

Piattaforma “Mappatura sementi”: implementazioni di applicazioni per gestire DSS, monitoraggi del territorio e dello sviluppo colturale e archiviazione dati.

Paglierani Fabrizio, Costa Vanni e Federica Balestra- Agronica Group S.r.l.

Il comparto produttivo della moltiplicazione sementiera riveste un ruolo fondamentale per l'economia agricola del territorio emiliano-romagnolo dove viene prodotta la maggior parte delle sementi orticole, la quasi totalità del seme di barbabietola da zucchero, gran parte del seme di erba medica e rilevanti quantità di cereali.

Gli interessi fondamentali del settore sementiero quali il miglioramento quanti-qualitativo delle produzioni e la massimizzazione dei margini per le diverse componenti della filiera sono oggi perseguibili attraverso una serie di interventi che partono dal campo e coinvolgono tutti gli attori della filiera.

Molte aziende agricole e ditte sementiere aderenti al progetto della filiera sementi già condividono le problematiche della mappatura nelle aree di moltiplicazioni al fine degli adempimenti della L.R.2/98. Ad oggi esiste già un archivio condiviso dove vengono censite le aziende in cui vengono moltiplicate le sementi per diverse tipologie di colture: barbabietola da zucchero, bietola da orto, cavolo, ravanello, cetriolo, zucchini, cipolla ed altre.

Attraverso l'introduzione di innovazioni tecniche, meccaniche e gli adeguamenti alle strutture di lavorazione, si vuole rafforzare il ruolo della filiera sementi, che già oggi si presenta come una realtà di eccellenza nel panorama agricolo non solo regionale e nazionale ma anche internazionale, nella consapevolezza che solo attraverso un continuo rinnovamento sia possibile mantenere la *leadership* sul mercato.

Le applicazioni dell'informatica al settore agricolo hanno avuto negli ultimi anni un notevole sviluppo e il software “Mappatura sementi”, in grado di agevolare la verifica della distanza fra le coltivazioni sementiere al fine di escludere eventuali inquinamenti genetici fra le colture in moltiplicazione, ne è un valido esempio. Il software, già pienamente utilizzato da tutte le ditte riproduttrici di seme di barbabietola da zucchero e dalle ditte riproduttrici di sementi di specie orticole, permette la georeferenziazione degli appezzamenti, definendo attraverso complessi algoritmi le distanze di isolamento e le possibili interferenze fra colture della stessa specie ma di varietà diverse. La società Agronica Group S.R.L., responsabile dello sviluppo del software, ha

maturato in questi anni competenze specifiche grazie alle quali è in grado di rispondere in modo rapido e puntuale a richieste e a nuove esigenze delle ditte sementiere.

La necessità di creare ulteriori supporti informatici da agganciare al software “Mappatura sementi” che, oltre ad offrire garanzie di isolamento spaziale e di qualità genetica, possa aiutare i tecnici delle ditte sementiere nel controllare in modo più efficace e veloce la gestione delle colture si inserisce nell’ambito del PSR 2014-2020 della Regione Emilia-Romagna, all’interno del progetto di filiera dal titolo “Filiera Sementi”, in cui era inserito un progetto inerente alla Mis. 16.2.01 “Innovazione genetica, adeguamento colturale, analisi qualitative e supporti informatici per lo sviluppo delle colture da portaseme”.

La prima attività d’innovazione sulla piattaforma di mappatura ha riguardato l’implementazione di sistemi di avvertimento e comunicazione tra le ditte automatizzate grazie all’introduzione di notifiche “push” su possibili nuove interferenze (vedi fig.1)

