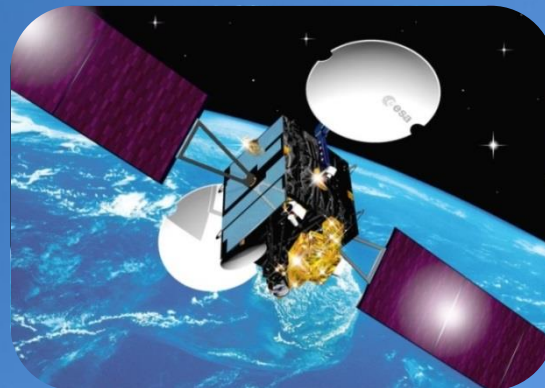


Progetto Space4Agri

Sviluppo di metodologie aerospaziali innovative di Osservazione della Terra a supporto del settore agricolo in Lombardia



L'uso delle App in agricoltura
05 Marzo 2014
Istituto Agrario Italo Calvino
Noverasco, Milano



Introduzione alla giornata

1 - Obiettivi progetto

2 - Telerilevamento e monitoraggio colture

3 - Fasi fenologiche delle colture

4 - Significato fenologia

5 - Classificazione fenologica delle colture

6- APP per riconoscimento fasi fenologiche

TEST in campo con APP

<http://155.253.20.86/geonetwork/apps/tabsearch/?hl=ita>

Il progetto S4A : obiettivi



Obiettivo del progetto è quello di elaborare un quadro di conoscenze a supporto delle attività di **panificazione** e **gestione** nel settore agroalimentare lombardo per uno sviluppo sostenibile del settore (mappatura, monitoraggio, informazioni)

1. lo **sviluppo di metodologie** per l'integrazione di dati satellitari ed in situ per l'innovazione della filiera dato-informazione-servizio a scala regionale e locale in ambito agricolo in Lombardia;
2. la verifica dell'utilizzo innovativo degli APR (Aeromobili a Pilotaggio Remoto, meglio noti come "droni") nella "agricoltura di precisione", vale a dire per il **monitoraggio** delle colture a scala locale;
3. lo sviluppo di **tecnologie smart** (App) per l'acquisizione di informazioni da osservazioni in situ da parte degli attori del mondo agricolo e per la **restituzione di informazioni** specializzate all'utente regionale e locale in ambito agricolo

Space 4 Agri

Mappe del sito | Accessibilità | Contatti | Credits | Italiano | Fatti riconoscere

Cerca nel sito

PROGETTO | PARTECIPANTI | NEWS | EVENTI | SAA E LA SCUOLA | SAA E MEDIA | PRODOTTI SAA | RISORSE

Obiettivi

Il progetto S4A intende rispondere ad alcune esigenze regionali e nazionali in tema di gestione dell'agricoltura, puntando ad elaborare un quadro di conoscenze a supporto delle attività di pianificazione e gestione nel settore agroalimentare lombardo per uno sviluppo sostenibile del settore S4A, inoltre, mira a sviluppare servizi basati sui prodotti del "Trasferimento e delle Tecnologie avanzate" che, in linea con le indicazioni del programma Europeo Cooperazione (in OMS), danno impulso allo sviluppo socio-economico dell'Europa e creano nuove opportunità di crescita per le imprese, le pubbliche amministrazioni e per i cittadini.

Vuoi ricevere aggiornamenti su S4A? Iscriviti

Read here a brief description of S4A project in English

Ultime notizie

I ricercatori di S4A incontrano gli studenti il 25 novembre all'Area della Ricerca del CNR di Milano 24/11/2014

Space4Agri e la scuola: terzo appuntamento laboratoriale con gli studenti dell'Istituto Agrario di Novareso 20/11/2014

Sono con drone durante una campagna di misura S4A e video del popolo 24/11/2014

Space4Agri e la scuola: secondo appuntamento con studenti dell'Istituto Biada di S. San Giovanni 21/11/2014

Il Cluster Regionale Lombardo per le Smart Communities: anche S4A tra quelli in mostra 21/11/2014

Altre notizie...

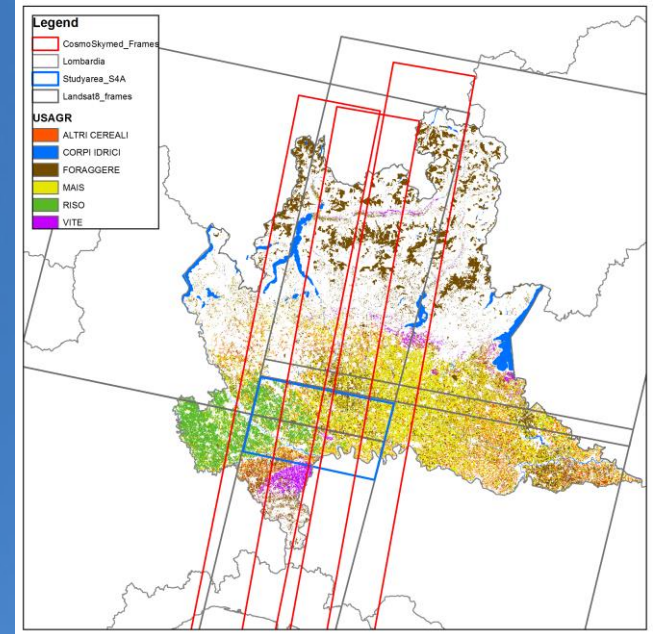
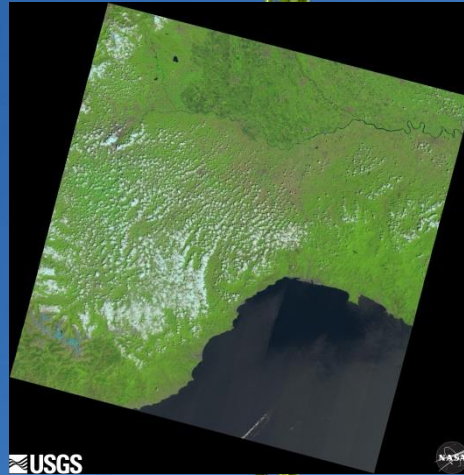
Prossimi eventi

