



**Introduzione dei sistemi
digitali nei processi produttivi
agricoli**

Trasferire ed impiegare i dati nei sistemi di
agricoltura di precisione

VENERDÌ 4 NOVEMBRE 2022 / ORE 9:30-11:30

*Fattoria del Cerro - Sala meeting del relais Villa Grazianella
MONTEPULCIANO (SI), Via Grazianella 5, Loc. Acquaviva*

**CONNETTIVITÀ DEI SISTEMI PER L'AGRICOLTURA
DI PRECISIONE NELLA VITICOLTURA TOSCANA.**

La nuova visione dello smartfarming

Marco Vieri



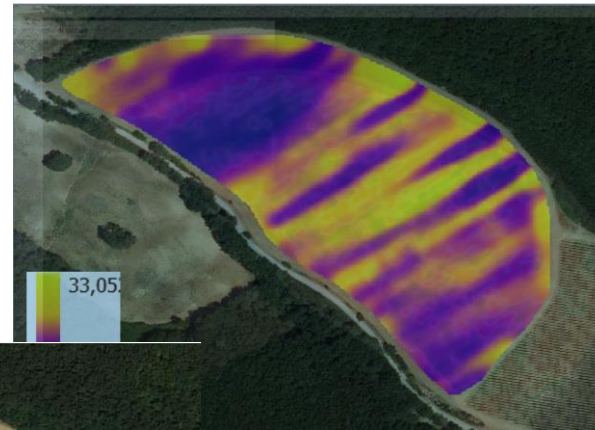
Regione Toscana



Le tecnologie Smart hanno reso evidente la **VARIABILITA'**



DTM - DEM



IR termico



NDVI luglio

Volume vegetazione



Mappa gestionale VRA



potranno essere impiegate per prevenire **L'INCERTEZZA**

e divenire una Proposta di Valore nel miglioramento dell'impresa agricola



Siccità



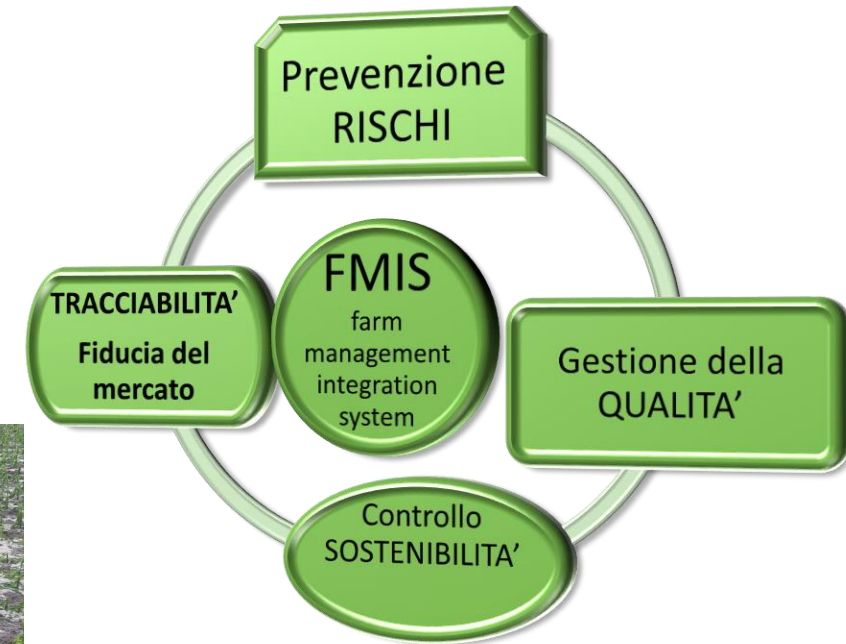
Gelate tardive



Allagamenti



Grandinate



Fonte: Tesi M. Chiocchetti: Analisi dei parchi macchine aziendali del Chianti: criticità e ottimizzazione in funzione dei cambiamenti climatici. D. Sarri, M. Vieri

Agricoltura Smart: la necessità di MISURARE LE RISORSE

L'agricoltura di Precisione è sostanzialmente **DATI** e **TECNOLOGIE** DI **AUTOMAZIONE**

ci aiuta a **MISURARE** le **RISORSE** per gestirle al meglio del possibile soprattutto in un momento in cui diventano limitate e costose



dall'approccio lineare - approccio del calendario operativo annuale



Azioni

progettazione di impianti e attrezzature convenzionali

YEARLY FARMING OPERATIONS CALENDAR													
OPERATION	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	GIU	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	
POTATURA												■	■
RECUPERO RESIDUI LEGNO		■	■	■									
FERTILIZZAZIONE			■	■	■	■	■	■	■				
COLTIVARE/DISSODARE											■	■	
CONTROLLO RISCHI E PARASSITI						■	■	■	■				
CONTROLLO COLTURE													
POTATURA VERDE													
CONTROLLO UVE													
RACCOLTA UVE													
SEMINA COLTURE													

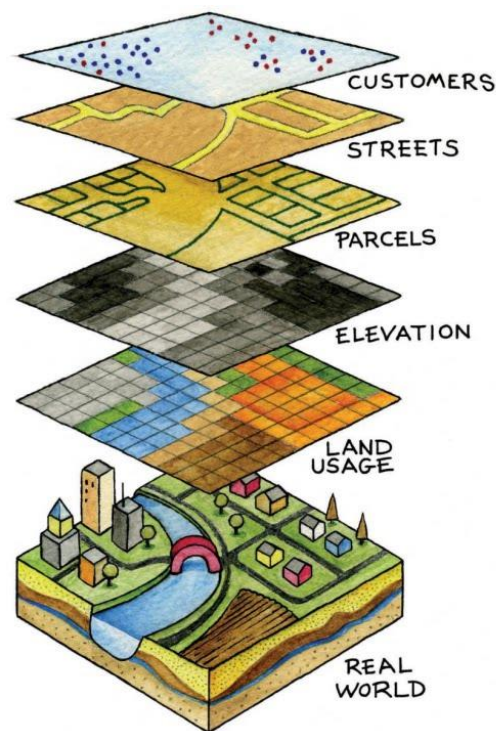
tempo

- Controllo dell'efficienza dei macchinari
- Macchinari (tipo e dimensioni)
- Piante e strutture (tipo e dimensioni)
- Gestione del suolo (tipo e dimensioni)