The screenshot displays the 'Gestione Isolamenti' section of the GIS Cartografia Mappe application. At the top, there is a navigation bar with a search bar for 'SPORTELLI' set to 'Barbabetola da zucchero 2019/2020'. Below this, there are several action buttons: 'Gestione impianti sportello', 'Mappatura libera', 'Verifica interferenze', 'Distanze minime', and 'Codifica specie vegetali'. The main content area is split into two columns. The left column, titled 'Comunicazioni e notizie personali', shows a list of notifications from 'Maribo sementi Italia srl (ex. Syngenta seed)' and 'SES-Vanderhave'. Each notification includes details such as the field name, coordinates, species, and validity dates. The right column, titled 'Comunicazioni dirette a tutti', shows a list of notifications from 'Maribo sementi Italia srl (ex. Syngenta seed)' with details like date, time, location, coordinates, and species. The interface also includes a 'Mostra sportelli precedenti' button and a 'Verifica interferenze' button.

fig 1 – Introduzione di un sistema di Notifica PUSH su attività disgiunta svolta dai tecnici delle diverse ditte con notifiche a video, smartphone o email

Nello specifico, nell’ambito del progetto, sono state realizzate le seguenti attività. La prima riguarda l’integrazione sulla infrastruttura di “mappatura sementi” dei dati provenienti dalla rete agro-meteo ARPAE al fine di un loro utilizzo per la corretta applicazione di modelli previsionali e per calcolare le sommatorie delle unità termiche ed altri valori significativi relativi agli andamenti

climatici stagionali; la seconda attività è orientata all'**implementazione di algoritmi e funzioni di avvertimento** (modello di previsione - DSS) dinamico (push) in grado di stimare la possibilità di insorgenza e sviluppo di malattie crittogamiche sulla **barbabietola da zucchero** (cercosporiosi, mal bianco e peronospora della barbabietola). In relazione al modello matematico per la cercosporiosi della barbabietola è stato inserito quello maggiormente diffuso e pubblico utilizzato anche dalla regione Emilia-Romagna. Il modello simula l'area fogliare colpita considerando anche le infezioni latenti che compariranno al termine del periodo di incubazione e calcola la percentuale di area fogliare ammalata sulle foglie di barbabietola da zucchero, ossia lo sviluppo nel tempo delle epidemie. Usando i dati meteorologici verrà calcolato un tasso giornaliero che rappresenta il tasso di crescita della gravità di malattia, espresso come infezioni sia visibili (area necrotica) che latenti (il micelio si sviluppa nel tessuto fogliare senza che il tessuto stesso manifesti ancora sintomi di malattia). Il modello simula l'andamento della malattia dal giorno di comparsa dei primi sintomi fino al giorno attuale ed è in grado di prevedere l'andamento futuro, per un periodo di giorni pari alla durata del periodo di incubazione della malattia (circa 10 giorni). A partire dal giorno di comparsa (rilevato in campo o calcolato con il modello) il modello genera una curva di sviluppo della malattia diversa a seconda che le cv. di bietola siano Sensibili, Medio Sensibili, Medio Resistenti e Resistenti. Il modello è in grado di fornire una previsione dello sviluppo futuro della malattia per un numero di giorni pari all'ultimo periodo di incubazione. Lo **sviluppo di applicazioni contenenti DSS da legare al software "mappatura sementi"** per fornire indicazioni sito-specifiche sulla difesa delle colture e la possibilità di controllare il territorio con immagini via satellite rappresentano un'innovazione a supporto dell'assistenza tecnica che deve essere garantita dalle ditte sementiere. L'opportunità poi di tracciare interventi agronomici andrebbe a sommarsi alla tracciabilità genetica e amministrativa dei lotti moltiplicati offrendo ulteriori garanzie, non solo in termini di rispondenza varietale, ma soprattutto di conoscenza dei processi applicati (Fig2).