LA RICERCA IN A SCUOLA Club di incontri tra ricercatori e studenti sulle

Il progetto S4A : acquisizione - elaborazione

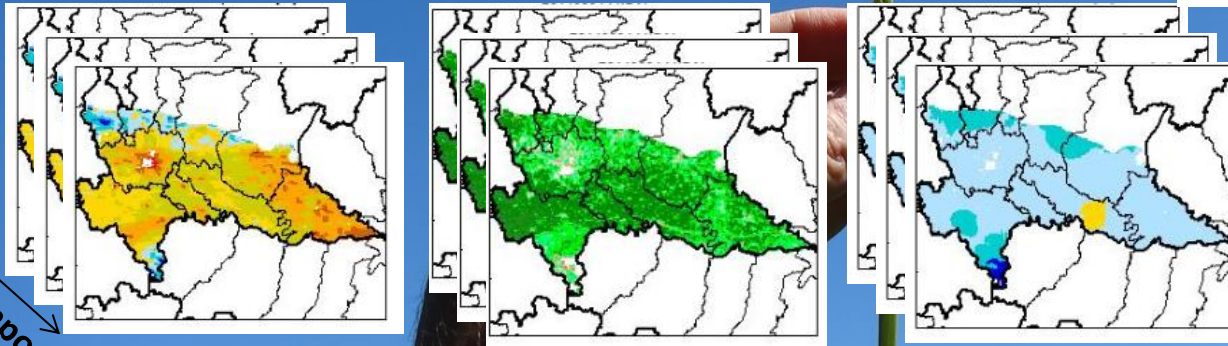
Acquisizione ed elaborazione dei dati satellitari OTTICI e RADAR nel triennio 2013-2015 per cogliere l'evoluzione e il modo in cui avvengono i cambiamenti

Download immagine originale



Prodotto cartografico frutto dell'elaborazione

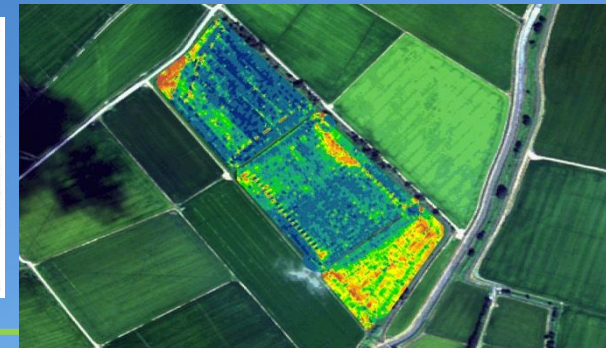
INDICATORI



NDVI

EVI

Et₀

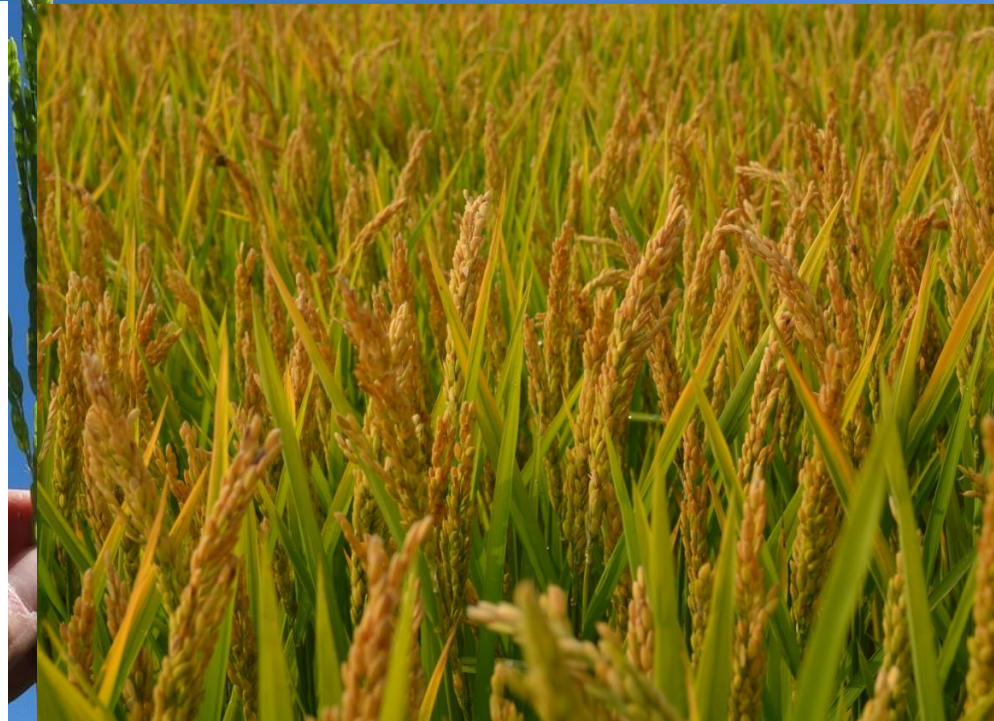
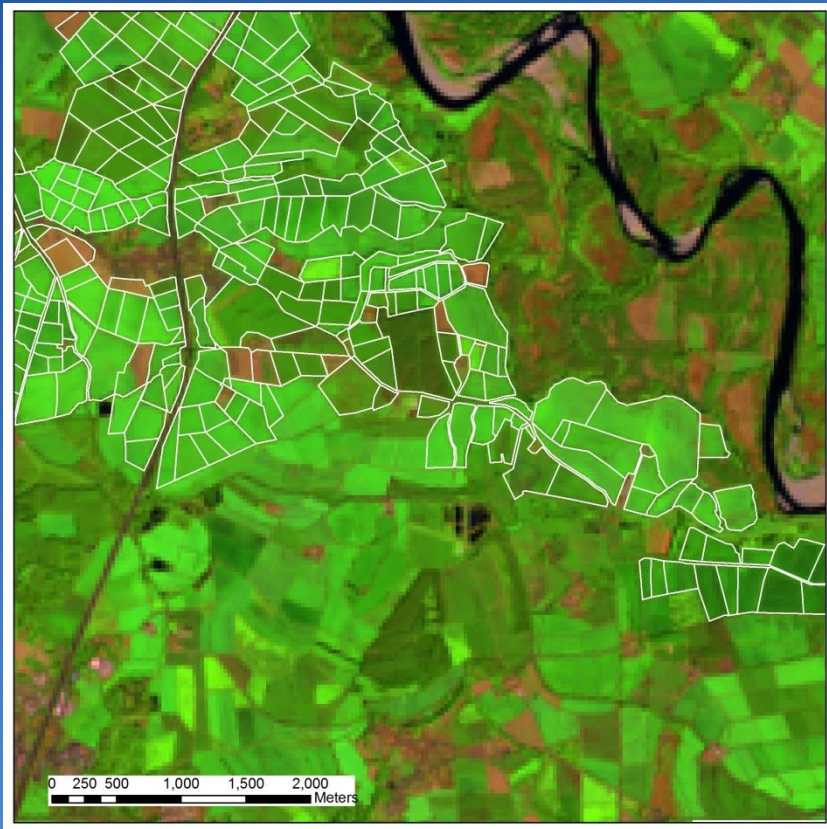