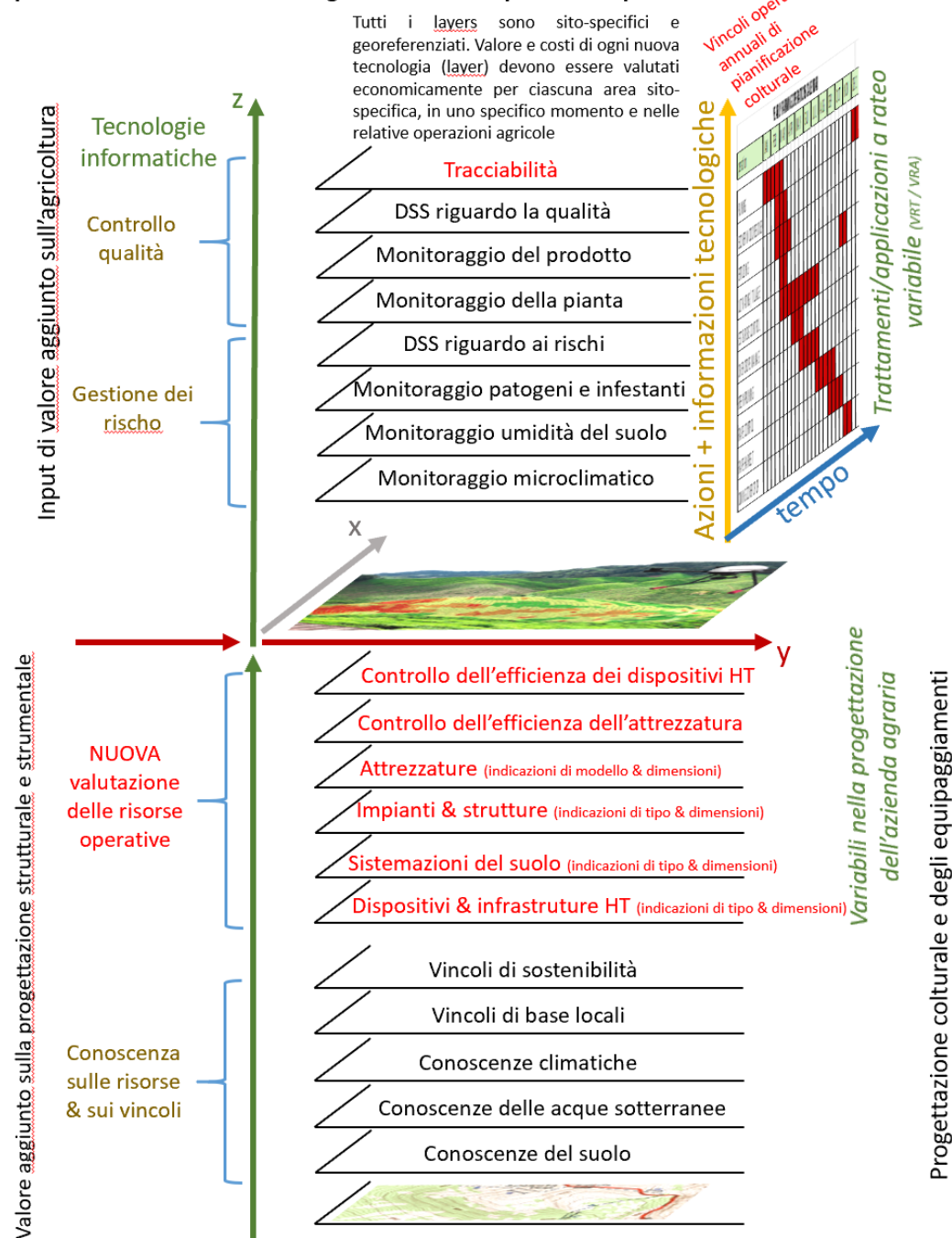
all'approccio sistemico multidimensionale

INNOVAZIONE DEI PROCESSI
...una nuova mentalità

Valore aggiunto delle tecnologie digitali per azioni sito-specifiche in un'ottica di agricoltura sostenibile e resiliente



Approccio multidimensionale della futura agricoltura per il posizionamento proficuo delle nuove tecnologie smart nelle specifiche operazioni



Tutti i layers sono sito-specifici e georeferenziati. Valore e costi di ogni nuova tecnologia (layer) devono essere valutati economicamente per ciascuna area sito-specifica, in uno specifico momento e nelle relative operazioni agricole

L' Agricoltura di Precisione nasce con un inprinting TECNOLOGICO

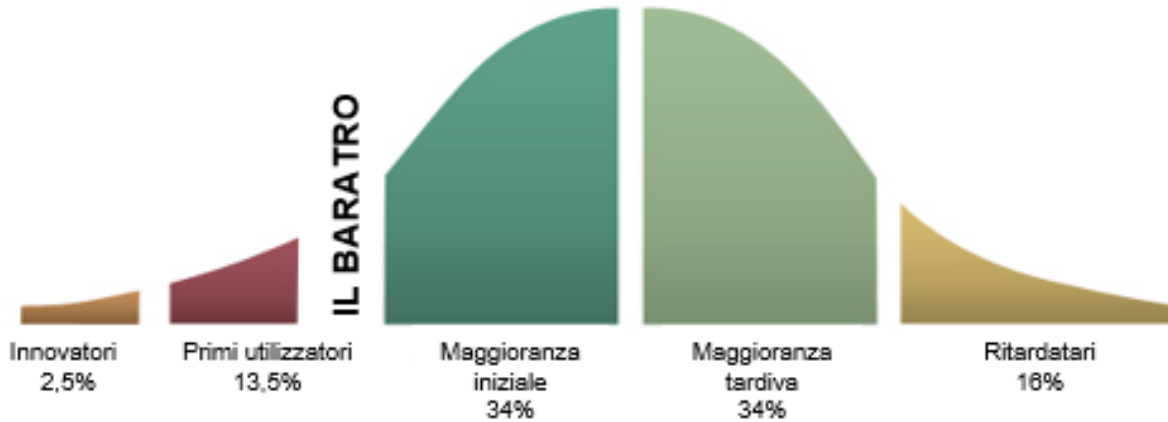
Nel 1991, John Schueller dell'Università della Florida, ha condotto una ricerca sulla variabilità sito-specifica, sulla gestione del sito e sulle tecnologie correlate, che è stata presentata al Meeting annuale della American Society of Agricultural Engineers (ASAE), tenutosi a Chicago. Nel 1997, Warwick (Regno Unito) ha ospitato il primo Congresso europeo sull'agricoltura di precisione promosso dalle due associazioni di ingegneria agricola EurAgEng (europea) e CIGR (internazionale).



