

Approccio integrato all'agricoltura di precisione nella moderna azienda cerealicola pugliese

Acronimo: AdP4Durum

Modulo 2 – Lettura delle informazioni dai satelliti

Incontro 4 - Applicazioni del telerilevamento al suolo e alle colture: Casi studio per la gestione del grano duro



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di Progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione"

REGIONE PUGLIA



Coltivazione del grano duro

Dati sulla produzione e la produttività in Italia

- Superficie coltivata: 1.5 – 2.0 Mha, il 70% concentrata al sud
- Rese medie: 3 – 5 tonn/ha
- Rese medie: 3 – 5 tonn/ha

Introduzione dell'AdP

- Svantaggio: Resistenze dovute alla poca accessibilità delle tecnologie per i piccoli produttori
- Vantaggio: Possibilità di migliorare le rese grazie alla gestione puntuale delle operazioni colturali



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di Progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'Agricoltura di Precisione"

REGIONE PUGLIA



Partner di progetto

HORTO

CAIONE

CONCERT

creca

creca

Caso studio: produzione di grano duro con l'introduzione dell'agricoltura di precisione, su suolo collinare.

Caso documentato di un approccio integrato per l'introduzione di tecniche e principi di agricoltura di precisione in aziende collinari su una superficie di 1.000 ha.

Principale criticità affrontata: organizzazione di un modello di fertilizzazione azotata a rateo variabile in modo da ottimizzare la dose distribuita.

Principale criticità affrontata: organizzazione di un modello di fertilizzazione azotata a rateo variabile in modo da ottimizzare la dose distribuita.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

CAIONE

CONCER



AZIONI:

1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota;
2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;
3. fornitura di mappe di prescrizione per la concimazione di copertura sitospecifica basate monitoraggio remoto della coltura;
4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale;
5. raccolta di informazioni utili per la tracciabilità e storicizzazione delle operazioni colturali.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

CAIONE

CONCER



1. INTRODUZIONE DI SISTEMI DI GEOPOSIZIONAMENTO E TELEGUIDA NEI MEZZI MECCANICI NELLE AZIENDE PILOTA;



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Cos'è un sistema di geoposizionamento (GNSS=Global Navigation Satellite System)

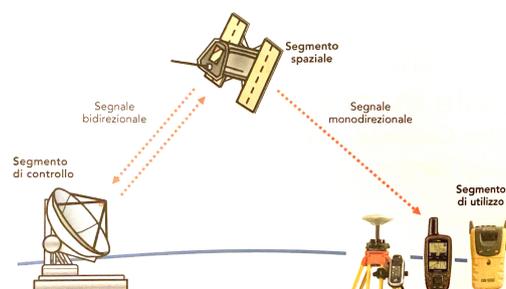
Al fine di poter decifrare e rendere utilizzabili le informazioni inviate dai sistemi satellitari sulla Terra, è necessario un complicato sistema di antenne e stazioni di ricezione e trasmissione.

Il sistema è rappresentato da 3 segmenti

Segmento SPAZIALE

Segmento DI CONTROLLO

Segmento UTENTE



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

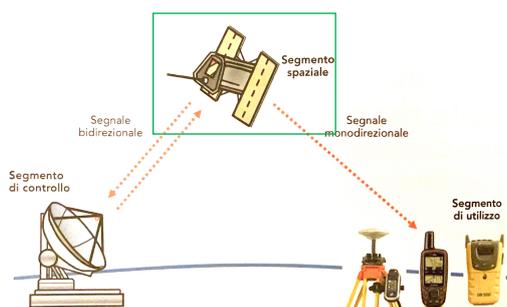


1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Cos'è un sistema di geoposizionamento (GNSS=Global Navigation Satellite System)

Segmento SPAZIALE

È rappresentato dai satelliti orbitanti e che inviano sulla Terra il segnale radio contenente tutte le informazioni necessarie per calcolare la posizione.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2019 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