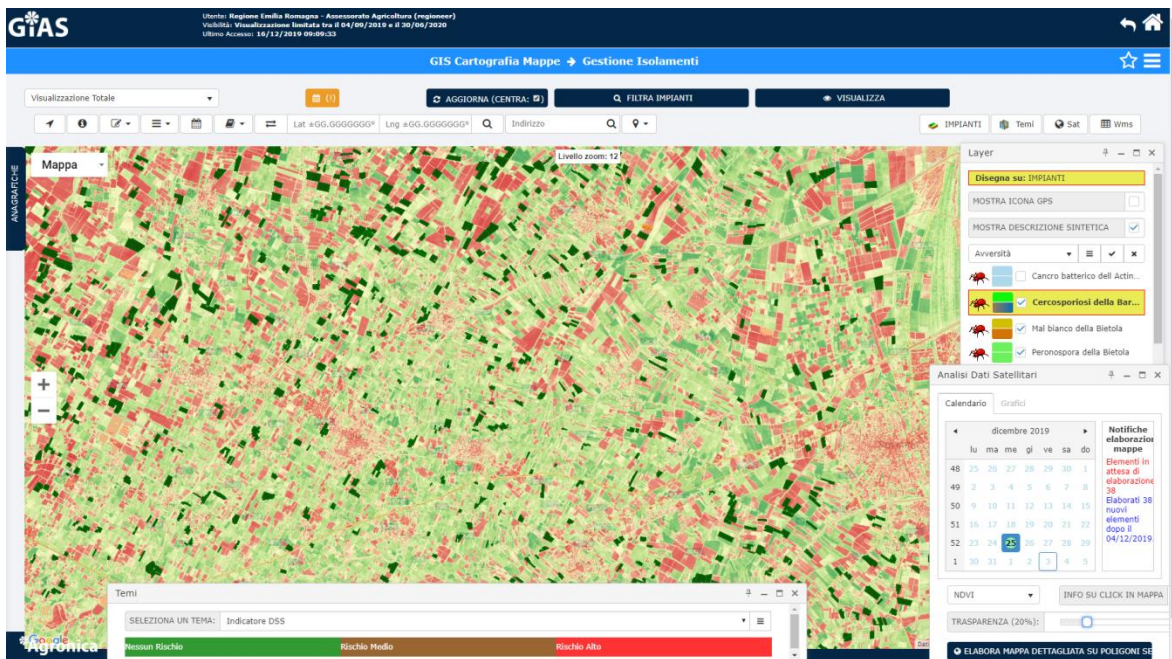


Fig.2 Nella schermata del portale mappatura in evidenza l'elaborazione massiva dei modelli previsionali su crittogame barbabietola grazie alla puntuale geolocalizzazione fornendo ai tecnici ditte un efficace e preventivo warning su possibili fasi di rischio e potenziale insorgenza del patogeno per le zone di interesse

Alle attività appena descritte è poi seguita l' **Implementazione del sistema attuale di mappatura con l'aggiunta e la gestione di nuovi parametri di archivio** necessari alle ditte per una puntuale e ottimizzata gestione della tracciabilità di campo (campo lotto, campo densità semina, campo codice interno della partita, ecc.) con l'obiettivo di gestire al meglio la fase di entrata ed accettazione di magazzino post-raccolta.

Un' ulteriore attività ha riguardato l' **elaborazione di Indici Vegetativi (NDVI) e di Crescita Area Fogliare (LAI)** in base alla georeferenziazione (poligono) dell'appezzamento oggetto della moltiplicazione. E' stato realizzato un interfacciamento dinamico con le immagini satellitari nelle varie frequenze utili (infrarosso/NIR) [origine della fornitura copernicus/Sentinel-2/ESA]. Tali immagini (vedi figura03)consentono di sperimentare un nuovo approccio all'assistenza tecnica (*remote sensing*), infatti le informazioni desumibili da remoto sull'appezzamento attraverso l'elaborazione dinamica delle immagini satellitari possono fornire quel livello minimo di presidio e monitoraggio delle principali criticità colturali (stress idrici, indici di accrescimento fogliare, stato della clorofilla, eventuali zone intra-appezzamento con andamento difforme, ecc.) e quindi prevenire talune visite in campo o quanto meno limitarle magari alle sole fasi fenologiche o epoche di accrescimento stagionali di particolare criticità .