Logo del primo ECPA

Il rischio del «baratro» dopo 20 anni di promozione dell'agricoltura di precisione

CURVA DI ADOZIONE DELL'INNOVAZIONE DI ROGER



Convincere l'intera popolazione su una nuova idea è INUTILE.
Prima si deve convincere gli innovatori e i primi utilizzatori.



“Il mercato dell'Agricoltura di Precisione continuerà a crescere ogni anno in media del 12 % fino al 2020”.

Precision Agriculture and the Future of Farming in Europe Scientific Foresight Study. 2016.



L'implementazione richiede competenze e tempo...
 ...bisogna essere pronti a sporcarsi le mani, letteralmente.



LA SITUAZIONE ATTUALE DELLE APPLICAZIONI DI PRECISION FARMING:
 POSIZIONAMENTO ED ESTENSIONE

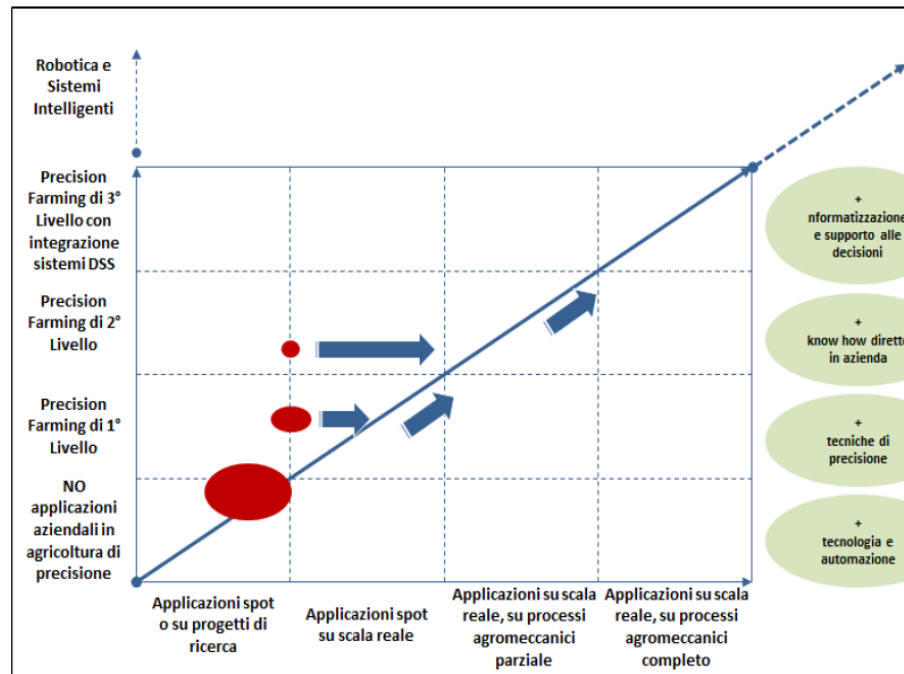
Robotica e Sistemi Intelligenti

Precision Farming di 3° Livello con integrazione sistemi DSS

Precision Farming di 2° Livello

Precision Farming di 1° Livello

NO applicazioni aziendali in agricoltura di precisione



DAL 2000 DISPINIBILI TECNOLOGIE
 IN CONTINUO SVILUPPO

LA DIFFUSIONE STIMATA DELL'AP E'
 PARI ALL'1-3% DELLA SAU ITALIANA

LO SVILUPPO DELL'AP RESTA IN
 GRAN PARTE ANCORA LIMITATO A
 SPECIFICI PROCESSI DI ATTIVITA'
 AZIENDALE E SU SCALA DI
 PROGETTO: DA SVILUPPARE LA
 DIFFUSIONE SU SCALA REALE