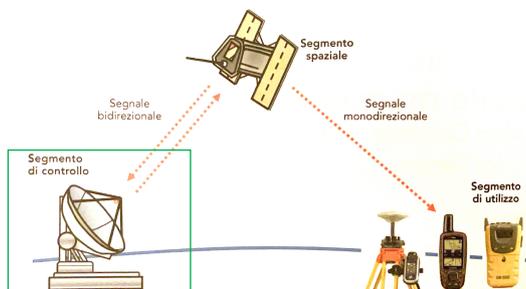


1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Cos'è un sistema di geoposizionamento (GNSS=Global Navigation Satellite System)

Segmento DI CONTROLLO

Formato da un sistema di antenne riceventi e trasmettenti, distribuite in diversi punti della Terra, in grado di captare il segnale radio proveniente dai satelliti e renderlo comprensibile per i sistemi installati sulle macchine agricole o i palmari utilizzati per il rilievo in campo.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2019 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

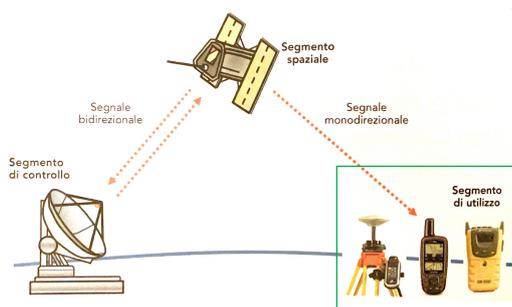


1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Cos'è un sistema di geoposizionamento (GNSS=Global Navigation Satellite System)

Segmento UTENTE

Questo segmento calcola la posizione del punto a terra grazie al ricevitore satellitare per consentire all'utente di guidare in maniera parallela sul campo o per marcare un punto specifico di un edificio o confine di un appezzamento.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Come opera un GNSS

L'operazione più importante che compie un ricevitore GNSS è la misura della sua distanza rispetto ai satelliti visibili (satellite ranging).

La misura è basata sul tempo di volo che un segnale radio emesso dal satellite e che viaggia alla velocità della luce (circa 300000 km/s) impiega a raggiungere un ricevitore a terra.

Per misurare questo tempo si usano orologi molto precisi: atomici a bordo dei satelliti, al quarzo nei ricevitori.

I satelliti operano in stretto contatto con le stazioni del segmento di controllo che provvedono a inserire nel segnale dei satelliti le informazioni relative alla loro posizione.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Sistema GNSS: la TRILATERAZIONE

La logica che permette il calcolo della posizione (latitudine, longitudine e quota) di un ricevitore posto su un punto qualsiasi della superficie terrestre è detta trilaterazione.

Come funziona: tutti i satelliti inviano simultaneamente a terra un segnale che contiene dei parametri di navigazione, a partire dai quali è possibile determinare la loro posizione nello spazio.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

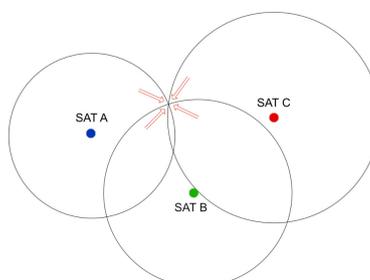


1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Sistema GNSS: la TRILATERAZIONE

Per determinare il posizionamento del ricevitore a terra, sono necessari **ALMENO 3 SATELLITI**. Ogni satellite invia un segnale a terra descrivendo un cerchio. Il cerchio indica una distanza che intercorre tra il satellite e il punto di intersezione.

I satelliti inviano sempre due tipi di informazione, la posizione e l'ora che viene sincronizzata tra i vari satelliti attraverso l'uso di orologi atomici (non fanno uso di quarzo ma di un elemento atomico, in genere Cesio).



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



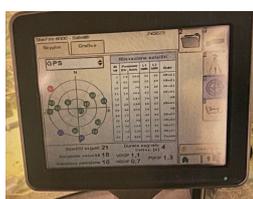
Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Sistema GNSS: la TRILATERAZIONE

In realtà il numero minimo di satelliti necessari per calcolare la sua posizione è 4 dato che le incognite del sistema sono, appunto 4: latitudine, longitudine quota e tempo di volo del segnale. Ogni altro satellite in visibilità incrementa l'accuratezza della misura di posizione quindi più satelliti sono visibili migliore sarà il risultato della trilaterazione.