Il progetto S4A : elaborazione - validazione



Acquisizione ed elaborazione dei dati satellitari OTTICI e RADAR nel triennio 2013-2015 per cogliere l'evoluzione e il modo in cui si sono cambiate le cose

Sensore ottico **Landsat OLI**, 30 m risoluzione geometrica (pixel), immagini da Maggio a Settembre 2014



INIZIO MAGGIO	INIZIO GIUGNO	FINE GIUGNO
METÀ LUGLIO	FINE LUGLIO	METÀ AGOSTO
		INIZIO SETTEMBRE

Il progetto S4A : validazione - misurazione



Sono uscite in cui si va in campo con strumenti specifici per la misurazione diretta di alcuni parametri e la raccolta di dati bio-fisici.

- Misurazioni dirette
- Test con App di S4A
- Sorvolo con sensori trasportati da drone



Acquisizione



Elaborazione



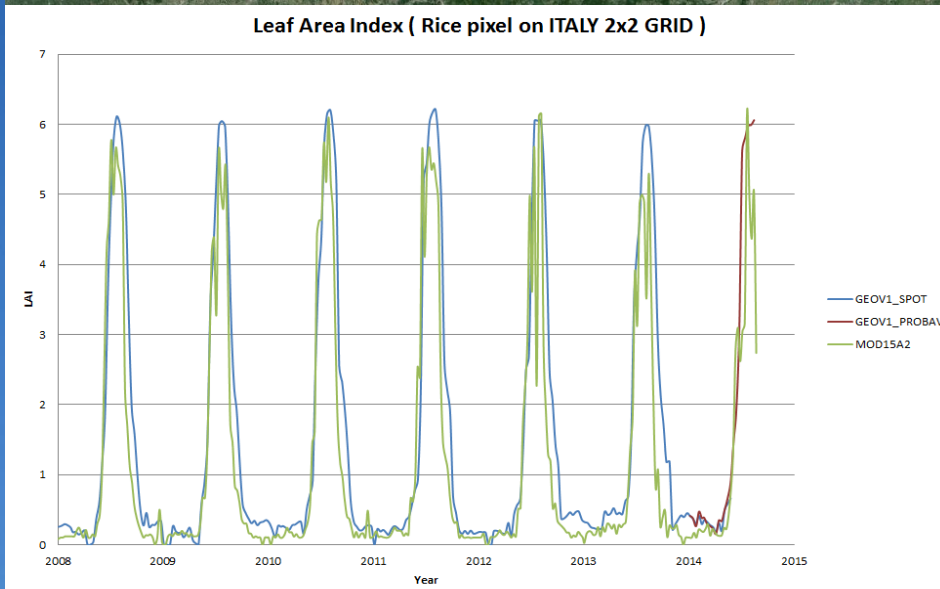
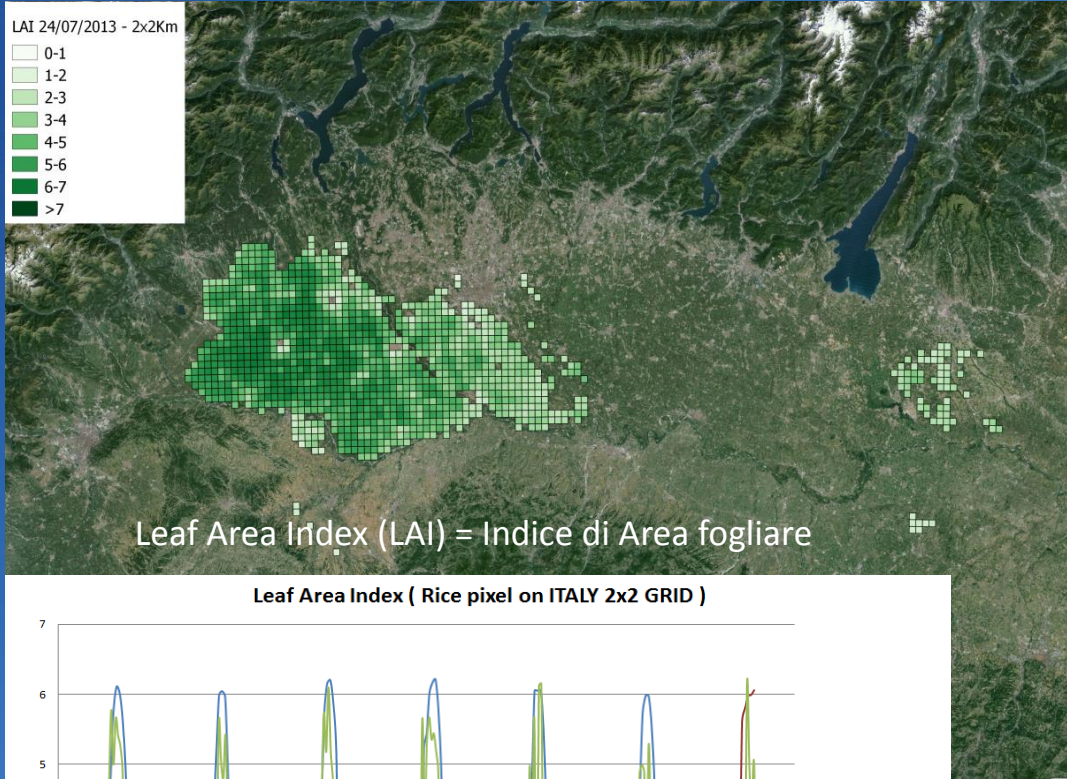
Interpretazione
Uso



