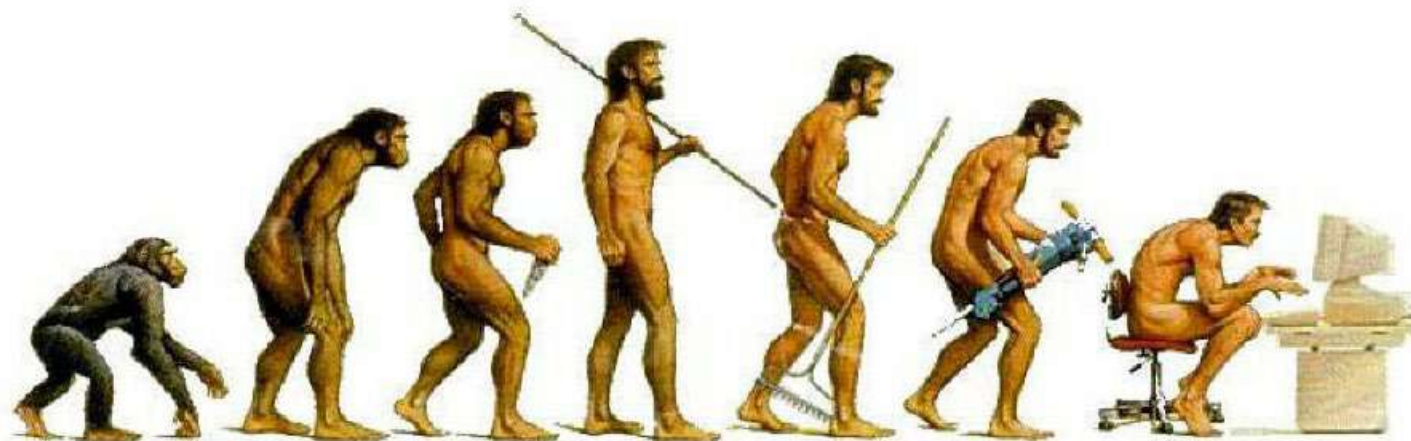


BIOCEREALS4.0:

- Come rendere più efficiente la gestione agronomica ed economica delle aziende agricole biologiche marchigiane mediante le tecnologie dell'agricoltura di precisione e la digitalizzazione della filiera.
- Seminari organizzati nell'ambito del PSR Marche 2014/2020, sottomisura 16.1 - Sostegno per la costituzione e la gestione dei gruppi operativi del PEI in materia di produttività e sostenibilità dell'agricoltura – Domanda di aiuto n. 29226

Agricoltura x.0

- Prima di parlare di agricoltura 1.0, 2.0, 3.0, 4.0 (e di 5.0) bisogna comprendere i reali fabbisogni...
- Fabbisogni di chi ???
 - Consumatori
 - Produttori
 - Distributori
 - Investitori
 - Istituzioni
- Bisogna anche comprendere il contesto socio-politico-ambientale nel quale l'agricoltura (incluso anche l'allevamento e la pesca) «opera»



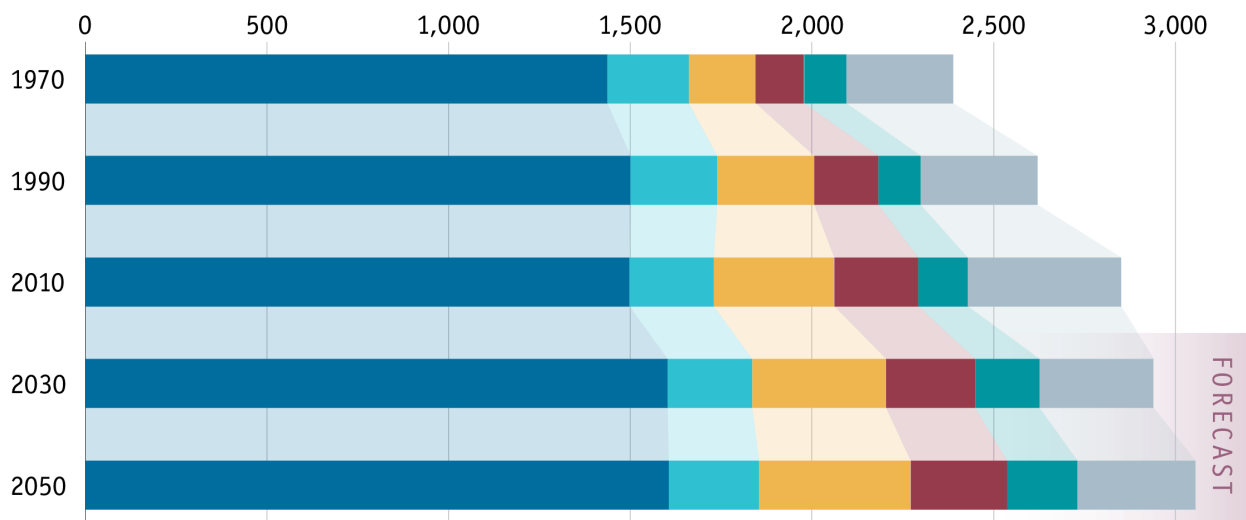
Uno sguardo al contesto futuro...

- Incremento della popolazione
- Incremento del «budget» calorico...