TEMA AGRICOLTURA 4.0

Elaborazione Sandro Bargellesi

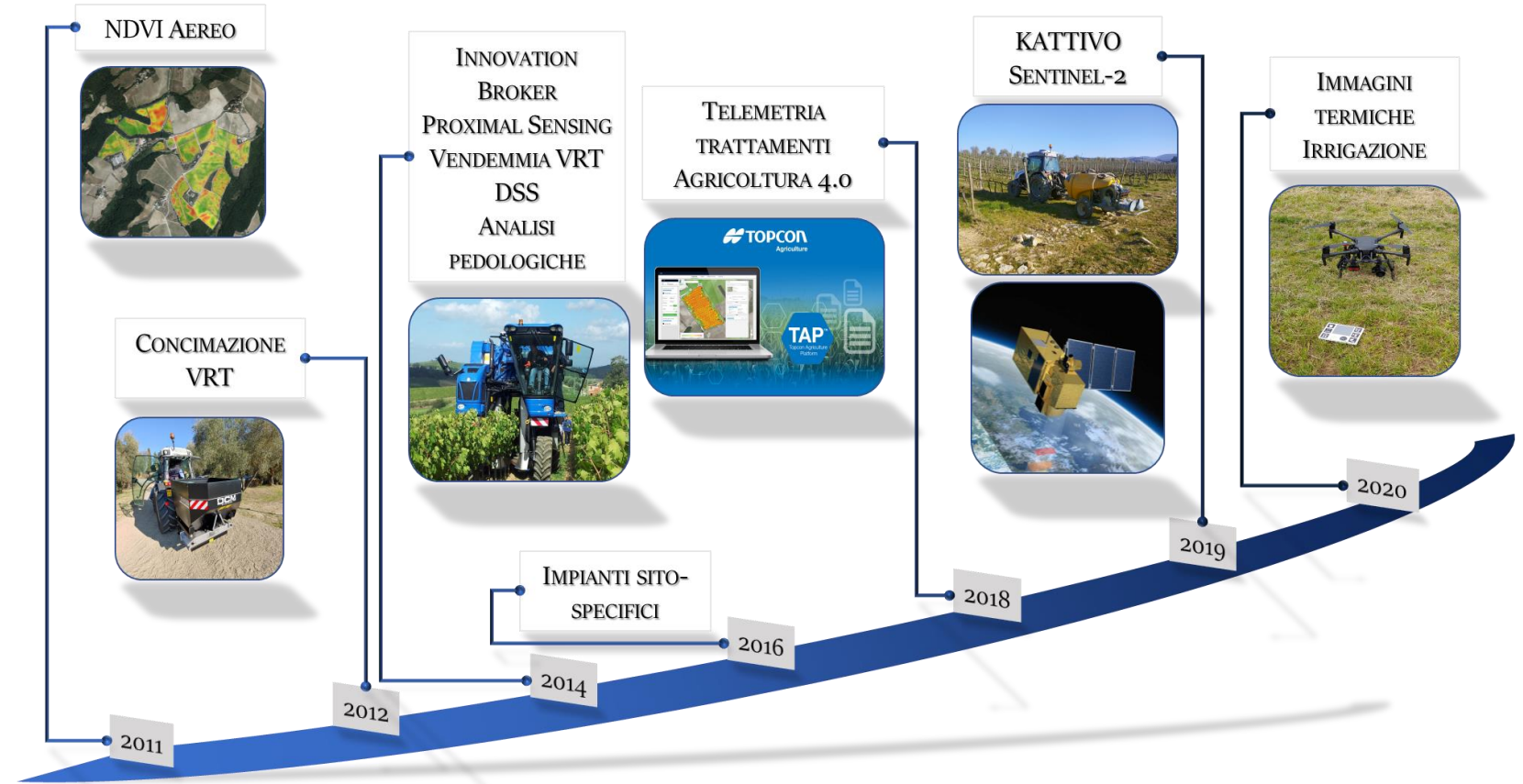


Regione Toscana



Gretole Santedame

L'implementazione richiede
competenze e tempo...
...bisogna essere pronti a
sporcarsi le mani, letteralmente.



Risorse STRUTTURALI

- ✓ Suolo
 - ✓ Geopedologia
 - ✓ Stato idrico
 - ✓ Potenziali
 - ✓ Carenze
 - ✓ ...
- ✓ Aria
 - ✓ microclima
 - ✓ ...
- ✓ Acqua
 - ✓
- ✓ Infrastrutture int.
 - ✓ Sitemazioni
 - ✓ Drenaggi
 - ✓ Impianti
 - ✓ Strutture
 - ✓ ...
- ✓ Infrastrutture est.
 - ✓ Viabilità
 - ✓ Depositi
 - ✓ Network
 - ✓

Risorse STRUMENTALI E LOGISTICHE

- ✓ Piante
 - ✓ irrigazione
 - ✓ Barriere
- ✓ Macchinari & HighTech
 - ✓ ...
 - ✓ ...
- ✓ Verifiche
 - ✓ Efficacia
- AGRONOMICA
- ✓ Efficienza
- TECNOLOGICA
 - ✓ Controlli
 - ✓ Manutenzion
 - i
 - ✓ **telemetria**
- ✓ **Efficienza OPERATIVA**
 - ✓ **Controllo flotta**

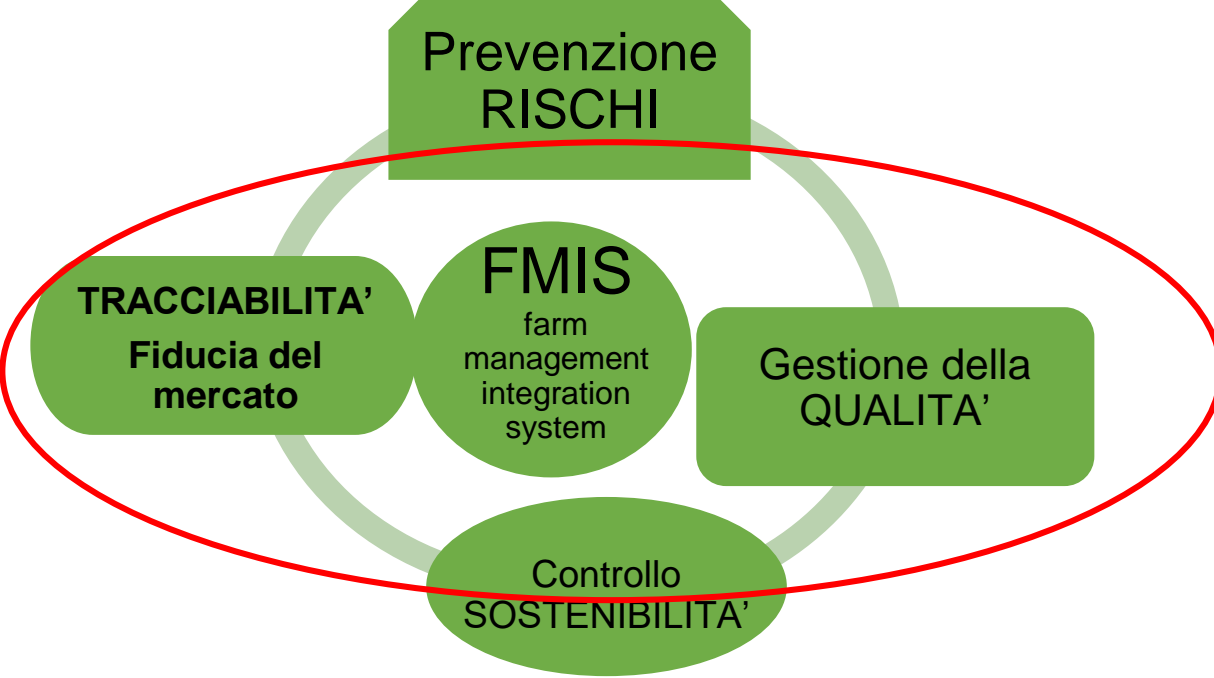
VINCOLI

- ✓ Sicurezza del lavoro
 - ✓ Aggiornamenti
 - ✓ ...
 - ✓ ...
- ✓ Sicurezza ambientale
 - ✓ Punti sensibili
 - ✓ ...
 - ✓ ...
- ✓ Sicurezza alimentare
 - ✓ ...
 - ✓ ...
- ✓ Vincoli di produzione
 - ✓ ARTEA
 - ✓ Asl
 - ✓ Disciplinari
 - ✓ ...
 - ✓ ...
- ✓ Vincoli di prodotto
 - ✓ ...
 - ✓ ...

Proposta di VALORE

- ✓ Qualità di **PRODOTTO**
 - ✓ Controlli
 - ✓ ...
- ✓ Qualità di **PROCESSO**
 - ✓ **Indici di sostenibilità**
 - ✓ ...
- ✓ **Mitigazione RISCHI**
 - ✓ Gelate
 - ✓ Siccità
 - ✓ Colpi di calore
 - ✓ ...
- ✓ **Fidelizzazione consumatori**
 - ✓ **tracciabilità**
 - ✓ Virtual Reality immersiva
 - ✓ ...

