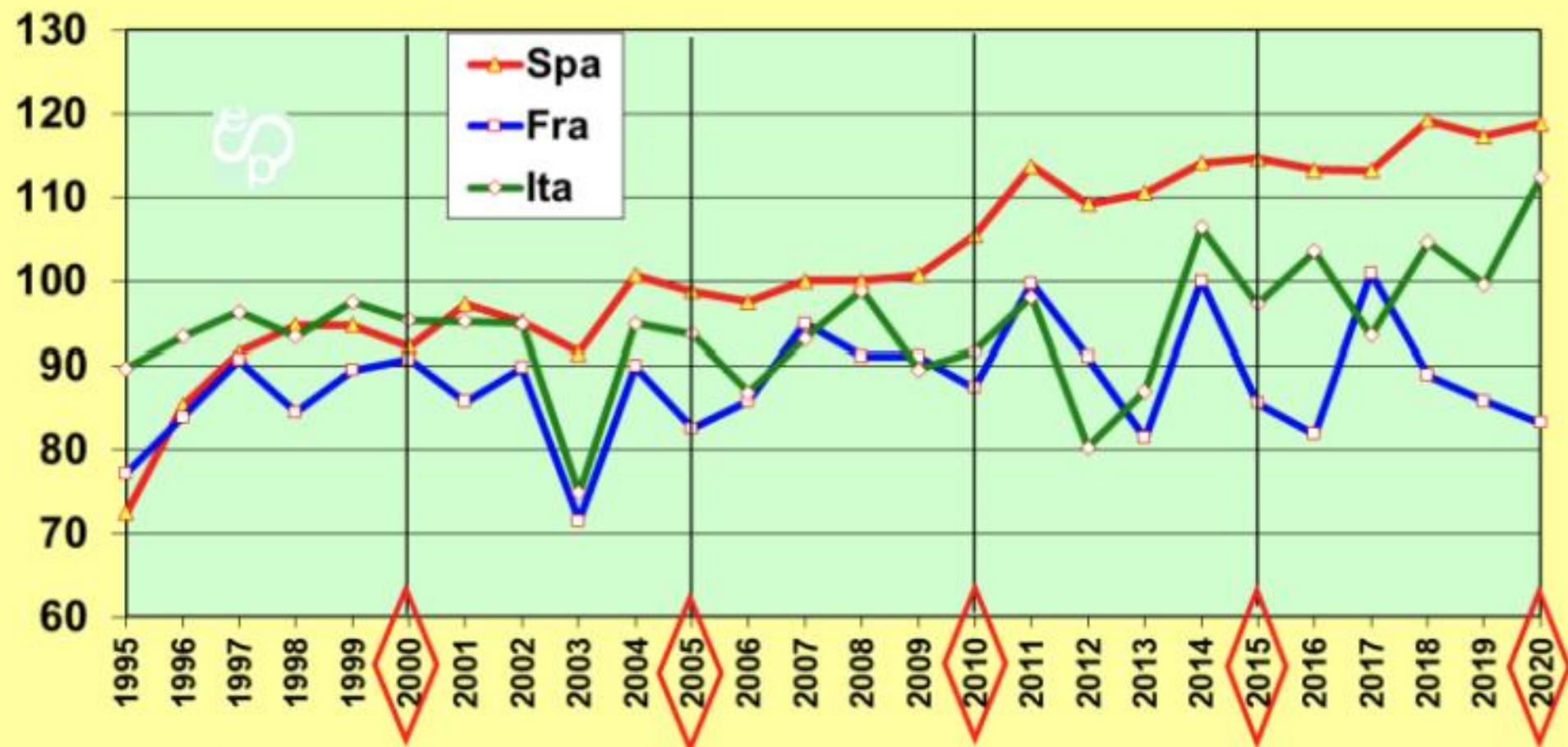
1000 q/ha



130
q/capo/anno



Rese del mais da granella (q/ha)



Fonte: Eurostat e Istat



PRODURRE DI PIU', ELEVARE LA QUALITA' , RIDURRE I COSTI

MIGLIORAMENTO GENETICO



N. STRAMPELLI



N. BORLAUG

OGM

TEA (Tecniche di evoluzione assistita)

AGRICOLTURA 4.0

Con questo termine intendiamo: l'evoluzione dell'agricoltura di precisione, realizzata attraverso la raccolta automatica, l'integrazione e l'analisi di dati provenienti dal campo, da sensori e da qualsiasi altra fonte terza.

Utilizzo di tecnologie digitali 4.0, che rendono possibile la creazione di conoscenza e il supporto all'imprenditore agricolo nel processo decisionale relativo alla propria attività e al rapporto con altri soggetti della filiera produttiva.

Scopo: aumentare gli utili d'impresa e la «razionalità di conduzione», per ridurre gli impatti ambientali e incrementare il valore sociale dell'agricoltura .