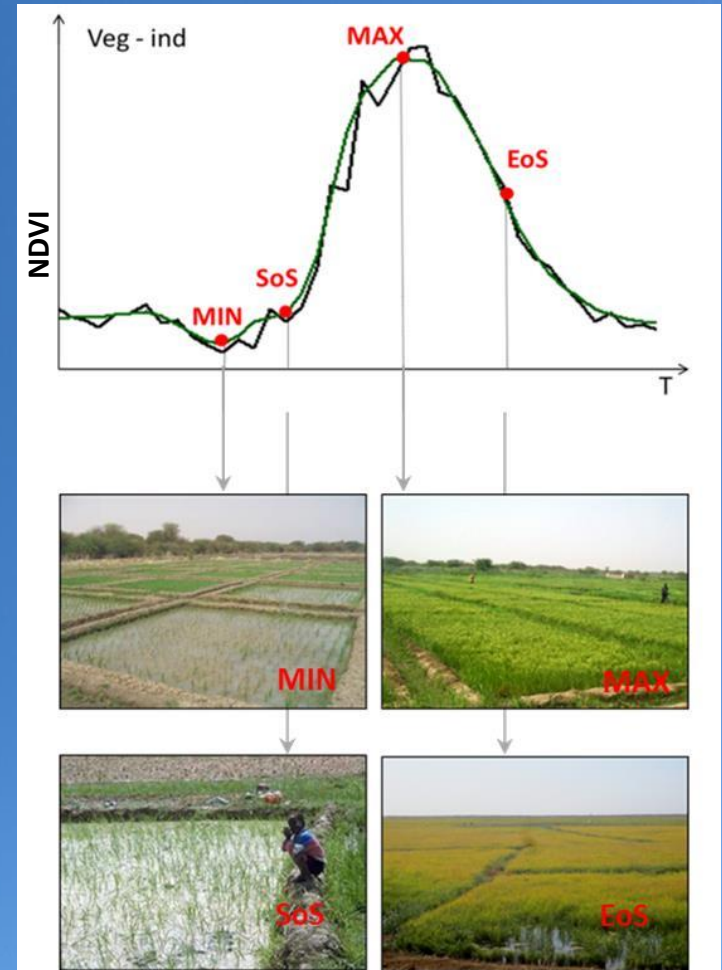
I dati vengono poi inseriti in **DATABASE** informatici ed elaborati per produrre **INFORMAZIONI**