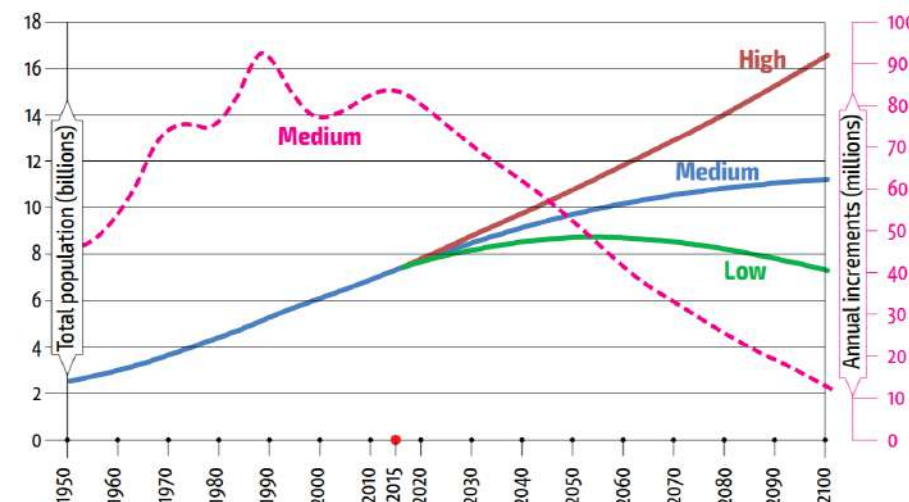
What's on the world's menu

Daily calories per person by type of food

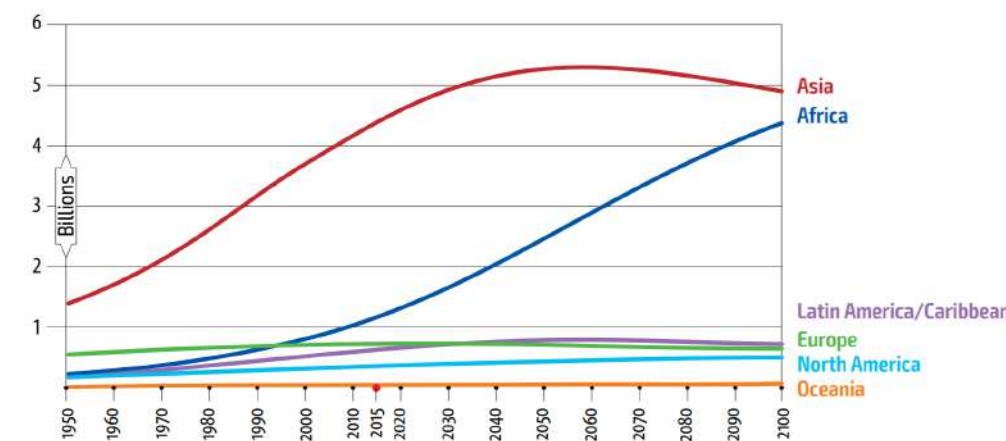
■ Cereals, roots and pulses ■ Sugar ■ Vegetable oils ■ Meat ■ Dairy ■ Other