Costellazione di satelliti «in vista»



Qualità del segnale dei satelliti



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

Sistema GNSS: il RICEVITORE SATELLITARE

Per poter utilizzare le informazioni inviate dai diversi satelliti: è necessario disporre di un ricevitore satellitare in grado di decodificare le informazioni ricevute e calcolare la posizione sulla crosta terrestre.

Può essere installato sulle macchine agricole durante le operazioni colturali oppure su una palina per eseguire rilievi di tipo topografico.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

LA CORREZIONE DIFFERENZIALE

I dati grezzi della posizione che giungono direttamente dal sistema satellitare hanno una precisione di alcuni metri.

Questo può essere accettabile se i dati si usano per arrivare ad un determinato indirizzo che stiamo cercando, ma non sono certo utilizzabili in agricoltura, dove si deve essere il più precisi possibile.

Per questo gli ingegneri hanno creato un ulteriore segnale di correzione dei dati per renderli utilizzabili nel contesto agricolo. A seconda della tipologia di lavorazione che si deve affrontare è possibile scegliere tra due correzioni:

DGPS (Differential GPS)

RTK (Real Time Kinematic)



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

LA CORREZIONE DIFFERENZIALE

Nel sistema aziendale studiato, è stato implementato il sistema RTK

È il sistema di correzione differenziale con la maggiore precisione. **Si può raggiungere +/- 2 cm tra una passata e l'altra.** Ha inoltre la capacità di poter ripetere le passate effettuate durante l'annata agraria.

Si basa sull'utilizzo di un segnale radio inviato da un secondo ricevitore posizionato a bordo campo oppure su dati forniti da una rete di antenne collegate attraverso la connessione internet.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

LA CORREZIONE DIFFERENZIALE

I dati dalle antenne RTK sono stati inviati via radio:

la connessione tra i due ricevitori è stabilita con un ponte radio. Il sistema ha il limite che il secondo ricevitore deve essere posizionato ad una distanza massima di 15 km da dove si sta operando in campo.

La difficoltà è derivata dal posizionamento delle antenne sul territorio per evitare zone d'ombra (dovute alle valli)



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



1. introduzione di sistemi di geoposizionamento e teleguida nei mezzi meccanici nelle aziende pilota

SEMINA DI PRECISIONE

La semina è stata condotta con una seminatrice di precisione pneumatica.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



2. VALUTAZIONE DELLA COLTURA PER MEZZO DEL MONITORAGGIO REMOTO



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2019 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

CAIONE

CONCER



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;

Sono state utilizzate immagini provenienti dalla costellazione satellitare RapidEye (5 satelliti con percorso sulla stessa orbita. Tempo di rivisitazione giornaliero).

Immagini acquisite su ordinazione (3500 km² - pacchetto minimo acquistabile) in due periodi:

1. fase fenologica di fine accrescimento/inizio levata (prima della prima concimazione di copertura)
2. fase fenologica di metà levata (prima della seconda concimazione di copertura)



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2019 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

CAIONE

CONCER



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;

Caratteristiche delle immagini RapidEye:

- Correzione radiometrica e atmosferica
- Bande RGB, NIR, RED EDGE
- Risoluzione spaziale = 5m (scelta sulla base del fronte di lavoro della concimatrice (9 m su ogni ramo)



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;

Selezione dei layer informativi dal database RapidEye



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

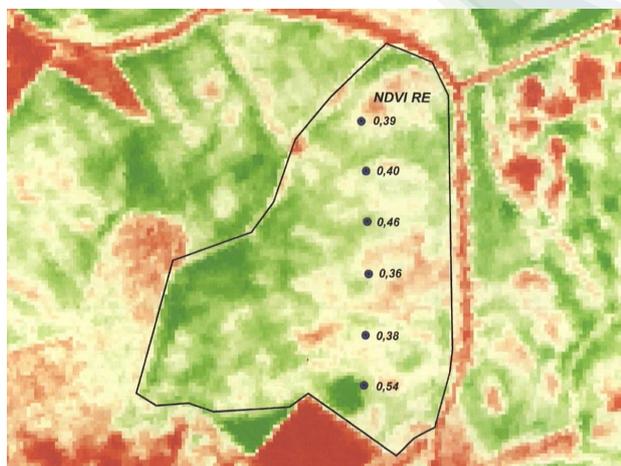


2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;