In Agricoltura 4.0 sono identificabili due componenti:

PRECISIONE e INTELLIGENZA

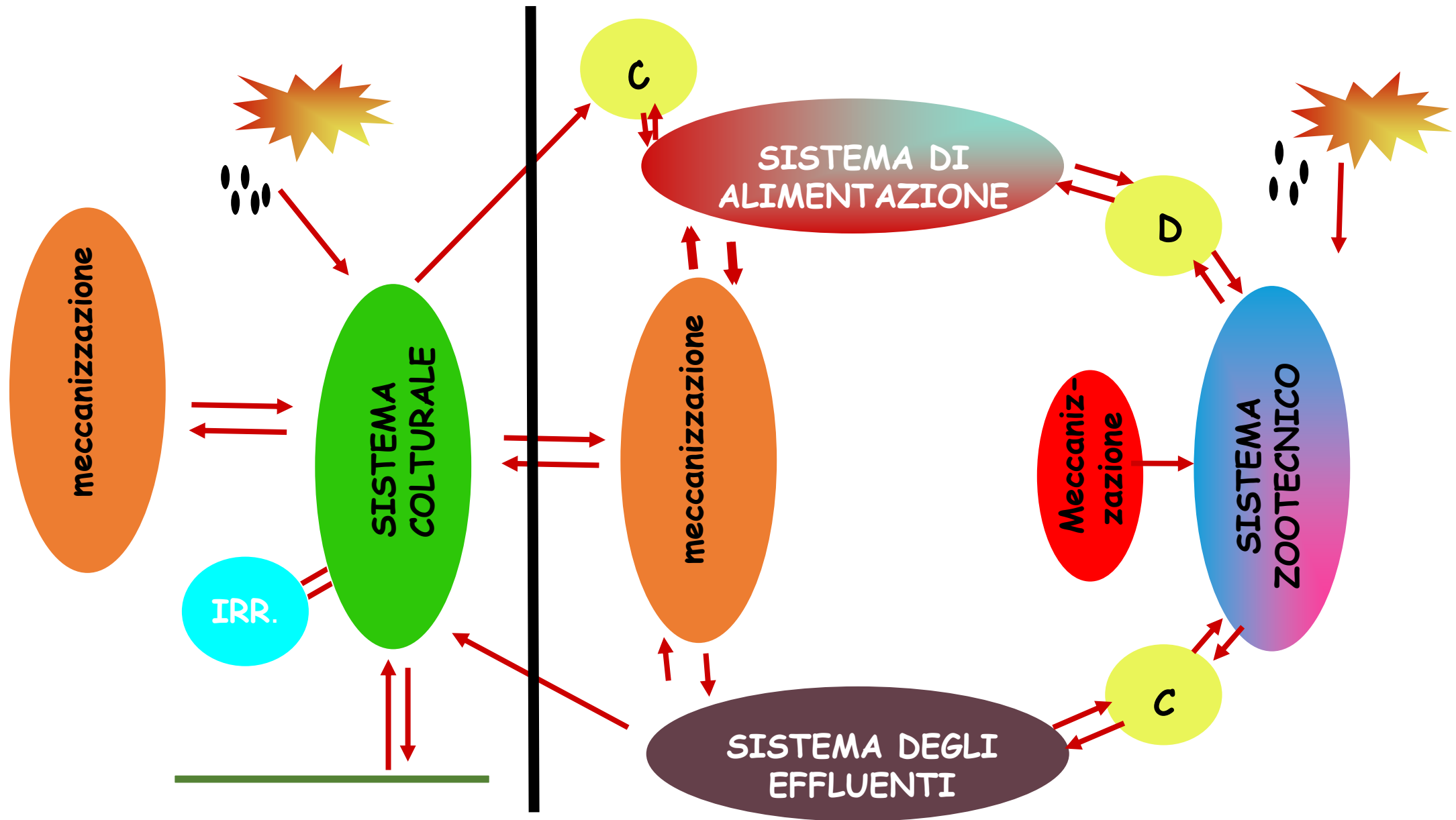
AGRICOLTURA DI PRECISIONE (Precision Farming)

- ° PRODUZIONE VEGETALE
- ° PRODUZIONE ZOOTECNICA

Strategia implementata a partire dalla fine degli anni '90 

che utilizza tecnologie digitali e non per **eseguire interventi agronomici mirati**, tenendo conto delle effettive esigenze colturali e delle caratteristiche fisico-chimiche del suolo, con l'obiettivo di **massimizzare la resa produttiva, migliorare la qualità delle produzioni, contenere i costi e gli impatti sull'ambiente.**

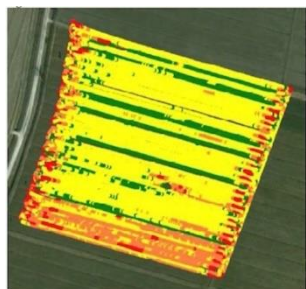
Ricadono all'interno dell'agricoltura di precisione:- per la **produzione vegetale** tutte le tecniche di, semina o trapianto, concimazione, irrigazione, controllo delle infestanti, controllo dei parassiti, etc. ma che siano "di precisione" secondo la definizione di prima; - per la **produzione zootecnica**, vi ricadono i piani di alimentazione, di fecondazione e in generale di gestione della mandria.