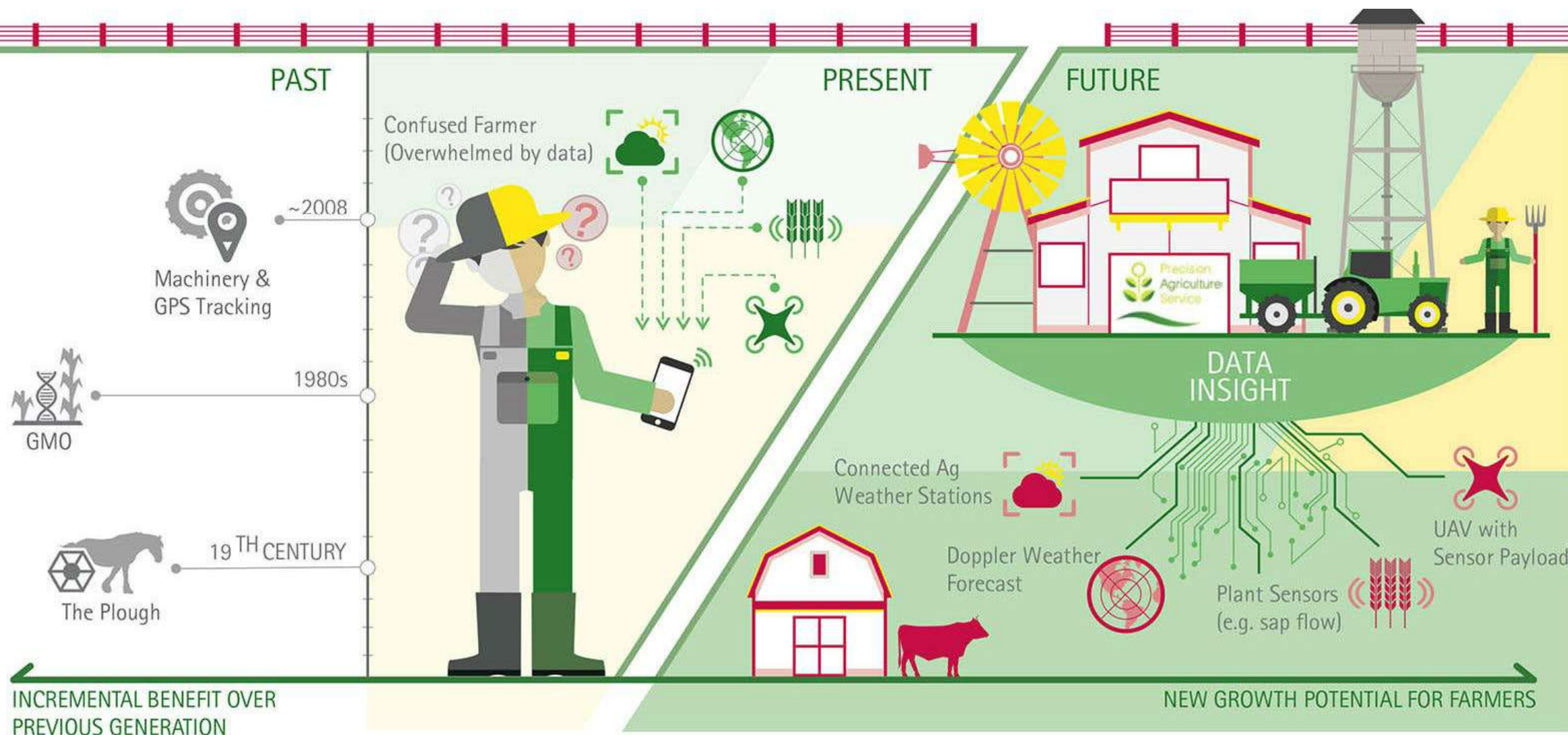
Source: FAO



Note: Annual increments are 5-year averages.
Source: UN, 2015.



Source: UN, 2015.



Source «Digital Technologies in Agriculture: adoption, value added and overview»

Evoluzioni.... #1

- **Agricoltura 1.0**

- Scenario tipo prima del 20esimo secolo
- Sistema basato su sfruttamento intensivo ed estensivo a bassa produttività
- 1/3 della popolazione impiegata nel comparto agricolo

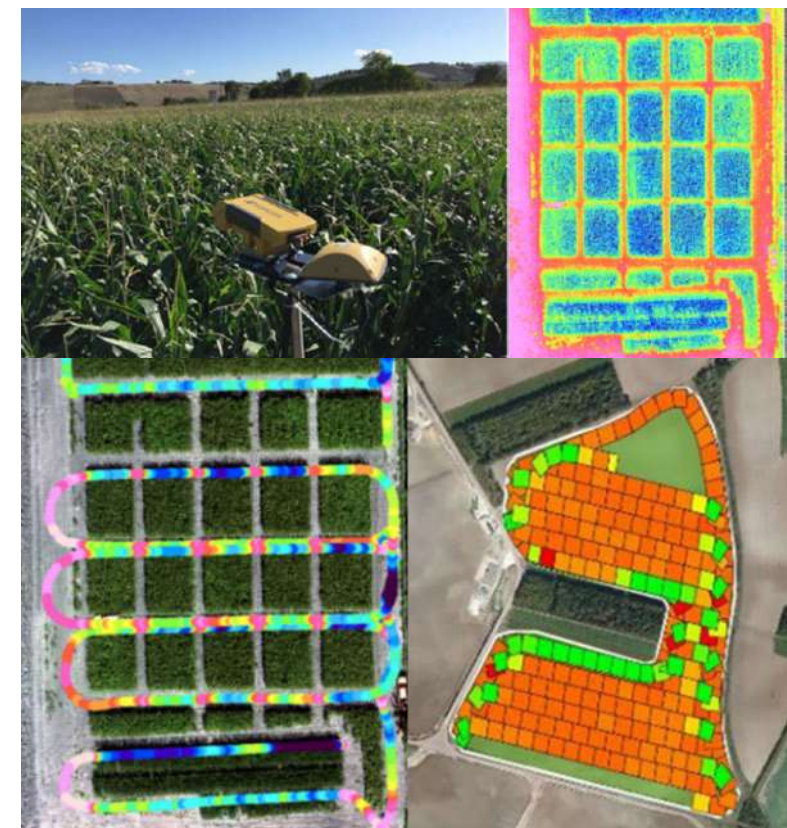
- **Agricoltura 2.0**

- Rivoluzione “verde”
- Iniziata alla fine degli anni '50
- Gestione agronomica supportata da fertilizzazioni e nuovi “*tools*” come pesticidi e macchine agricole più efficienti
- Riduzione Costi con Maggiore Resa