Calcolo degli indici di vegetazione:

- $NDVI = \frac{800-670}{800+670}$
- $NDVI RE = \frac{750-710}{750+710}$

I punti sulla mappa indicano i rilievi puntuali delle caratteristiche del terreno (tabella successiva), in modo da raffrontarli ai valori stimati.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;

		PS (g m ⁻²)	LAI (m ² /m ²)	N (%)	N (g/m ²)	Resa (g/m ²)	CP (g/m ²)	PP (%)
Levata	minimo	68,48	0,76	2,94	3,06			
	massimo	244,24	2,53	4,47	9,19			
Antesi	minimo	471,70	3,14	2,21	11,57			
	massimo	896,33	7,71	3,53	26,77			
Maturità fisiologica	minimo					384,91	56,12	12,10
	massimo					659,05	89,34	15,80

PS = peso secco; LAI = leaf area index (indice di area fogliare); N = azoto contenuto nella biomassa epigea; CP = contenuto di proteine nella granella; PP = percentuale di proteine.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;

Date	Parameter	Resa (g/m ²)	CP (g/m ²)	PP (%)
LEVATA	PS (g m ⁻²)	0,69*	0,42	-0,51*
	LAI	0,75*	0,57*	-0,36
	N (%)	0,08	0,45*	0,64*
ANTESI	N (g m ⁻²)	0,73*	0,58*	-0,32
	DW (g m ⁻²)	0,52*	0,41	-0,29
	LAI	0,48*	0,43	-0,15
	N (%)	0,02	0,12	0,17
	N (g m ⁻²)	0,48*	0,46*	-0,15

PS = peso secco; LAI = Leaf Area Index (indice di area fogliare); N = azoto contenuto nella biomassa epigea; CP = contenuti di proteine nella granella; PP = percentuale di proteine.

Coefficiente di correlazione (r) delle relazioni lineari tra i variabili rilevate nelle fasi di levata ed antesi e la produzione finale, nell'anno 2012. L'asterisco indica le correlazioni statisticamente significative.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;

Data	Indice	PS (g/m ²)	LAI (m ² /m ²)	N (%)	N (g/m ²)
LEVATA	NDVI	0,80*	0,85*	-0,04	0,84*
	NDVI RE	0,91*	0,94*	-0,03	0,94*
	OSAVI	0,81*	0,85*	-0,04	0,84*
ANTESI	NDVI	0,00	0,42	0,30	0,15
	NDVI RE	0,00	0,33	0,26	0,135
	OSAVI	0,00	0,42	0,30	0,145

Coefficiente di correlazione (r) delle relazioni tra i parametri vegetativi rilevati nelle fasi di levata ed antesi e indici di vegetazione telerilevati, nell'anno 2012. L'asterisco indica le relazioni statisticamente significative.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;

Il monitoraggio remoto è risultato efficiente nella fase di LEVATA per due ragioni:

- la variabilità della vegetazione è elevata e quindi è facilmente discriminabile dagli indici telerilevati.
- Il terreno è sufficientemente coperto (poca interferenza da parte del suolo) ma non tanto da saturare gli indici.

Nelle fasi di accostamento e di antesi, gli indici funzionano male per la scarsa copertura della coltura e la perdita della variabilità di campo, rispettivamente.