Approccio SmartFarming – individuare la Proposta di Valore nella introduzione di innovazione

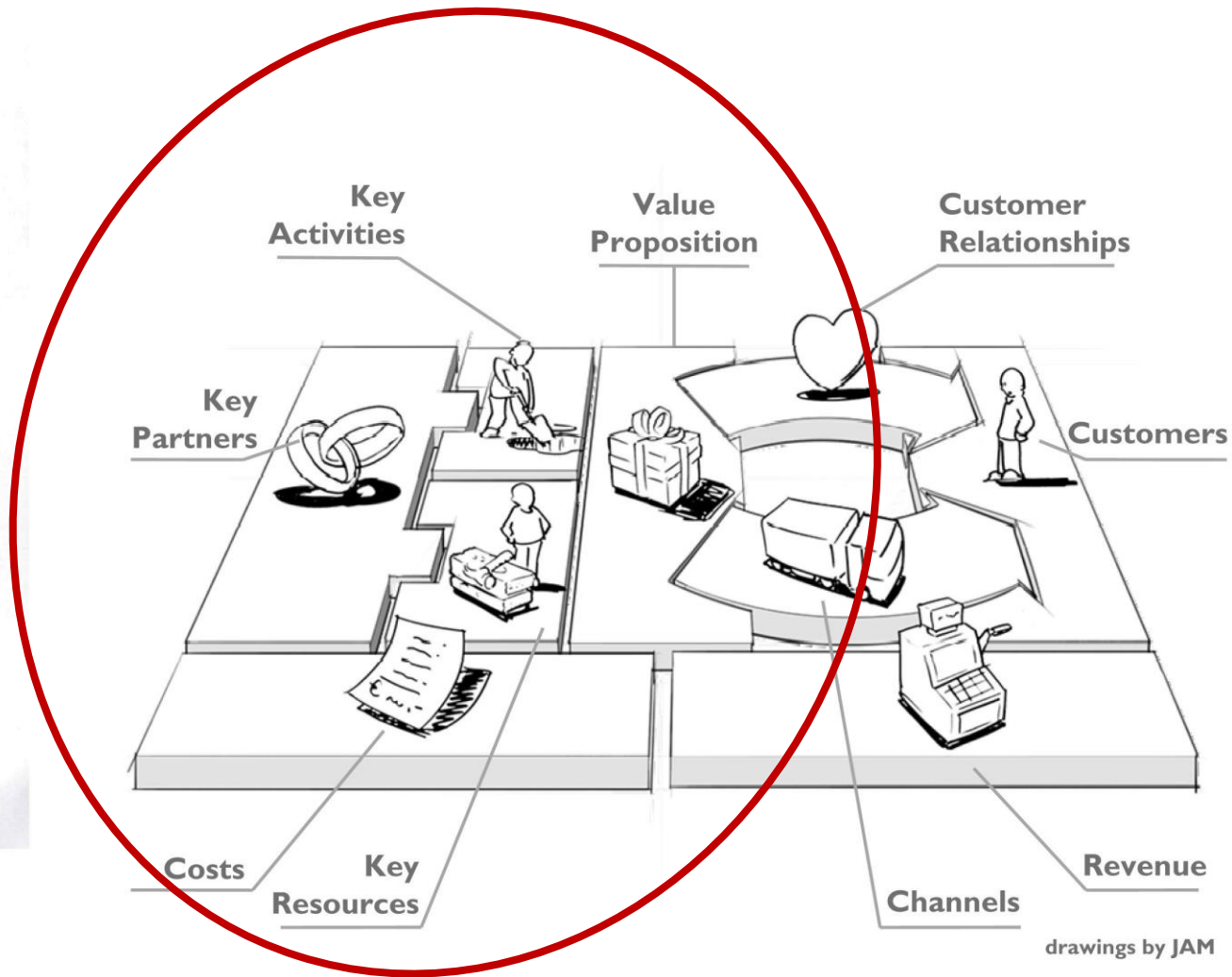
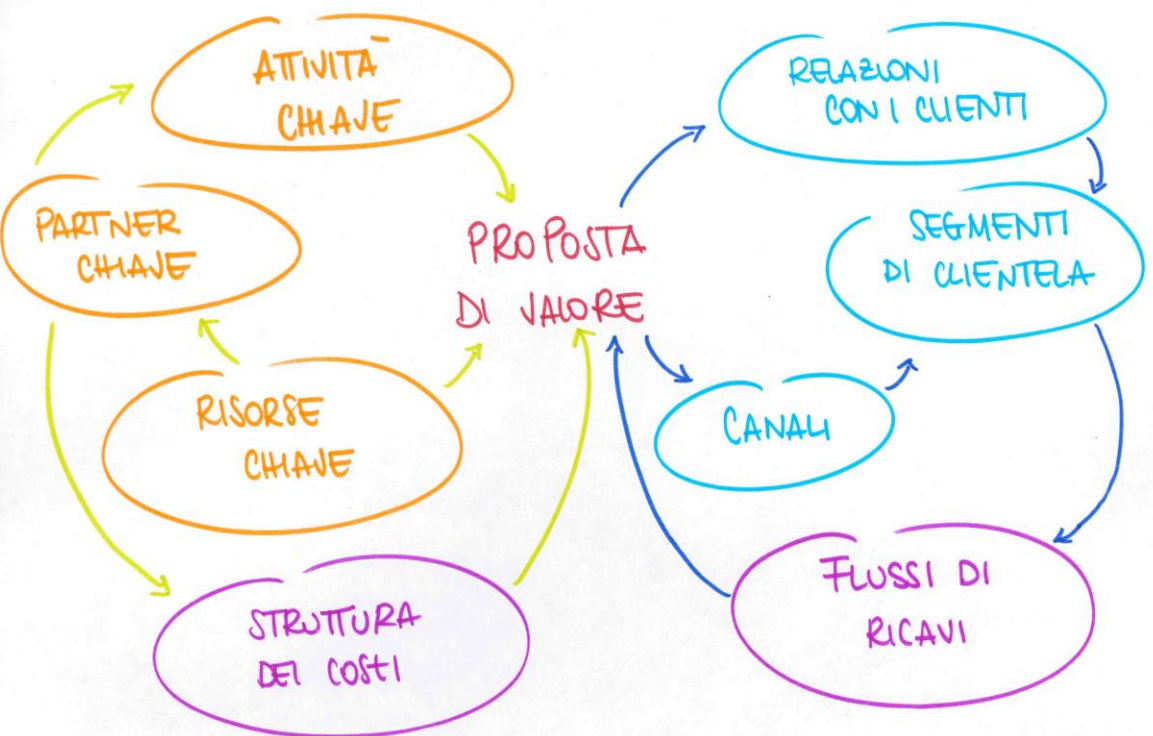


La corretta gestione dell'azienda agricola deve considerare non solo i calendari delle operazioni stagionali come una sequenza semplificata di attività, ma anche tutti i dati e le informazioni disponibili (**Smart layers**). Ciò consente di selezionare gli strumenti, le tecniche, gli input, le strategie di protezione delle colture più appropriati e di ottenere il cosiddetto sistema di gestione agricola integrato (farm management integration system)



GO CAMPICONNESSI ->
Introduzione dei Sistemi Digitali nel
Processi Produttivi Agricoli

Il Business Model Canvas nel miglioramento dell'impresa e la definizione di innovazioni, azioni e attori



Osterwalder, Alexander; Pigneur, Yves; Clark, Tim (2010). Business Model Generation: A Handbook For Visionaries, Game Changers, and Challengers. Strategyzer series. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons. ISBN 9780470876411. OCLC 648031756.