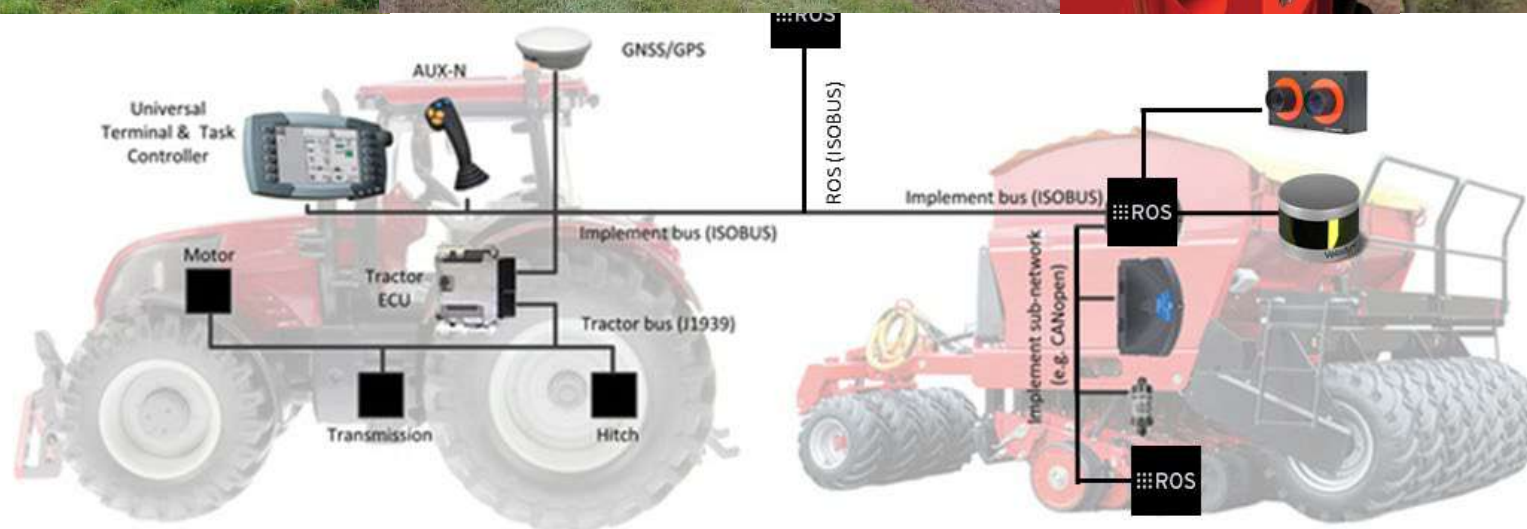
Evoluzioni.... #2

- **Agricoltura 3.0 «Precision Farming»**

- Nella metà degli anni '90 il **GPS** ha cambiato la mobilità...anche in agricoltura
- **Applicazioni di guida autonoma del trattore** anche con **accuratezze** prossime al **centimetro** grazie alla tecnologia **RTK**
- Sistemi avanzati di guida autonoma e da **sistemi a Rateo Variabile (VRA)** che consentono di adattare il **rateo** in funzione delle **reali necessità** (anche in tempo reale)
- La **Telematica** consente di avere sotto controllo lo stato della «flotta» consentendo di programmare anche la manutenzione
- **Gestione dei dati** per la creazione di **mappe di prescrizione**...



Il vecchio ed il nuovo...



Droni e Satelliti

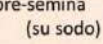
- Le linee guida del MIPAAF indicano 4 macro aree tecnologiche trasversali
 - Sistemi di geolocalizzazione (AG2.0)
 - Interazione trattatrice/operatrice (AG3.0)
 - Sensoristica (AG3.50)
 - Big and smart data management (AG4.0)

Caratteristiche delle diverse piattaforme

Piattaforma	Risoluzione spaziale	Frequenza e tempestività	Risoluzione spettrale	Necessità elaborazione dati
	sentinel-2 10-20 m	5 gg download dal giorno successivo	12 bande ampiezza 15-70 nm	+/- corr. atmosferica indici vegetazionali Prodotti biofisici
	RAPIDEYE 5 m	A richiesta (Planet)	4 bande	Ortorectificazione e radiometria con SW ad hoc
	WorldView-2 0,5 m	~3-4 gg	4 bande (8 a richiesta)	
	0.05 – 0.15 m	a richiesta consegna ~2-7 gg	2-4 bande + termico ampiezza 50-200 nm	+ mosaicatura + ortorectifica + corr. radiometrica + corr. atmosferica + indici a richiesta
	0.5 – 5 m	a richiesta consegna immediata	2-4 bande ampiezza 3-20 nm	nessuna se sistema on-the-go + filtraggio se mappa

Tecnica agronomica	Frequenza temporale richiesta, tempestività	Risoluzione spaziale richiesta	Risoluzione spettrale richiesta
Fertilizzazione	Elevata, soprattutto per conc. azotata	Media (10-20 m in funzione dello spandiconcime)	Media-elevata
Trattamenti fitosanitari	Elevata	Elevata (cm)	Elevata
Diserbo	Elevata	Elevata (cm)	Elevata
Irrigazione	Elevata	Media (in funzione del metodo irriguo)	Media (IR termico nel transitorio termico del primo mattino)
Semina	Bassa	Media (in funzione della seminatrice)	Media-elevata
Lavorazioni	Bassa	Media (in funzione dell'attrezzatura)	Media-elevata