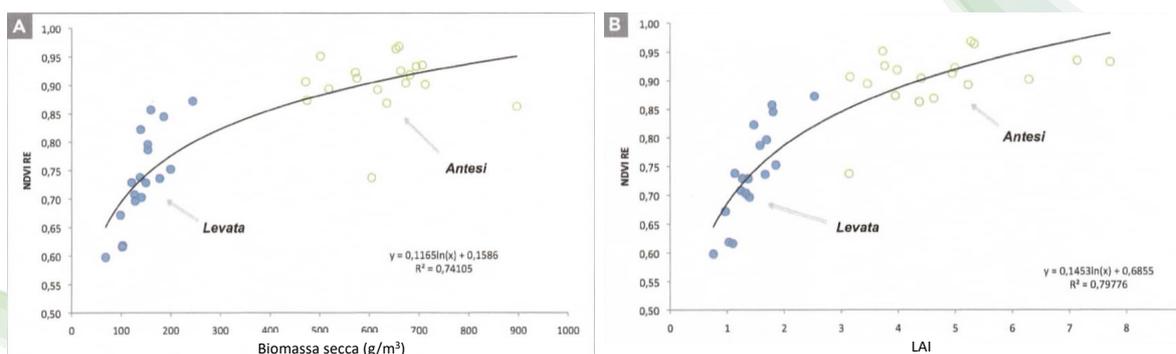
Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2019 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;



Dagli andamenti si nota come nella fase di antesi, l'indice NDVI RE entra in saturazione, ovvero perde la capacità discriminante (tende ad un andamento asintotico) sia della biomassa secca, sia del LAI.



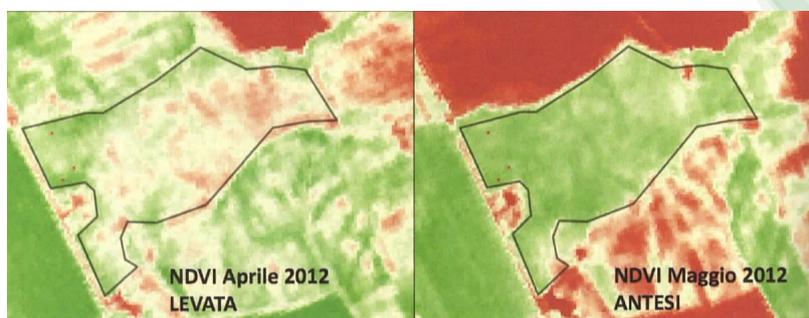
Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2019 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



2. valutazione della coltura per mezzo del monitoraggio remoto;



Periodo Inizio/metà Levata (periodo tra le due concimazioni di copertura): copertura abbastanza completa del terreno e NDVI stima bene lo stato vegetativo.

Antesi: scarsa capacità discriminante dell'NDVI



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

CAIONE

CONCER



3. FORNITURA DI MAPPE DI PRESCRIZIONE PER LA CONCIMAZIONE DI COPERTURA SITOSPECIFICA BASATE MONITORAGGIO REMOTO DELLA COLTURA



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto

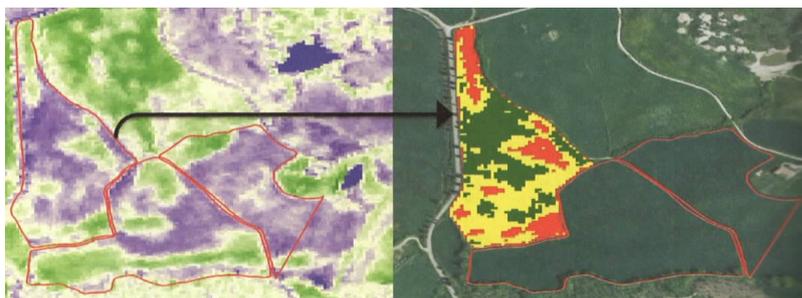
CAIONE

CONCER



3. fornitura di mappe di prescrizione per la concimazione di copertura sitospecifica basate monitoraggio remoto della coltura

Nel caso applicativo, la mappa di prescrizione è stata sviluppata a partire dall'indice NDVI RE, in quanto si è mostrato il più performante.