I database e gli indicatori di fenologia

Mappe di indicatori

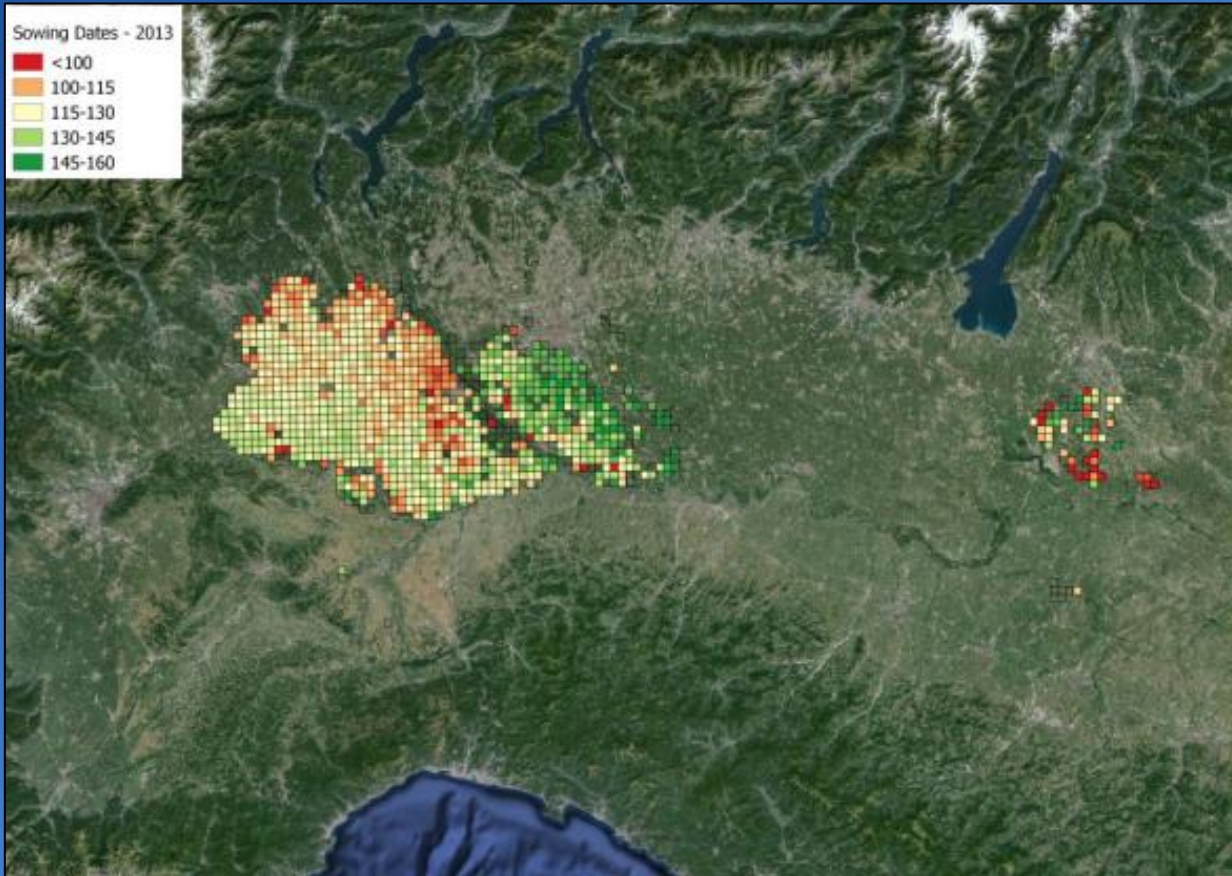


NDVI = Normalized Difference Vegetation Index

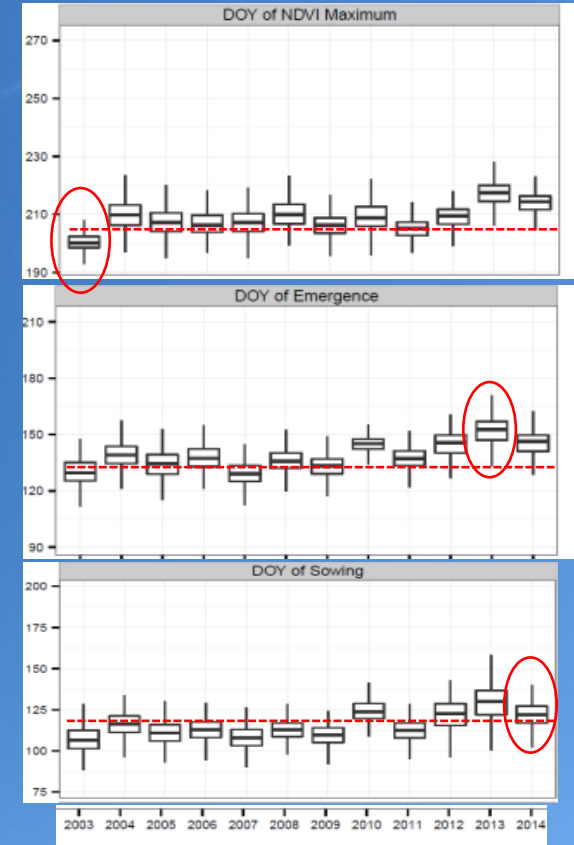


Telerilevamento e fenologia

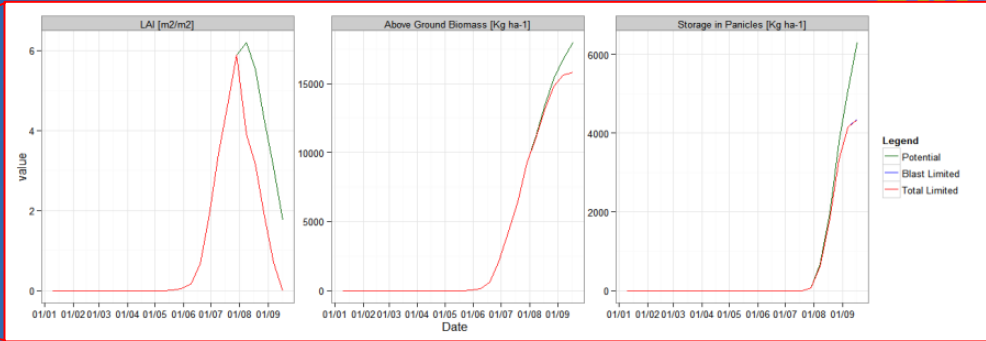
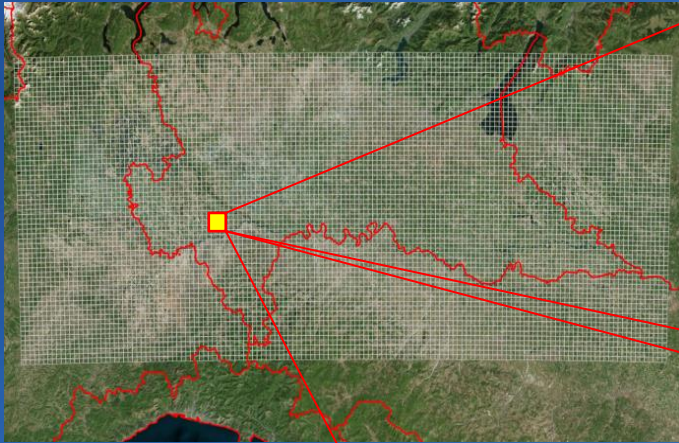
Mappe di indicatori