AGRICOLTURA DI PRECISIONE

CAMPO



Mappe delle produzioni

Serve a monitorare le asportazioni di nutrienti dalle colture e a registrare le variazioni annuali di produzione

Mappe del potenziale produttivo

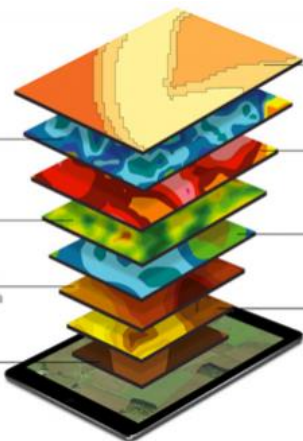
Serve a gestire le concimazioni

Mappe delle infestanti

Serve a pianificare strategie di difesa mirata, a ridurre l'uso di diserbanti e a contenere i fenomeni di resistenza

Tessitura del terreno

Serve a gestire gli elementi nutritivi e la densità di semina



Mappe di prescrizione

Fornisce indicazioni geo-referenziate alle macchine circa le dosi da applicare

Mappe di vigoria

Fornisce in tempo reale indicazioni sullo stato fisiologico delle colture permettendo di mirare gli interventi

Analisi del terreno

Serve a monitorare le condizioni del suolo e a ottimizzare gli apporti nutritivi

Mappe dei patogeni

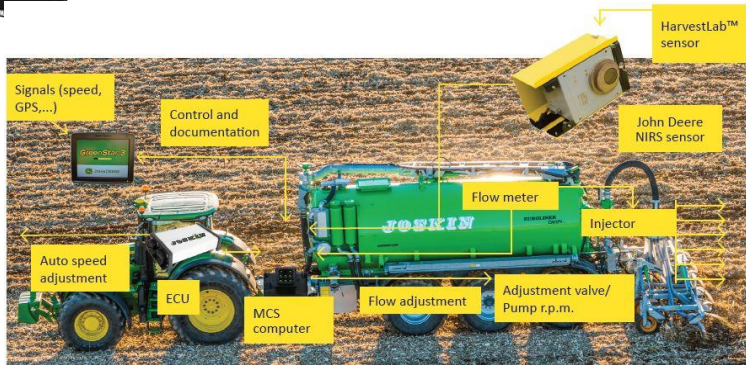
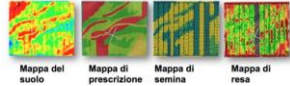
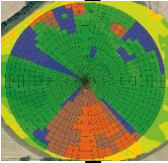
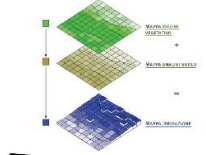
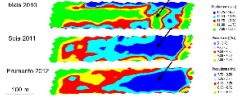
Serve a monitorare e a gestire i trattamenti