Le 4 domande chiave nella introduzione di innovazione nella impresa agraria secondo il BMC:

3 – Quali sono i cambiamenti da fare in azienda

- capitale umano
- procedure
- infrastrutture
- LEAN approach

4 – Quali sono i supporti esterni necessari: servizi, infrastrutture, ecosistema territoriale

- verifica il LERL

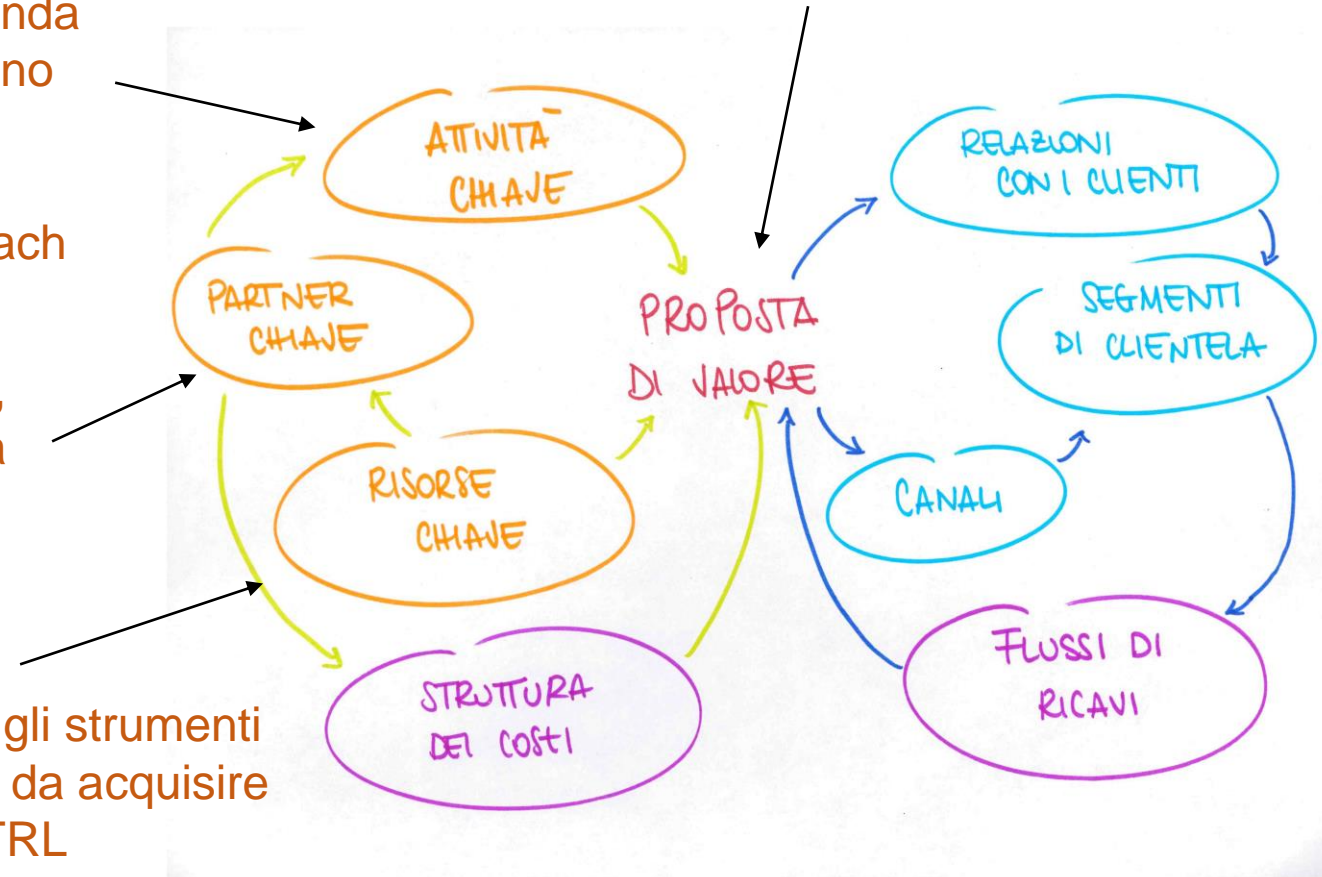
Metodi di verifica gestionale

- TRL
- LEAN approach
- LERL

2 - Quali sono gli strumenti o le procedure da acquisire

- verifica del TRL

1 – Quale è la PROPOSTA DI VALORE



Lean Thinking– continuous improvement

misurare, identificare, mettere in ordine ed eliminare gli sprechi

1. Esamina il processo
2. Identifica le opportunità di miglioramento
3. Implementa le modifiche.



1. Formazione
2. Esame
3. Analisi
4. ImplementazioneControllo
5. e celebrare il cambiamento



1. Piccoli cambiamenti
2. Valorizza le idee dei lavoratori
3. Passi misurati
4. Usa le abilità esistenti
5. Auto-miglioramento
6. Dominio delle competenze

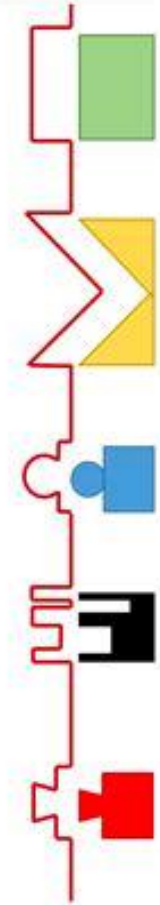
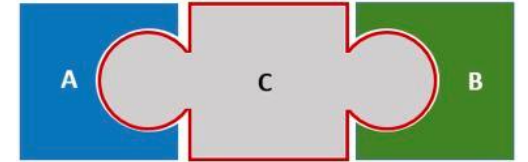
Utensili



1. Separare
2. Ordinare
3. Pulire
4. Normalizzare
5. Adottare con convinzione

La verifica del TRL - livello di maturità tecnologica

- Guida automatica nei trattori che operano in pieno campo: una tecnologia integrata e matura
- High technologies per l'agricoltura: uno scenario caotico che deve essere sviluppato in fasi ben definite coinvolgendo le competenze e gli attori adeguati