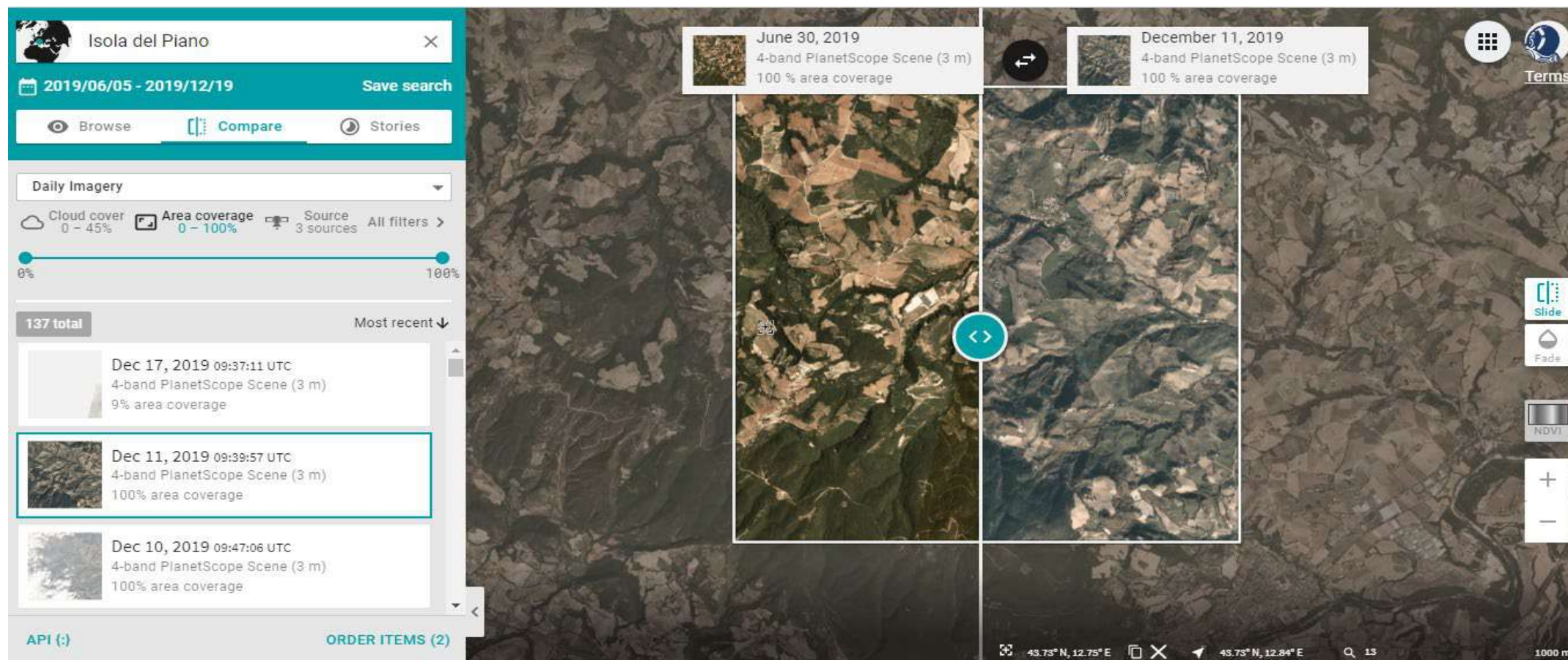
Compatibilità tra piattaforma ed esigenze della tecnica agronomica

Tecnica agronomica	 Satellite  Drone  Sensore prossimale		
	concim. azotata	Pre-semina Post-emergenza	concim. azotata
Fertilizzazione			
Trattamenti fitosanitari			
Diserbo			
Irrigazione			
Semina		???	
Lavorazioni		???	

	Non praticabile
	sperimentale
	operativa

Fino ad ieri a dir poco impensabile...

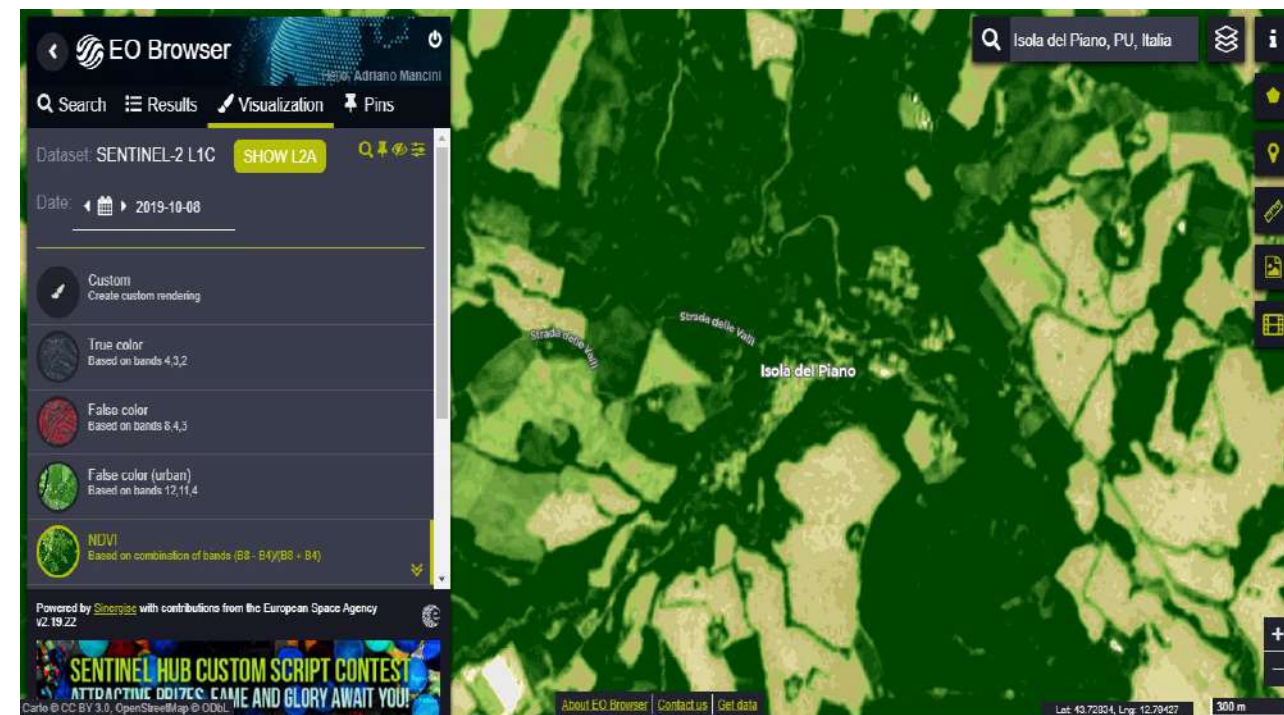
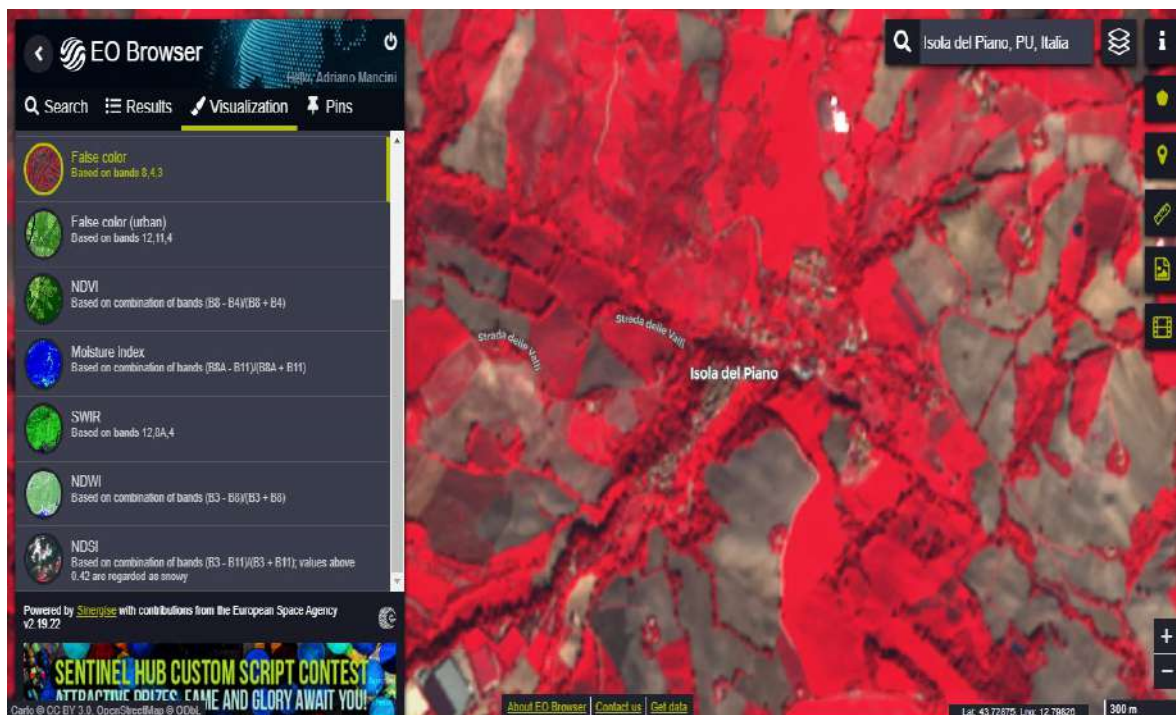
- Sentinel-2 immagini ogni 5-10 giorni PlanetScope immagini giornaliere