STALLA



SISTEMA COLTURALE



COLTIVAZIONE DI PRECISIONE

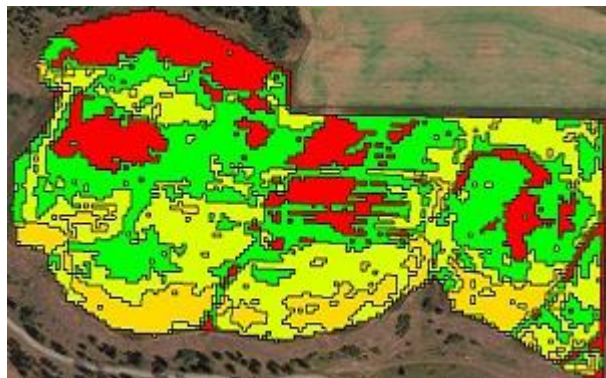


ZOOTECNIA DI PRECISIONE

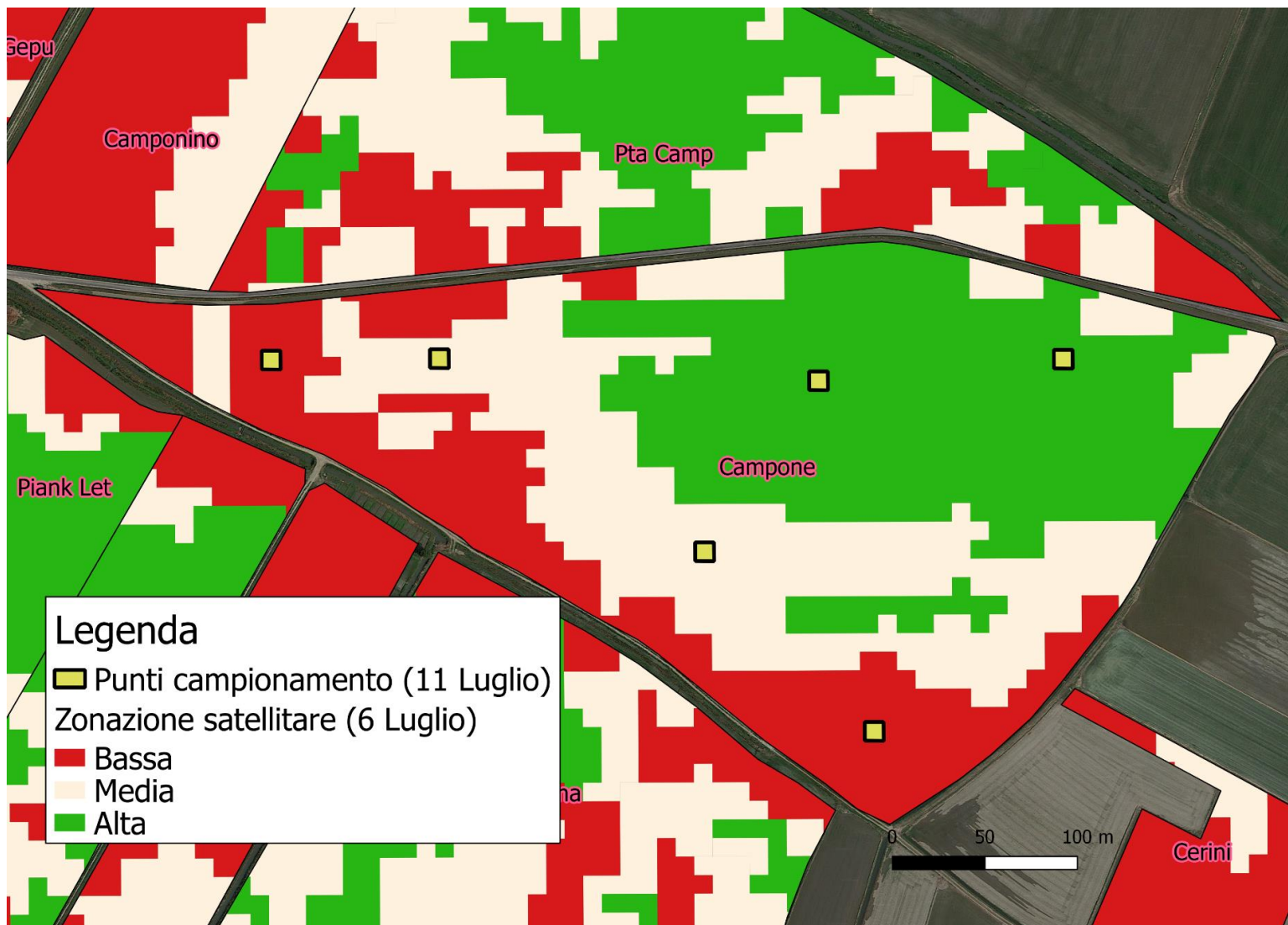
SISTEMA ZOOTECNICO

GESTIONE DEGLI EFFLUENTI IN CAMPO

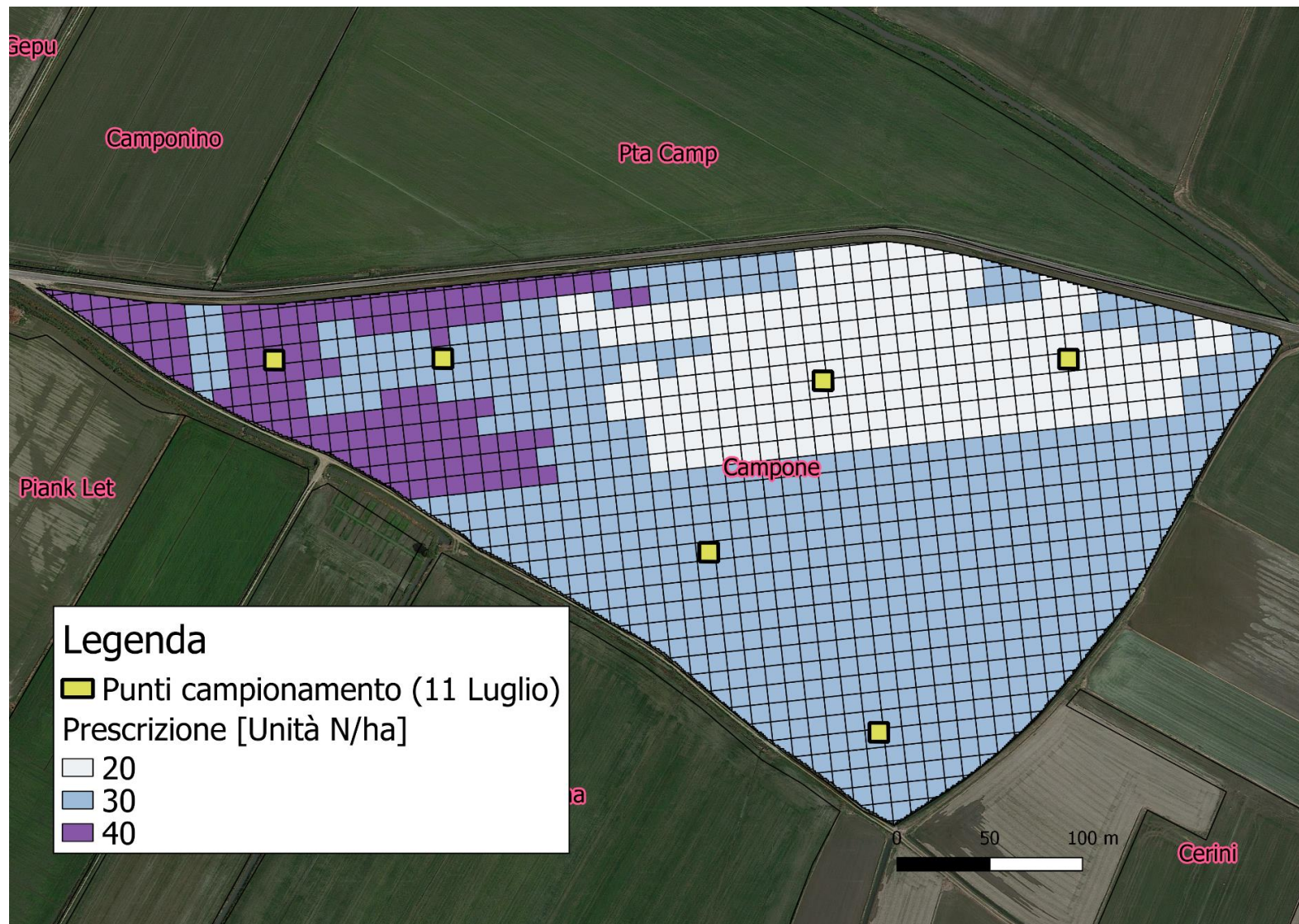
NIR



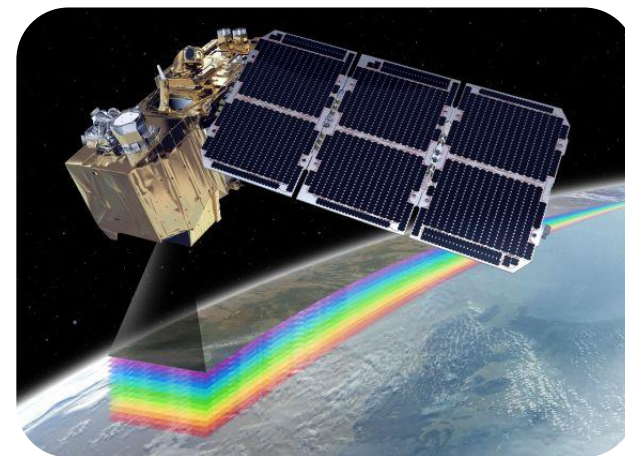
Riso e Rane – 4 febbraio 2019



Riso e Rane – 4 febbraio 2019



Riso e Rane – 4 febbraio 2019

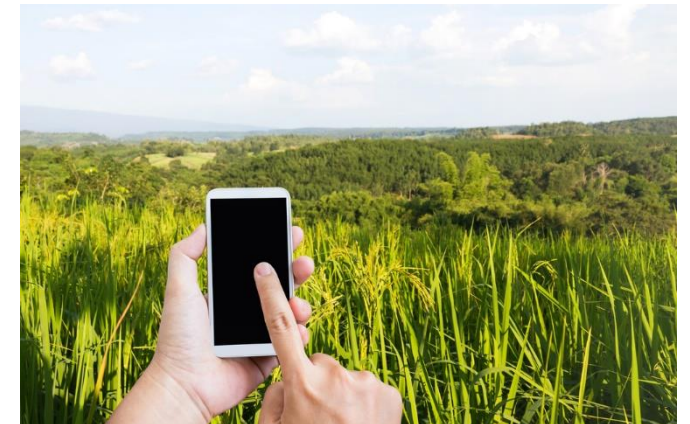