Data di semina



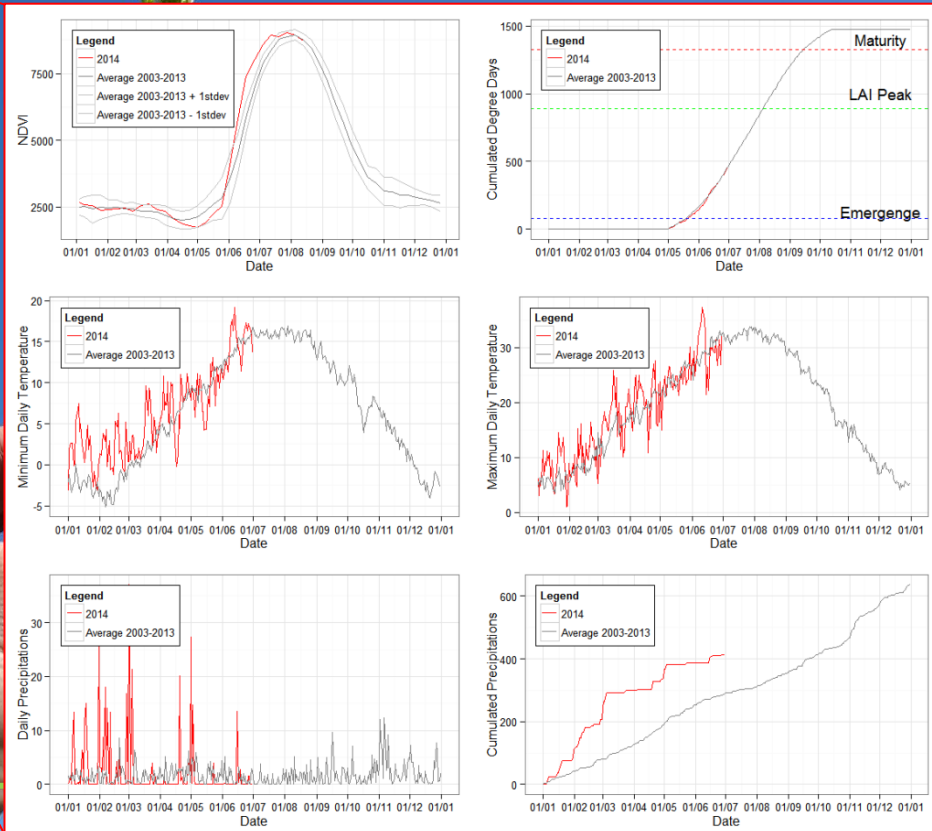
Telerilevamento e fenologia



MONITORAGGIO (dove, come, quando, quanto)

- Variabili agrometeorologiche
- Indicatori satellitari

Le Informazioni fenologiche raccolte a terra servono per validare, interpretare e per tarare I dati acquisiti da remoto



Fenologia

La **fenologia** è la scienza che si occupa della **classificazione** e registrazione degli eventi rilevanti nello **sviluppo** degli organismi, in particolare di quelli pecilotermi, cioè incapaci di regolare la propria **temperatura** in modo indipendente da quella ambientale, come ad esempio le piante e gli insetti.

*Wikipedia

La **fenologia** vegetale studia le **fasi** ricorrenti nel **ciclo vitale** delle piante (germogliamento, fioritura, maturazione dei frutti, caduta delle foglie...) in relazione ai **fattori ambientali**, in particolare a quelli meteorologici.

*Mipaaf

Le **osservazioni fenologiche** in campo acquistano particolare utilità se effettuate per vari anni di seguito in una medesima località...



PERCHÉ ?

Fenologia

- Quali sono i fattori che influenzano la crescita delle piante?

- **Temperatura** (min, max, Δ , min max estreme)
- **Fotoperiodismo** (brevidiurne, longidiurne)
- Accumulo di **gradi giorno** (sommatoria delle temperature)
- **Radiazione solare** (intensità di radiazione)
- **Acqua** (contenuto idrico della pianta)

- Più in generale sono le “condizioni climatiche” perchè fondamentali sono le interazioni tra atmosfera, suolo e vegetazione  cambiano ogni anno.



- Quali sono i motivi per cui studiamo la fenologia?

- Ci permette di **conoscere i sistemi**
- Influenza le **pratiche colturali, gli interventi, i trattamenti, la pianificazione**
- Permette **previsoi sugli impatti** di eventi metereologici sulle colture
- Dati di **input per modelli** agronomici
- **Valutazioni sul rischio** ambientale
- **Evidenzia i cambiamenti** di comportamento in risposta alle variazioni climatiche
- **Allergologia** (epoche di fioritura e diffusione polline)

Fenologia: classificazione e scale

Le osservazioni fenologiche si basano sull'individuazione delle **FENOFASI**

Per definire le fenofasi ci si basa su delle scale → **Scala BBCH**

- Zadoks (1974): introduce sistema a scala decimale per i CEREALI
- Weber and Bleiholder (1990): CEREALI
- Lancashire (1991): RISO MAIS e altro
- Munger: SOIA
- BBCH Monograph (2001): mono e dicotiledoni (Istituti di ricerca tedeschi)

Sono tutti dei riadattamenti del sistema di Zadoks a scala decimale che presentano:

- **FASI FENOLOGICHE PRINCIPALI**
- **FASI FENOLOGICHE DI DETTAGLIO**

http://en.wikipedia.org/wiki/BBCH_scale (ENG)

http://www.regione.piemonte.it/agri/area_tecnico_scientifica/settore_fitosanitario/agrometeo/bbch.htm
(ENG)

http://www.ersaf.lombardia.it/servizi/notizie/notizie_homepage.aspx (ITA)



Conoscere
la
botanica!!

Scala Fenologica BBCH

Stadio di accrescimento 0: Germinazione	
Codice	Descrizione
00	Seme non germinato
01	Inizio imbibizione
03	Imbibizione del seme completata
05	Comparsa delle radichette seminali
06	Allungamento delle radichette, comparsa delle radici laterali
07	Comparsa del coleoptile dalla cariosside
09	Emergenza: il coleoptile buca la superficie del terreno

Stadio di accrescimento 1: Sviluppo fogliare	
10	Comparsa della prima foglia dal coleoptile
11	Prima foglia completamente distesa (si vede chiaramente la ligula della foglia)
12	Seconda foglia distesa
13	Terza foglia distesa
14-18	Dalla quarta all'ottava foglia distese
19	Nove o più foglie distese

Stadio di accrescimento 2: Accestimento (Nota: per alcuni genotipi lo stadio 2 inizia in contemporanea con lo stadio 1. Nel caso si numerava dalla 20)	
20	Nessun culmo di accestimento
21	Inizio dell'accestimento: comparsa del primo culmo di accestimento
22	Due culmi di accestimento visibili
23	Tre culmi di accestimento visibili
24-28	Ulteriori culmi visibili (da numerare assegnando codice progressivo)
29	Fine dell'accestimento (segnare il numero massimo di culmi di accestimento rilevati)