The screenshot displays the Planet Explorer web interface. On the left, a sidebar shows the search results for "Isola del Piano" from 2019/06/05 to 2019/12/19. It includes filters for "Daily Imagery", "Cloud cover" (0-45%), and "Area coverage" (0-100%). A list of 137 total images is shown, with the most recent image highlighted: "Dec 11, 2019 09:39:57 UTC, 4-band PlanetScope Scene (3 m), 100% area coverage". The main area shows a side-by-side comparison of two images: "June 30, 2019, 4-band PlanetScope Scene (3 m), 100% area coverage" and "December 11, 2019, 4-band PlanetScope Scene (3 m), 100% area coverage". The interface also includes a "Terms" link, a "Slide" button, a "Fade" button, an "NDVI" button, and a "Zoom" button. The bottom status bar shows the coordinates "43.73° N, 12.75° E" and "43.73° N, 12.84° E", along with a scale bar of 1000 m.

Eppure oggi è realtà....

- E' possibile valutare ed interpretare le diverse caratteristiche di: classificazione e vigoria della vegetazione, della capacità idrica del suolo, ecc... Grazie all'utilizzo automatizzato di appositi indici forniti da Sentinel-hub EO browser





Ala fissa



Ala rotante

Evoluzioni #3

- **Agricoltura 4.0**

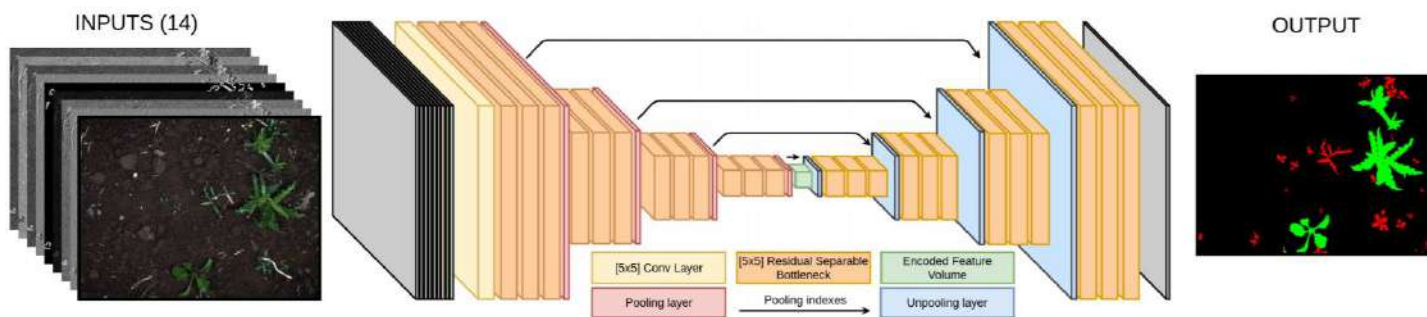
- **«Smart Agriculture» «Digital Farming»**