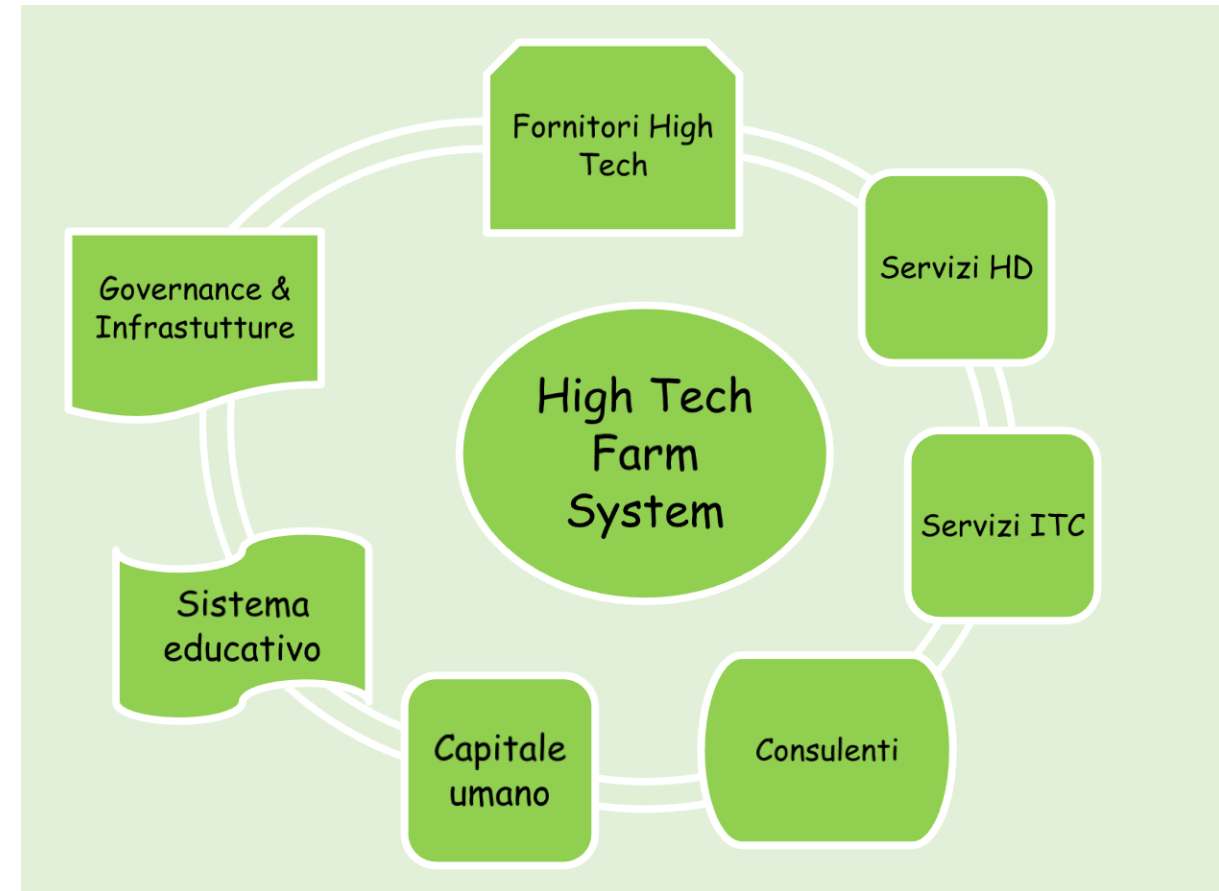


Elemento	Tipo di prodotto	Problemi e necessità	Chi fa cosa
Satellite, aereo, drone, centraline, dispositivi onboard	Vettore	Problema della risoluzione e della frequenza e affidabilità dei rilievi	Sistema ingegneristico
Sensori fotonici, ecc	Sensori	Misura diretta o indiretta? Valori reali o indici?	Fisico ricercatore
Dati digitali	Dati grezzi	Interconnettività	Informatico
Trasmissione dati	Telecomunicazioni	Banda larga Unb	Ingegnere ricercatore
Convertitore dati	Dati normalizzati	Sviluppo applicazioni	Informatico
Sistemi informativi digitali	Gis + Digital Hubs territoriali	Creazione di Hubs territoriali di servizio.	Agroinformatico Servizi informatici
Analisi dati aggregati	Modelli biologici e ambientali	Carenze nelle scienze agronomiche: necessità di conversione fra indicatori e valori reali impiegabili nella gestione	Agronomo ricercatore
Decisore e mappa di prescrizione	Interfaccia manager	Maggiore sviluppo di modelli di supporto alle decisioni	Agronomo Agroinformatico
Piano di missione per le macchine Vrt	File di istruzioni alla macchina	Formazione di agroelettronici ed agroinformatici	Ingegnere agrario Agroinformatico e Agroelettronico
Macchina operatrice Vrt	Automazione	Formazione di agroelettronici ed agroinformatici	Ingegnere agrario Agroelettronico

TRL - Technological Readiness Level		
TRL	9	Commercialized
	8	Pre-production
	7	Field Test
	6	Prototype
	5	Bench / Lab Testing
	4	Detailed Design
	3	Preliminary Design
	2	Conceptual Design
	1	Basic Concept

L'ecosistema territoriale necessario per l'innovazione

- Fornitori di alta tecnologia
- Servizi per la parte hardware
- Servizi per la parte software
- Servizi per l' IT
- Connettività,
- Rete
- Consulenti competenti
- Capitale umano con capacità e competenze adeguate
- Sistema educativo aggiornato
- Governance regionale e infrastrutture adeguate

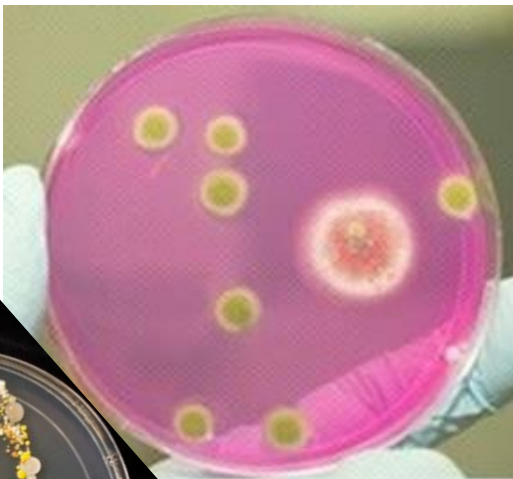


Come i servizi di prossimità nelle SmartCities

Valutazione dell'appropriato supporto locale all'innovazione: Il "Local Esosystem Readiness Level"