La mappa è stata classificata in tre livelli corrispondenti a tre dosi di concime (il livello centrale corrisponde alla dose media ottimale), per mezzo del software FarmWorks.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"

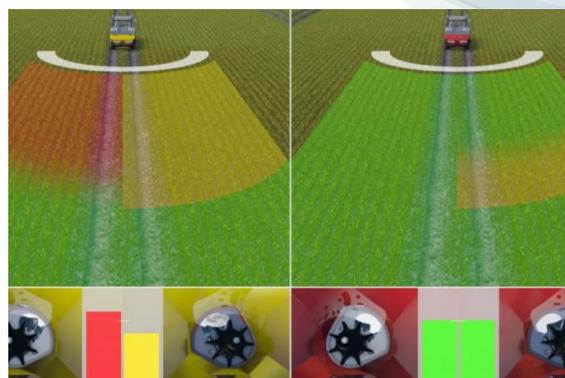


Partner di progetto



3. fornitura di mappe di prescrizione per la concimazione di copertura sitospecifica basate monitoraggio remoto della coltura

La dose di semina è variata grazie al sistema ISO-BUS



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



3. fornitura di mappe di prescrizione per la concimazione di copertura
sitospecifica basate monitoraggio remoto della coltura

La dose di semina è variata grazie al sistema ISO-BUS



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



Partner di progetto



4. MAPPATURA DELLE RESE E ORGANIZZAZIONE DELLE INFORMAZIONI PER LA REALIZZAZIONE DI UN FASCICOLO AZIENDALE DIGITALE;



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



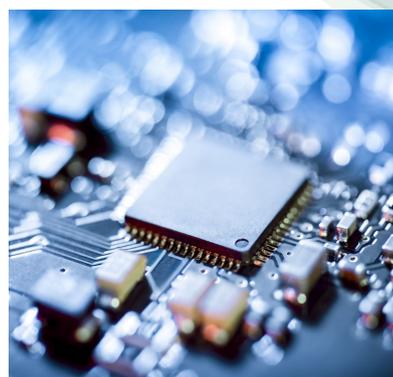
Partner di progetto



4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale

SENSORI E ATTUATORI PER IL CONTROLLO DEGLI ORGANI TREBBIANTI

Sulle macchine mietitrebbiatrici sono presenti una serie di sensori in grado di misurare la quantità di prodotto raccolto e di valutarne la qualità.



Sensori di flusso: volumetrici, ottici, ad impatto.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"

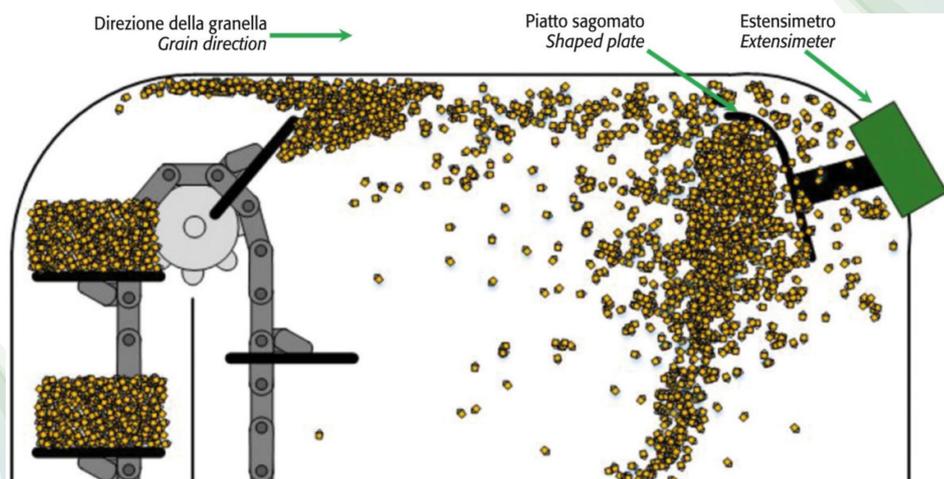


Partner di progetto



4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale

PARTICOLARE DEL SISTEMA AD IMPATTO UTILIZZATO NEL CASO STUDIO



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"