- Evoluzione iniziata dopo il 2015
- Nuovi sensori ed attuatori
- Micro-processor a basso costo
- Sistemi di tele-comunicazione ad alta banda
- Sistemi Cloud
- Analitica Big data
- Sinergia con il mondo dell'industria 4.0
- Intelligenza Artificiale...
- Decisional support system (DSS)



Agricoltura 5.0

- L'agricoltura 5.0 vede l'uso avanzato di sistemi robotici (droni, trattoria autonomi, sistemi antropomorfi) e di intelligenza artificiale che lavorano in modo sinergico con l'uomo
 - Sistemi completamente autonomi
 - Sistemi deep-learning che apprendono anche con l'aiuto dell'uomo
 - Block-chain

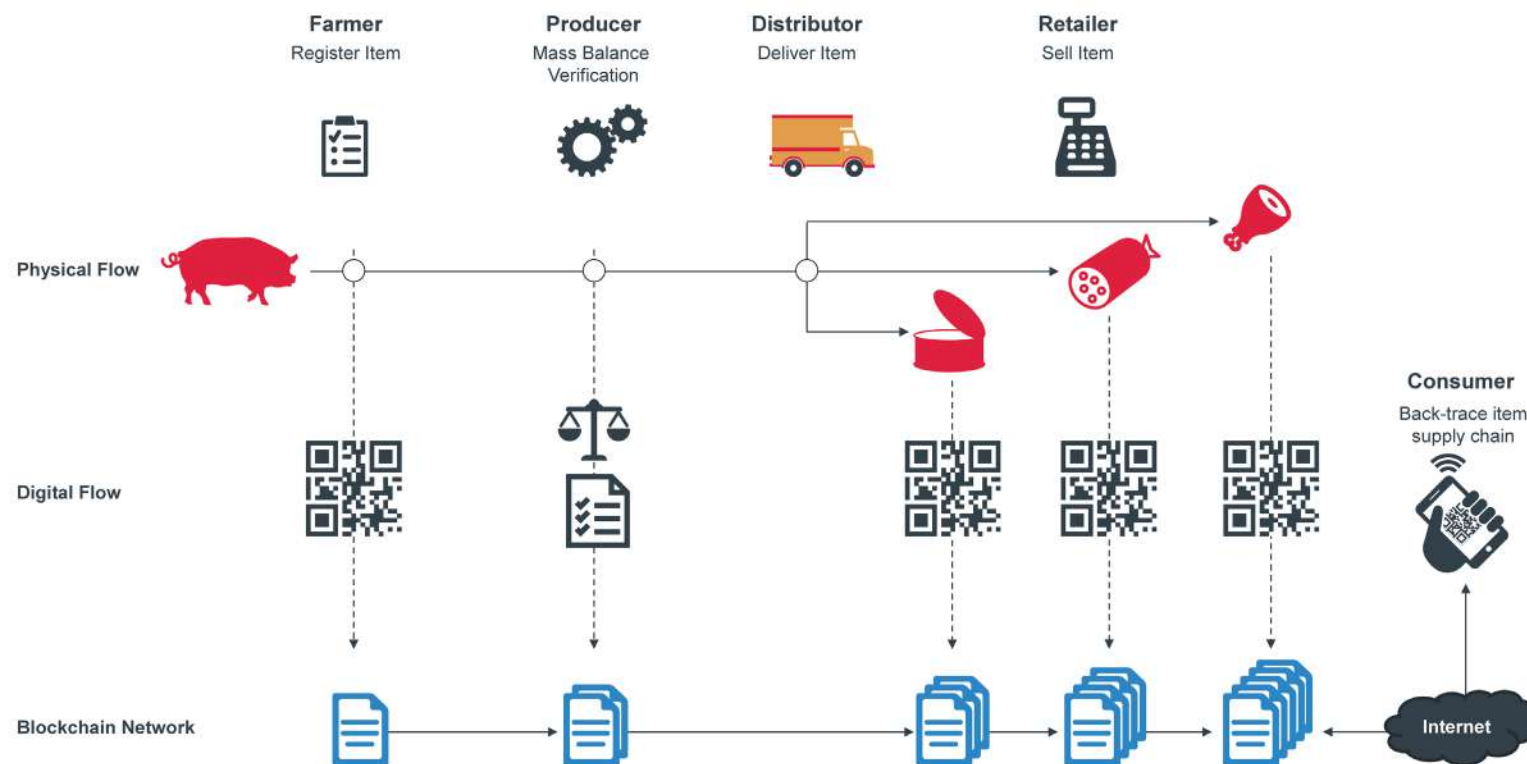


Source *Real-time Semantic Segmentation of Crop and Weed for Precision Agriculture Robots Leveraging Background Knowledge in CNNs*



Agricoltura 5.0 – non solo HW...