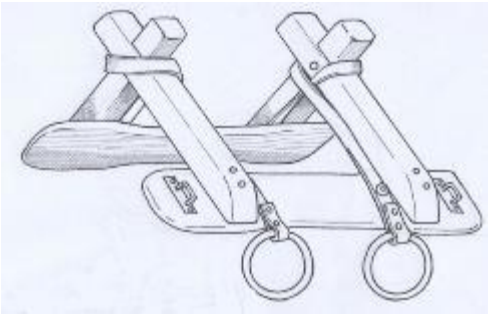
E' importante definire un **minimum readiness level** (MRL) composto da:

- Provider Readiness Level (PRL)
- Hardware Services for the New Technologies (ShdRL)
- Software Services for the New Technologies (SswRL)
- Consultants Readiness Level (CRL),
- Human Readiness Level (HRL),
- Farming Readiness Level (FRL)
- Educational System Readiness Level (EduRL)
- Governance & Infrastructure Readiness Level (GovRL)



LERL	Description of presence and appropriateness of actors, services, infrastructures, and expertise.
1	Absence
2	Emergency
3	Development
4	Diffusion
5	Saturation

Il nuovo paradigma: dal lavoro manuale e la trazione animale alla motorizzazione ed oggi alla digitalizzazione e connettività



digitalizzazione e connettività



AGRICOLTURA 4.0

CONSAPEVOLI DI ESSERE IN UNA RIVOLUZIONE



Regione Toscana



Fondamentale è la formazione dell'ecosistema territoriale

L'implementazione richiede competenze e tempo...
...bisogna essere pronti a sporcarsi le mani, letteralmente.

Campi CONNESSI
GRUPPO OPERATIVO

SUSTAIN Bio
VITICOLTURA DI PRECISIONE E INNOVAZIONE DIGITALE NELLA OTTIMIZZAZIONE DEI TRATTAMENTI NEL BIOCOMPENSORIO VITICOLO

Biohunt
CACCIATORI DI BIODIVERSITÀ
VALORIZZAZIONE, BIOSISTEMI E VINI DOC DELLA VAL DI DORIA

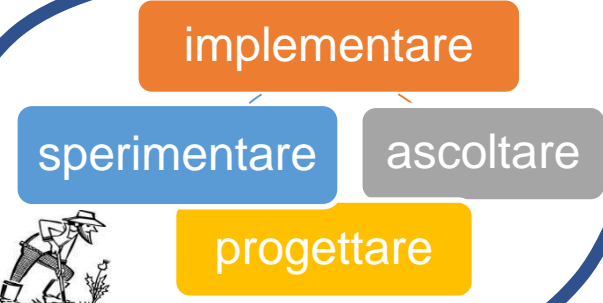
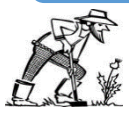
G4U
SISTEMI DIGITALI PER LA BIODIVERSITÀ IN AGRICOLTURA
QUALITÀ, UNICITÀ E INFORMAZIONE
GRUPPO OPERATIVO

BRUNELLO OENO SMART
ALTA QUALITÀ SOSTENIBILE

KATTIVO



INTRACERT



Farming innovation - social innovation

Le precedenti rivoluzioni agricole ci hanno insegnato che l'innovazione è inutile senza le dovute istruzioni e dimostrazioni



Regione Toscana

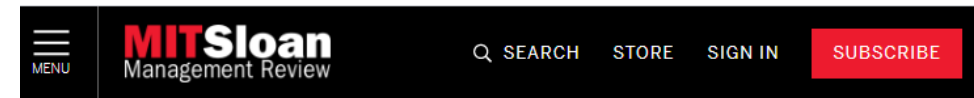


la «chiave di volta» sta nella formazione ed è questo il nostro compito prioritario

Tra gli scopi della On-Farm Experimentation si ha il tentativo di evitare “**Technology Fallacy**,” e di accentrare la trasformazione del sistema attorno alle persone. Infatti le risposte più efficaci ai disagi dovuti alla digitalizzazione non si hanno con l’aumento del numero di tecnologie impiegate o con l’impiego dei modelli più sofisticati (<https://sloanreview.mit.edu/article/transformation-without-technology/>).

La traslazione digitale riguarda tanto le persone e le organizzazioni quanto la tecnologia; **il cambiamento avviene quando gli individui cambiano**, e quando il cambiamento si presenta in una persona, questo si estende alla loro rete di conoscenze e alla loro organizzazione

La traslazione digitale e di innovazione deve essere antropocentrica, non tecnocentrica



Transformation Without Technology

The most effective responses to digital disruption don't make use of technology at all.

Gerald C. Kane • July 22, 2019

READING TIME: 4 MIN



Regione Toscana



Il team

Prof. Marco Vieri
Full Professor
marco.vieri@unifi.it



Daniele Sarri
Researcher
daniele.sarri@unifi.it



Stefania Lombardo
Research Fellow
stefania.lombardo@unifi.it

Valentina De Pascale
Research Fellow
valentina.depascale@unifi.it



Riccardo Lisci
Technical Researcher
riccardo.lisci@unifi.it

Marco Rimediotti
Research Fellow
marco.rimediotti@unifi.it



Carolina Perna
Research Fellow
carolina.perna@unifi.it

Andrea Pagliai
Doctoral Student
andrea.pagliai@unifi.it



Guido Cencini
Research Fellow
guido.cencini@unifi.it

Ginevra Bucalossi
Research Fellow
ginevra.bucalossi@unifi.it



Grazie!

marco.vieri@unifi.it

daniele.sarri@unifi.it

www.agrismartlab.unifi.it

 [agrismartlab](https://www.facebook.com/agrismartlab)



puoi utilizzare materiali di questa presentazione ma citando il lavoro e non facendone un utilizzo commerciale



AgrismartLab
is distributed with
License Creative Commons Attribution-NonCommercial-
NoDerivatives 4.0 International.
Based on a work at <https://www.agrismartlab.unifi.it/>.



CC BY-NC-ND
**Attribution-NonCo
mercial-NoDerivatives 4.0 International**

Except where not expressly stated, this work is licensed
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Attribution of contents
Marco Vieri, Daniele Sarri, Marco Rimediotti, Riccardo Lisci,
Stefania Lombardo, Andrea Pagliai, Valentina De Pascale,
Carolina Perna, Guido Cencini