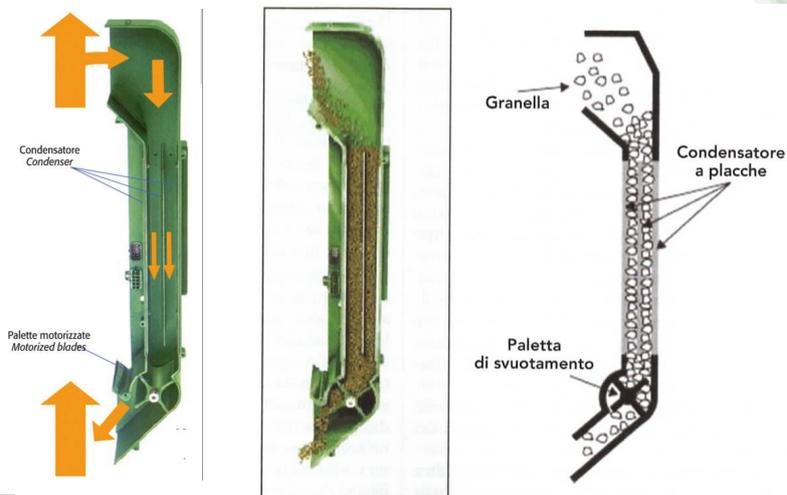


Partner di progetto



4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale

PARTICOLARE DEL SISTEMA CAPACITIVO PER L'ANALISI DELL'UMIDITÀ DELLA GRANELLA



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"

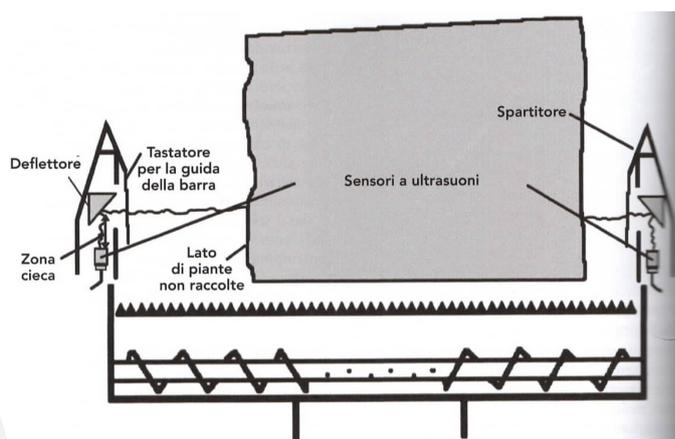


Partner di progetto



4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale

SENSORI A ULTRASUONI PER LA DETERMINAZIONE DELL'ESATTA LARGHEZZA DI LAVORO



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



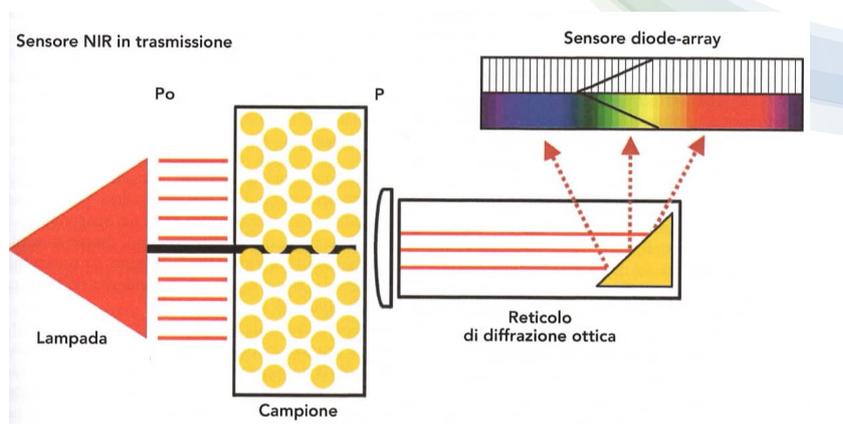
Partner di progetto



4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale

SENSORI DI QUALITÀ DELLA GRANELLA

Rilevazione dell'umidità, proteine.
Il sistema necessita di calibrazione per singola varietà.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto
CAIONE CONCER
crea