- Nell'ottica della tracciabilità, trasparenza e certificazione della filiera alimentare sono necessari nuovi strumenti...
- Integrazione:
 - Verticale
 - Orizzontale
- Creazioni di scenari «trusted» in un'epoca poco «trusted» 😞



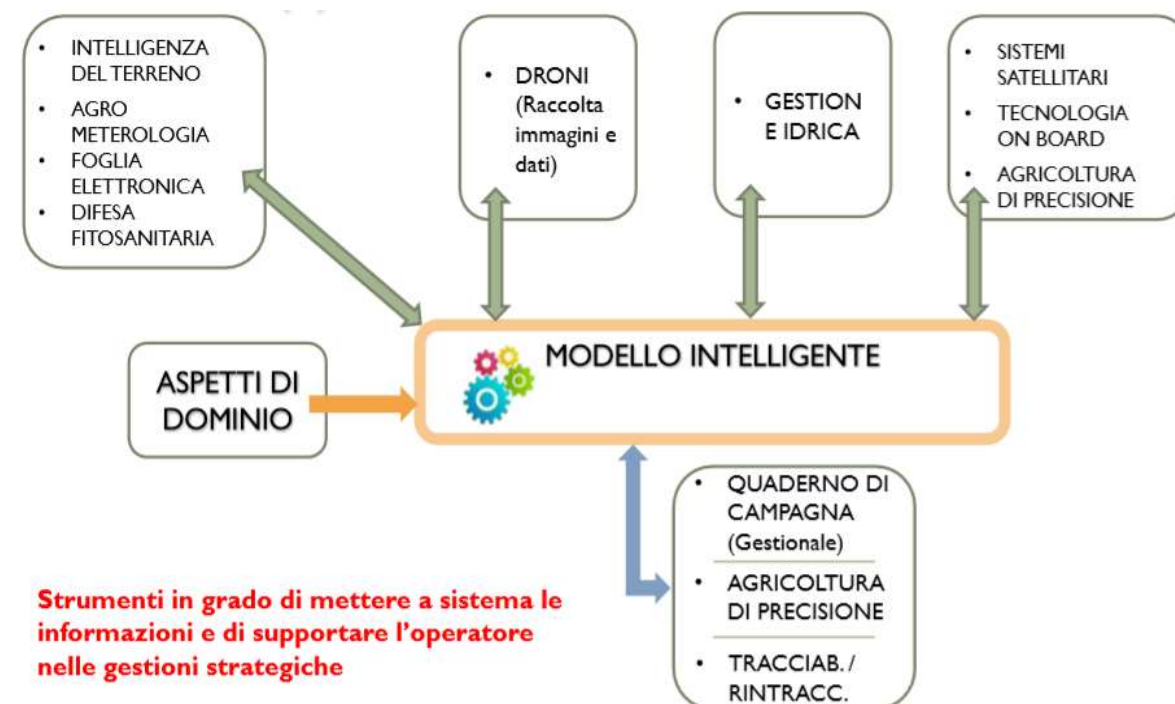
Dal «Digital Farming» al «Decisional Support System»

«Digital Farming» raggruppa le tecnologie utilizzabili dall'agricoltore mirate al miglioramento del controllo delle attività e analisi delle loro prestazioni in termini di rendimento:

- Sistema di gestione dell'azienda agricola in tempo reale
- Servizi a valore aggiunto
- Capacità di automazione
- Migliorare i processi agricoli e la catena del valore alimentare



Tecnologie integrabili ed implementabili in
SISTEMI DI SUPPORTO ALLE DECISIONI (DSS)



«Decisional Support System»

I DSS sono sistemi informatici che permettono la **raccolta, l'organizzazione e l'interpretazione** di un grande varietà di dati



Si basano su tecnologie che integrano informazioni derivanti da **proximal o remote sensing**, con dati **rilevati in situ**.



Forniscono un **consiglio tecnico esperto**, ma non **una decisione finale**, in quanto quest'ultima aspetta sempre all'agricoltore/tecnico.



Permettono di **produrre mappe di vigoria, di resa**, ecc.. E di valutare ogni singola unità produttiva (UP) in maniera assestante.



Opportunità e funzionalità dei «Decisional Support System»

Gestire tante particelle dei vari appezzamenti di un'azienda in maniera complessiva e in poco tempo



Avere una panoramica generale aziendale che permetta l'integrazione di schede di rilievo nel software:

- Modulo irrigazione
- Modulo fertilizzazione
- Modulo pianificazione operazioni colturali
- Modulo difesa e monitoraggio
- Controllo qualità
- Servizio supporto tecnico
- Registro trattamenti

Concludendo con uno sguardo nel mondo del Biologico...

Il futuro dell'agricoltura Biologica è di aprirsi a queste tecnologie se vuole competere maggiormente con il mercato:

- Incrementare le produzioni, diminuendo gli input e aumentando gli output
- Possedere certificazioni proprie più affidabili ed equiparabili a quelle ufficiali
- Ingegnerizzazione dell'analogico al digitale
- Monitoraggio più coerente con l'utilizzo di mezzi sofisticati e precisi
- Aumentare ulteriormente la sostenibilità ambientale e produttiva

Il futuro sarà nella cooperazione uomo-macchina...



È possibile far parte di questa nuova avventura immersa nel futuro e nella tecnologia....

Compilando un questionario (richiede al massimo 10 minuti) che ci permetterà di capire come affrontare questa nuova sfida con Biocereals 4.0...

Il questionario è disponibile al seguente link:

https://univpmd3a.eu.qualtrics.com/jfe/form/SV_5BEUJA0vIQ3oBeJ



Grazie per l'attenzione !!

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



Unione Europea / Regione Marche
PROGRAMMA DI SVILUPPO RURALE 2014-2020

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



Riferimenti

- [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/603207/EPRS_STU\(2017\)603207_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2017/603207/EPRS_STU(2017)603207_EN.pdf)
- <http://www.fao.org/3/a-i6583e.pdf>
- CEMA Report, Digital Farming: what does it really mean?, Feb 2017
- Linee Guida Agricoltura di Precisione MIPAAF
- <https://www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/12069>
- Agricultural Robotics: The Future of Robotic Agriculture - arXiv 1806.06762