Stadio di accrescimento 3: Levata	
30	Inizio dell'allungamento del culmo; culmo e culmi di accestimento eretti; il primo internodo distinto dal nodo di accestimento
31	Primo nodo ad almeno 1 cm al di sopra del nodo di accestimento
32	Secondo nodo ad almeno 2 cm al di sopra del primo nodo
33	Terzo nodo ad almeno 2 cm al di sopra del secondo nodo
34-36	Nodi successivi ad almeno 2 cm al di sopra del sottostante (da numerare assegnando codice progressivo)
37	Foglia bandiera appena visibile, ancora avvolta al culmo
39	Foglia bandiera non avvolta al culmo, ligula appena visibile

Stadio di accrescimento 4: Botticelle	
41	Stadio a botticelle precoce: la guaina fogliare della foglia bandiera in allungamento
43	Stadio a botticelle intermedio: comparsa rigonfiamento nella guaina foglia bandiera
45	Stadio a botticelle tardivo: rigonfiamento guaina foglia bandiera ben visibile
47	Apertura del rigonfiamenti (botticelle) e comparsa infiorescenza
49	Spiga visibile nelle botticelle aperte

Note

Descrizione delle fasi fenologiche

Preemergenza: dalla semina alla emergenza.

Emergenza: la prima fogliolina fuoriesce dal terreno; è eretta ed è ancora chiusa.

Foglia n.1-3 e 4-9 ed oltre: le foglie che hanno la lamina distesa, al centro della quale compare la parte apicale della foglia successiva. Nella tabella comparativa la distinzione nei due gruppi "foglie 1-3" e "foglie 4-9 ed oltre" è stata introdotta per una migliore corrispondenza fra scale fenologiche riportate.

Accestimento: inizia lo sviluppo dei culmi secondari a partire dalla prima foglia del culmo principale.

Inizio levata: la pianta, ultimata la fase di accestimento e completata nel contempo la differenziazione dell'embrione della spiga, inizia l'allungamento degli internodi e lo sviluppo in altezza. La distanza tra la spigetta ed il piano basale all'interno del culmo è pari ad 1 cm.

1° nodo: il primo nodo diventa distinguibile al tatto, l'internodo sottostante ha una lunghezza maggiore di due cm.

2° nodo: il secondo nodo diventa distinguibile al tatto, l'internodo sottostante ha una lunghezza maggiore di due cm.

Comparsa ultima foglia: la foglia a bandiera è appena visibile ad ancora avvolta al culmo.

Ultima foglia: la foglia a bandiera è completamente dispiegata ed è appena visibile la ligula.

Inizio botticella: la lamina della foglia a bandiera si estende verso l'alto.

Fine botticella: la guaina della foglia bandiera si apre e lascia intravedere la spiga; nelle varietà aristate emerge la punta delle reste dalla ligula dell'ultima foglia.

Inizio spigatura: inizia la fuoriuscita della spiga al di sopra della ligula dell'ultima foglia, si intravedono solo le prime spigette.

Fine spigatura: si ha la completa fuoriuscita della spiga al di sopra della ligula dell'ultima foglia.

Inizio fioritura: si identifica con la fuoriuscita delle prime antere dalle spigette a partire dalla parte mediana della spiga.

Fine fioritura: l'antesi è completa e tutte le antere sono fuoriuscite. Le foglie inferiori e così pure la parte basale del culmo cominciano a virare di colore.

Inizio ingrossamento cariosside: le cariossidi cominciano ad ingrossarsi.

Maturazione latte: una cariosside prelevata dalla porzione centrale della spiga può essere facilmente schiacciata comprimendola tra due dita e, alla rottura dell'epidermide, lascia fuoriuscire un liquido biancastro.

Maturazione cerosa: le cariossidi hanno virato di colore; una cariosside prelevata dalla porzione centrale della spiga ha una consistenza leggermente pastosa, tale da poter essere ancora incisa con un'unghia.

Maturazione piena: una cariosside presa in qualsiasi punto della spiga è difficile da incidere con l'unghia. Con questa fase inizia il periodo utile per la raccolta del prodotto.

Morte della pianta: una cariosside presa in qualsiasi punto della spiga presenta una consistenza coriacea schiacciandola con i denti. Il culmo ed il rachide della spiga sono fragili. La pianta è completamente ingiallita.

Scala fenologica e ciclo

Scala Fenologica BBCH

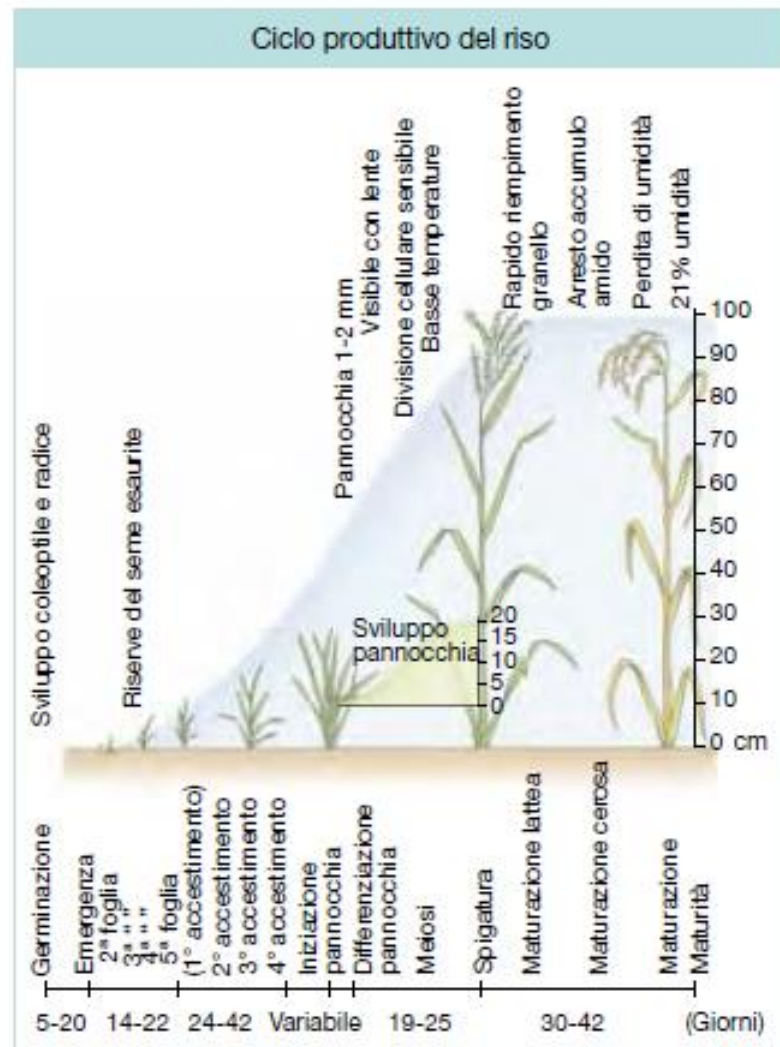
Stadio di accrescimento 0: Germinazione	
Codice	Descrizione
00	Seme non germinato
01	Inizio imbibizione
03	Imbibizione del seme completata
05	Comparsa delle radichette seminali
06	Allungamento delle radichette, comparsa delle radici laterali
07	Comparsa del coleoptile dalla cariosside
09	Emergenza: il coleoptile buca la superficie del terreno