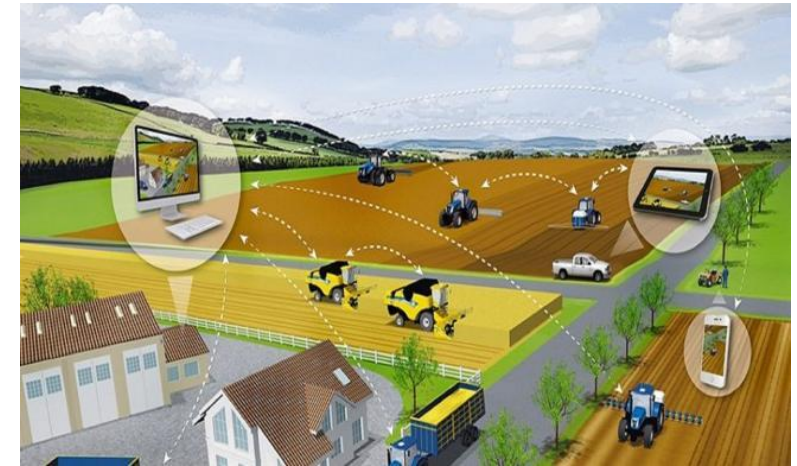
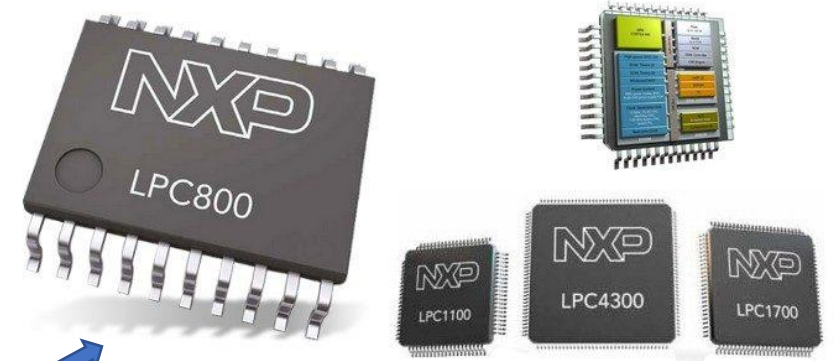


**Smart scouting e integrazione automatica di
misure a terra e dati satellitari**

AGRICOLTURA INTELLIGENTE

Le principali tecnologie economiche e performanti per l'Agricoltura 4.0 sono le seguenti:

- sensori di ultima generazione (IoT)
- microprocessori di ultima generazione;
- strumenti di connettività di ultima generazione;
- sistemi ICT in-the-Cloud;
- Big Data e software di Big Data Analytics.