4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale

STRUMENTAZIONE DI BORDO



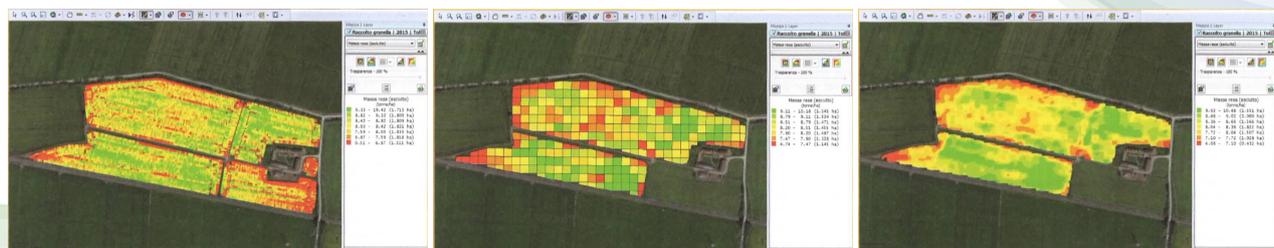
Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2008 Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto
CAIONE CONCER
crea

4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale

RAPPRESENTAZIONI TEMATICHE DEI DATI DI PRODUZIONE



DATI GREZZI RILEVATI SUL CAMPO

ELABORAZIONE BLOCK KRIGING

RAPPRESENTAZIONE PER AREE OMOGENEE

Utile per creare blocchi omogenei di grandezza variabile in modo da essere compatibili con le larghezze delle attrezzature da utilizzare (es. concimatrice).

Ottenibile con software dedicati, frutto della sovrapposizione di valori ottenuti in diverse annate.

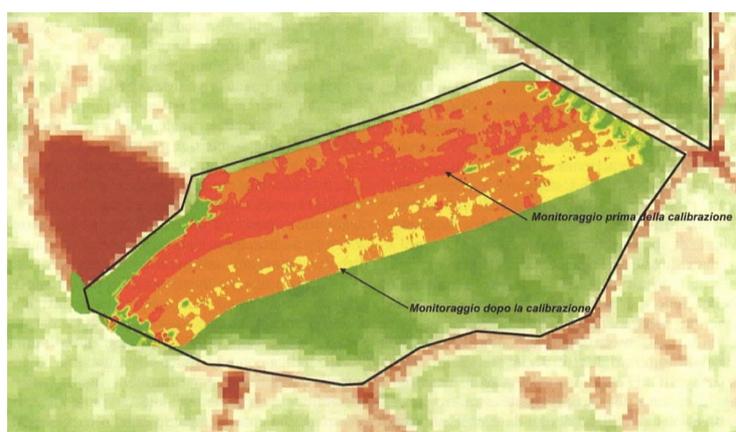


Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2019 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



4. Mappatura delle rese e organizzazione delle informazioni per la realizzazione di un fascicolo aziendale digitale

EFFETTO DELLA CALIBRAZIONE DEI DATI CON LO STORICO DELLE ANNATE PRECEDENTI



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2019 "Avviso pubblico per la presentazione di progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione"



5. RACCOLTA DI INFORMAZIONI UTILI PER LA TRACCIABILITÀ E STORICIZZAZIONE DELLE OPERAZIONI COLTURALI.

IL SOFTWARE GESTIONALE E FASCICOLO INFORMATICO

Nel caso studio esposto, è stato utilizzato il software SITI AGRICOLA KNOWLEDGE di ABACO ed è stato predisposto per gestire il database d'informazioni di ciascun azienda e per consentire la consultazione, l'elaborazione e l'aggiornamento, sia in modalità interattiva che automatizzata.

In particolare è possibile:

- caricare ed archiviare strati informativi quali le mappe tematiche derivanti dalle operazioni aziendali (mappe di prescrizione, mappe di resa, ecc.);
- storicizzare e fornire tracciabilità delle operazioni colturali;
- elaborare analisi statistiche fornendo grafici o mappe elaborate;
- supportare database su informazioni puntuali di suolo e e stazioni agrometeorologiche.



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 Avviso pubblico per la presentazione di Progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto

HORT@

CAIONE

CONCER

crea

Grazie per l'attenzione



Progetto realizzato con finanziamento della Regione Puglia - Legge regionale n. 55/2018 Avviso pubblico per la presentazione di Progetti pilota per la promozione e lo sviluppo dell'agricoltura di Precisione



Partner di progetto

HORT@

CAIONE

CONCER

crea