Stadio di accrescimento 1: Sviluppo fogliare	
10	Comparsa della prima foglia dal coleoptile
11	Prima foglia completamente distesa (si vede chiaramente la ligula della foglia)
12	Seconda foglia distesa
13	Terza foglia distesa
14-18	Dalla quarta all'ottava foglia distese
19	Nove o più foglie distese

Stadio di accrescimento 2: Accestimento	
(Nota: per alcuni genotipi lo stadio 2 inizia in contemporanea con lo stadio 1. Nel caso si numerava dalla 20)	
20	Nessun culmo di accestimento
21	Inizio dell'accestimento: comparsa del primo culmo di accestimento
22	Due culmi di accestimento visibili
23	Tre culmi di accestimento visibili
24-28	Ulteriori culmi visibili (da numerare assegnando codice progressivo)
29	Fine dell'accestimento (segnare il numero massimo di culmi di accestimento rilevati)

Stadio di accrescimento 3: Levata	
30	Inizio dell'allungamento del culmo; culmo e culmi di accestimento eretti; il primo internodo distinto dal nodo di accestimento
31	Primo nodo ad almeno 1 cm al di sopra del nodo di accestimento
32	Secondo nodo ad almeno 2 cm al di sopra del primo nodo
33	Terzo nodo ad almeno 2 cm al di sopra del secondo nodo
34-36	Nodi successivi ad almeno 2 cm al di sopra del sottostante (da numerare assegnando codice progressivo)
37	Foglia bandiera appena visibile, ancora avvolta al culmo
39	Foglia bandiera non avvolta al culmo, ligula appena visibile

Stadio di accrescimento 4: Botticelle	
41	Stadio a botticelle precoce: la guaina fogliare della foglia bandiera in allungamento
43	Stadio a botticelle intermedio: comparsa rigonfiamento nella guaina foglia bandiera
45	Stadio a botticelle tardivo: rigonfiamento guaina foglia bandiera ben visibile
47	Apertura dei rigonfiamenti (botticelle) e comparsa infiorescenza
49	Spiga visibile nelle botticelle aperte



Scala fenologica e ciclo

Scala Fenologica BBCH

Stadio di accrescimento 0: Germinazione	
Codice	Descrizione
00	Seme non germinato
01	Inizio imbibizione
03	Imbibizione del seme completata
05	Comparsa delle radichette seminali
06	Allungamento delle radichette, comparsa delle radici laterali
07	Comparsa del coleoptile dalla cariosside
09	Emergenza: il coleoptile buca la superficie del terreno

Stadio di accrescimento 1: Sviluppo fogliare	
10	Comparsa della prima foglia dal coleoptile
11	Prima foglia completamente distesa (si vede chiaramente la ligula della foglia)
12	Seconda foglia distesa
13	Terza foglia distesa
14-18	Dalla quarta all'ottava foglia distese
19	Nove o più foglie distese

Stadio di accrescimento 2: Accestimento	
(Nota: per alcuni genotipi lo stadio 2 inizia in contemporanea con lo stadio 1. Nel caso si numerava dalla 20)	
20	Nessun culmo di accestimento
21	Inizio dell'accestimento: comparsa del primo culmo di accestimento
22	Due culmi di accestimento visibili
23	Tre culmi di accestimento visibili
24-28	Ulteriori culmi visibili (da numerare assegnando codice progressivo)
29	Fine dell'accestimento (segnare il numero massimo di culmi di accestimento rilevati)

Stadio di accrescimento 3: Levata	
30	Inizio dell'allungamento del culmo; culmo e culmi di accestimento eretti; il primo internodo distinto dal nodo di accestimento
31	Primo nodo ad almeno 1 cm al di sopra del nodo di accestimento
32	Secondo nodo ad almeno 2 cm al di sopra del primo nodo
33	Terzo nodo ad almeno 2 cm al di sopra del secondo nodo
34-36	Nodi successivi ad almeno 2 cm al di sopra del sottostante (da numerare assegnando codice progressivo)
37	Foglia bandiera appena visibile, ancora avvolta al culmo
39	Foglia bandiera non avvolta al culmo, ligula appena visibile

Stadio di accrescimento 4: Botticelle	
41	Stadio a botticelle precoce: la guaina fogliare della foglia bandiera in allungamento
43	Stadio a botticelle intermedio: comparsa rigonfiamento nella guaina foglia bandiera
45	Stadio a botticelle tardivo: rigonfiamento guaina foglia bandiera ben visibile
47	Apertura dei rigonfiamenti (botticelle) e comparsa infiorescenza
49	Spiga visibile nelle botticelle aperte

Phenological trend 2014