Sensori di ultima generazione (IoT) esempi:

- sensore che installato sulla mietitrebbia pesa la quantità di granella che viene raccolta e geolocalizza i dati, in modo da poter creare mappe di resa;
- sensori prossimali che disposti sugli spandiconcime permettono una distribuzione a rateo variabile dei fertilizzanti.
- sensori che raccolgono informazioni dettagliate e in tempo reale sulle condizioni di umidità del suolo, per permettere una gestione ottimale dell'irrigazione.
- i sensori che registrano i dati e trasmettono le misurazioni rilevate in tempo reale, consentendo una loro gestione in remoto.



La filiera AgriFood ...che genera tanti dati!

FASE AGRICOLA

DATI DEL CAMPO:

- Presenza di piante infestanti, insetti e malattie fungine
- Conducibilità elettrica
- Fertilità fisica/biologica/chimica
- Costo input vari (sementi, concime, fertilizzanti, insetticida, ...)
- Tipo di coltura
- Valutazione dell'attività microbiologica
- Disponibilità di elementi minerali
- Adattabilità delle piante
- Valutazione della frazione minerale
- Calcare totale / attivo
- Misura dell'azoto
- Mappe di vigore
- Mappe di prescrizione
- Irrigazione
- ...

DATI OPERATIVI:

- Dati del personale interno / esterno
- Costi del personale
- Mezzi / Attrezzature usati
- ...

DATI DEI MACCHINARI:

- Utilizzo dei macchinari
- Posizione del macchinario
- Dati operativi (es. consumo di gasolio)
- Dati di diagnosi del macchinario
- Ore di lavorazione
- ...

DATI DELLE ATTREZZATURE:

- Utilizzo di sementi, fertilizzanti, diserbanti e acqua
- Condizioni di lavoro
- ...

DATI SUL RACCOLTO:

- Resa puntuale
- Qualità
- Condizioni di raccolto
- ...

DATI METEOROLOGICI:

- Previsioni meteorologiche puntuali
- Direzione/forza del vento
- Umidità (suolo e aria)
- Precipitazioni atmosferiche
- Temperatura
- Indice di efficienza fotosintetica
- Radiazione solare
- ...

DATI SUL MAGAZZINO:

- Dati ambientali del magazzino
- Condizioni del prodotto
- Quantità di prodotto in magazzino

PRODUZIONE

- Provenienza materia prima
- Prove di qualità
- Dati operativi
- Tracciabilità
- Certificazioni
- ...

LOGISTICA

- Trasporti
- Condizioni di trasporto
- Percorsi
- Dati di magazzino
- ...

....

....

Supportare la decisione

- di **irrigare** sfruttando l'integrazione informativa tra i dati provenienti da: sensoristica nel terreno (umidità), informazioni meteo, bilancio idrologico
- di effettuare **la manutenzione di mezzi agricoli**, sfruttando ed analizzando con software appositi i dati provenienti dai sensori installati sui componenti critici delle macchine o degli attrezzi, il tutto per ridurre ridurre i guasti nel corso dei lavori, nonché ridurre i costi.
- di **applicare fitofarmaci o fertilizzanti** in una certa area del campo incrociando dati rilevati da satellite o/e da droni o/e da altri sensori

Sviluppare **strategie** nella singola azienda, nelle filiere o nel territorio, utilizzando tecnologie digitali (Big Data e Big Data Analytics), per:

- rendere efficienti i processi aziendali;
- ottimizzare le attività di relazione (sia fisica, sia informativa)
- nell'intera filiera, con un uso intelligente e condiviso dei dati;
- garantire la qualità e la tracciabilità dei prodotti;
- migliorare l'efficienza dei processi di filiera;
- dal conto degli impatti ambientali.



QR CODE



TRACCIABILITA'
RINTRACCIABILITA'

COSTI E VANTAGGI ECONOMICI

Lazzari M., Longoni A., Beretta E., 2015. Indagine e messa a punto di un modello di valutazione sulle tecniche di agricoltura di precisione per l'incremento della sostenibilità economica ed ambientale delle produzioni agricole milnesi. Opuscolo edito dalla Camera di Commercio di Milano.

Frascarelli A., 2018. L'analisi economica dell'agricoltura di precisione; criteri generali e applicazioni a una azienda maidicola. *Agriregionieuropa*, 14,53, pag 52-56.

Bassi B. et Al. 2011. Economic and environmental evaluation of site-specific tillage in a maize crop in NE Italy. *European Journal of Agronomy*, 35, pag. 83-92

!?

Sistemi di supporto alle decisioni in agricoltura

CONTABILITÀ



Situazione al 27.08.2012 ore 14:01:40 del Conto Corrente coordinato (IBAN) IT 42 W 02008 83690 000102209494 -

RIPRENDIAMOCI S. BOSCO BELLA

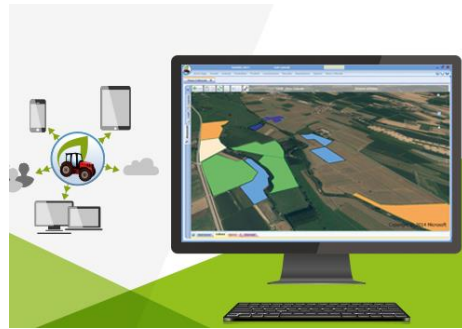
Saldo Contabile 4.850,00 a CREDITO

Saldo Disponibile 4.850,00 a CREDITO

ULTIMI MOVIMENTI

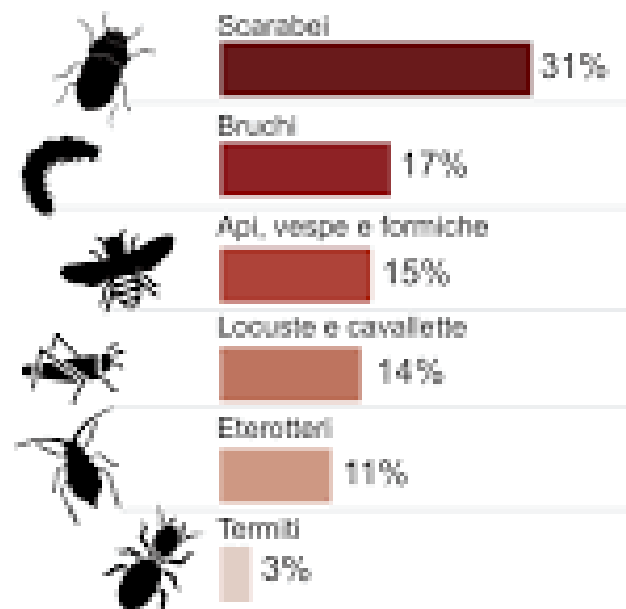
Data	Valute	Causa	Descrizione	Importo
			SALDO FINALE	4.850,00
27.08.2012	27.08.2012	048	DA LA PORTA GIANFRANCESCO LA PORTA MARINA R. OCCAFORTE GRO OPERAZIONE 0048M62424	1.000,00
21.08.2012	21.08.2012	048	BONIFICO A VOSTRO PER IL BOSCO BELLA OPERAZIONE 431813	50,00
17.08.2012	17.08.2012	083	ACCREDDI VARI CO CO PONTE	200,00
17.08.2012	17.08.2012	083	ACCREDDI VARI CO CO PERATIVE	500,00
17.08.2012	17.08.2012	083	ACCREDDI VARI CO CO MICHELE	2.000,00
17.08.2012	17.08.2012	048	BONIFICO A VOSTRO CHIAMANTE PER AZIONE GRO OPERAZIONE 1021172308	100,00
14.08.2012	14.08.2012	048	BONIFICO A VOSTRO PER DONAZIONE PER BOSCO BELLA GRO OPERAZIONE 87453172812	1.000,00
			SALDO INIZIALI	0,00

	PLANT C	PLANT O	PLANT T	TOTALE
1	100,00	100,00	100,00	300,00
2	100,00	100,00	100,00	300,00
3	100,00	100,00	100,00	300,00
4	100,00	100,00	100,00	300,00
5	100,00	100,00	100,00	300,00
6	100,00	100,00	100,00	300,00
7	100,00	100,00	100,00	300,00
8	100,00	100,00	100,00	300,00
9	100,00	100,00	100,00	300,00
10	100,00	100,00	100,00	300,00
11	100,00	100,00	100,00	300,00
12	100,00	100,00	100,00	300,00
13	100,00	100,00	100,00	300,00
14	100,00	100,00	100,00	300,00
15	100,00	100,00	100,00	300,00
16	100,00	100,00	100,00	300,00
17	100,00	100,00	100,00	300,00
18	100,00	100,00	100,00	300,00
19	100,00	100,00	100,00	300,00
20	100,00	100,00	100,00	300,00
21	100,00	100,00	100,00	300,00
22	100,00	100,00	100,00	300,00
23	100,00	100,00	100,00	300,00
24	100,00	100,00	100,00	300,00
25	100,00	100,00	100,00	300,00
26	100,00	100,00	100,00	300,00
27	100,00	100,00	100,00	300,00
28	100,00	100,00	100,00	300,00
29	100,00	100,00	100,00	300,00
30	100,00	100,00	100,00	300,00
31	100,00	100,00	100,00	300,00
32	100,00	100,00	100,00	300,00
33	100,00	100,00	100,00	300,00
34	100,00	100,00	100,00	300,00
35	100,00	100,00	100,00	300,00
36	100,00	100,00	100,00	300,00
37	100,00	100,00	100,00	300,00
38	100,00	100,00	100,00	300,00
39	100,00	100,00	100,00	300,00
40	100,00	100,00	100,00	300,00
41	100,00	100,00	100,00	300,00
42	100,00	100,00	100,00	300,00
43	100,00	100,00	100,00	300,00
44	100,00	100,00	100,00	300,00
45	100,00	100,00	100,00	300,00
46	100,00	100,00	100,00	300,00
47	100,00	100,00	100,00	300,00
48	100,00	100,00	100,00	300,00
49	100,00	100,00	100,00	300,00
50	100,00	100,00	100,00	300,00
51	100,00	100,00	100,00	300,00
52	100,00	100,00	100,00	300,00
53	100,00	100,00	100,00	300,00
54	100,00	100,00	100,00	300,00
55	100,00	100,00	100,00	300,00
56	100,00	100,00	100,00	300,00
57	100,00	100,00	100,00	300,00
58	100,00	100,00	100,00	300,00
59	100,00	100,00	100,00	300,00
60	100,00	100,00	100,00	300,00
61	100,00	100,00	100,00	300,00
62	100,00	100,00	100,00	300,00
63	100,00	100,00	100,00	300,00
64	100,00	100,00	100,00	300,00
65	100,00	100,00	100,00	300,00
66	100,00	100,00	100,00	300,00
67	100,00	100,00	100,00	300,00
68	100,00	100,00	100,00	300,00
69	100,00	100,00	100,00	300,00
70	100,00	100,00	100,00	300,00
71	100,00	100,00	100,00	300,00
72	100,00	100,00	100,00	300,00
73	100,00	100,00	100,00	300,00
74	100,00	100,00	100,00	300,00
75	100,00	100,00	100,00	300,00
76	100,00	100,00	100,00	300,00
77	100,00	100,00	100,00	300,00
78	100,00	100,00	100,00	300,00
79	100,00	100,00	100,00	300,00
80	100,00	100,00	100,00	300,00
81	100,00	100,00	100,00	300,00
82	100,00	100,00	100,00	300,00
83	100,00	100,00	100,00	300,00
84	100,00	100,00	100,00	300,00
85	100,00	100,00	100,00	300,00
86	100,00	100,00	100,00	300,00
87	100,00	100,00	100,00	300,00
88	100,00	100,00	100,00	300,00
89	100,00	100,00	100,00	300,00
90	100,00	100,00	100,00	300,00
91	100,00	100,00	100,00	300,00
92	100,00	100,00	100,00	300,00
93	100,00	100,00	100,00	300,00
94	100,00	100,00	100,00	300,00
95	100,00	100,00	100,00	300,00
96	100,00	100,00	100,00	300,00
97	100,00	100,00	100,00	300,00
98	100,00	100,00	100,00	300,00
99	100,00	100,00	100,00	300,00
100	100,00	100,00	100,00	300,00



Allevamenti di insetti

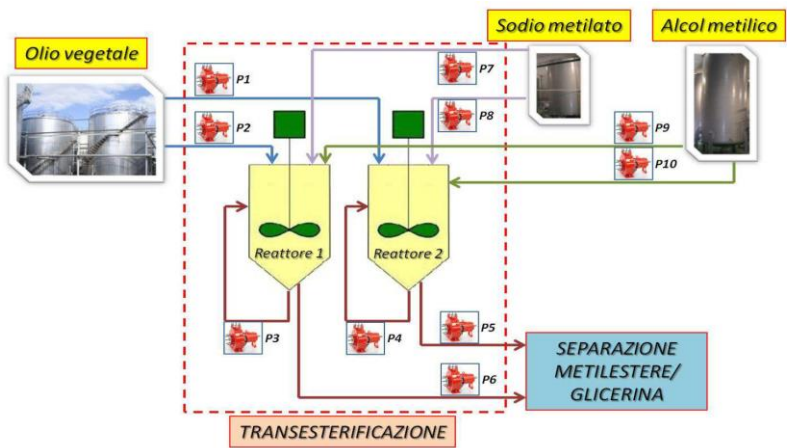
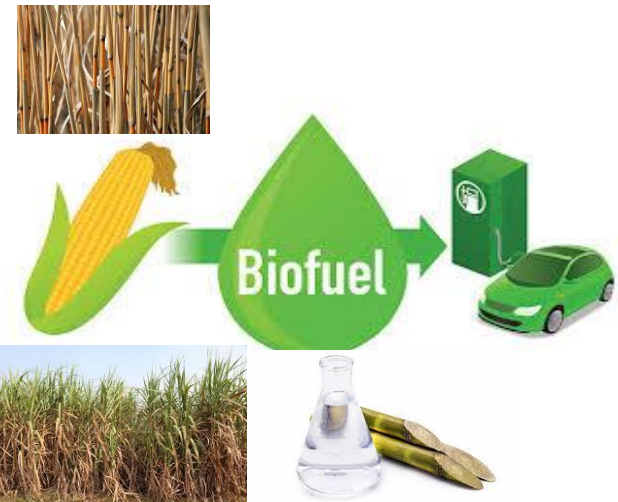
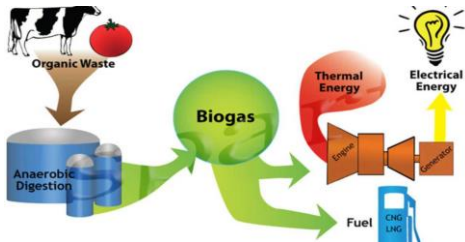
2.111 specie di insetti riconosciute commestibili dall'uomo al mondo



Al confronto



Produzione dei energia



CONCLUSIONE

L'INNOVAZIONE SCIENTIFICA E TECNOLOGICA IN AGRICOLTURA E' L'UNICA SOLUZIONE PER INCREMENTARE E STABILIZZARE LE RESE E PER CONTENERE LE AVVERSA' DI OGNI GENERE.

IL MONDO AVRA' SEMPRE PU' BISOGNO DI CIBO DI QUALITA' DIVERSIFICATA E IN MOLTI CASI MIGLIORATA.

PROPORRE, COME SI FA OGGI DA QUALCHE PARTE, PRATICHE AGRICOLE ABBANDONATE, CONDANNATE DALLA STORIA, DALLA SCIENZA, DALLA SICUREZZA ALIMENTARE E DALL'ECONOMIA E' UNA VERA TRUFFA ALL'INTELLIGENZA.

BISOGNA AFFRONTARE UN FUTURO IN CUI LA SCIENZA HA ANCORA MOLTO DA OFFRIRE ATTRAVERSO L'INNOVAZIONE INCORPORATA NEI MEZZI DI PRODUZIONE.



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

tommaso.maggiore@unimi.it