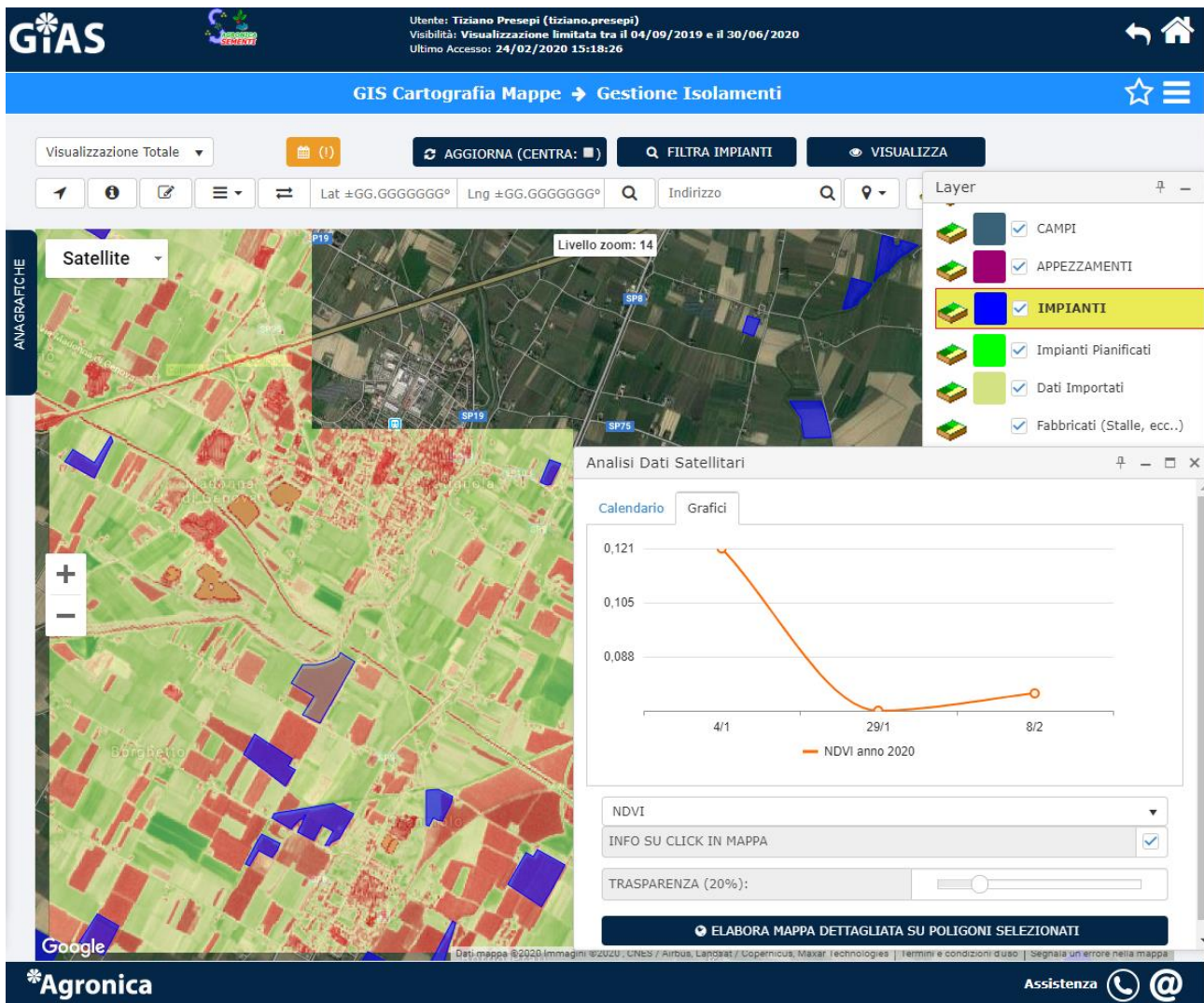


Fig.3 immagine infrarosso Sentinel-2 importata su GIAS mappatura ed elaborata per rilievo sito specifica su appezzamento mappato Barbabietola da seme dell'indice vegetativo - NDVI

Infine c'è stata un'implementazione sul portale "mappatura sementi" delle chiamate /interrogazioni dinamiche del sistema e modello DSS di irrinet/irriframe (vedi fig.4) in base alla georeferenziazione degli appezzamenti mappati (poligoni) per il calcolo delle necessità e prevenzione di eventuali stress idrici delle colture in campo.

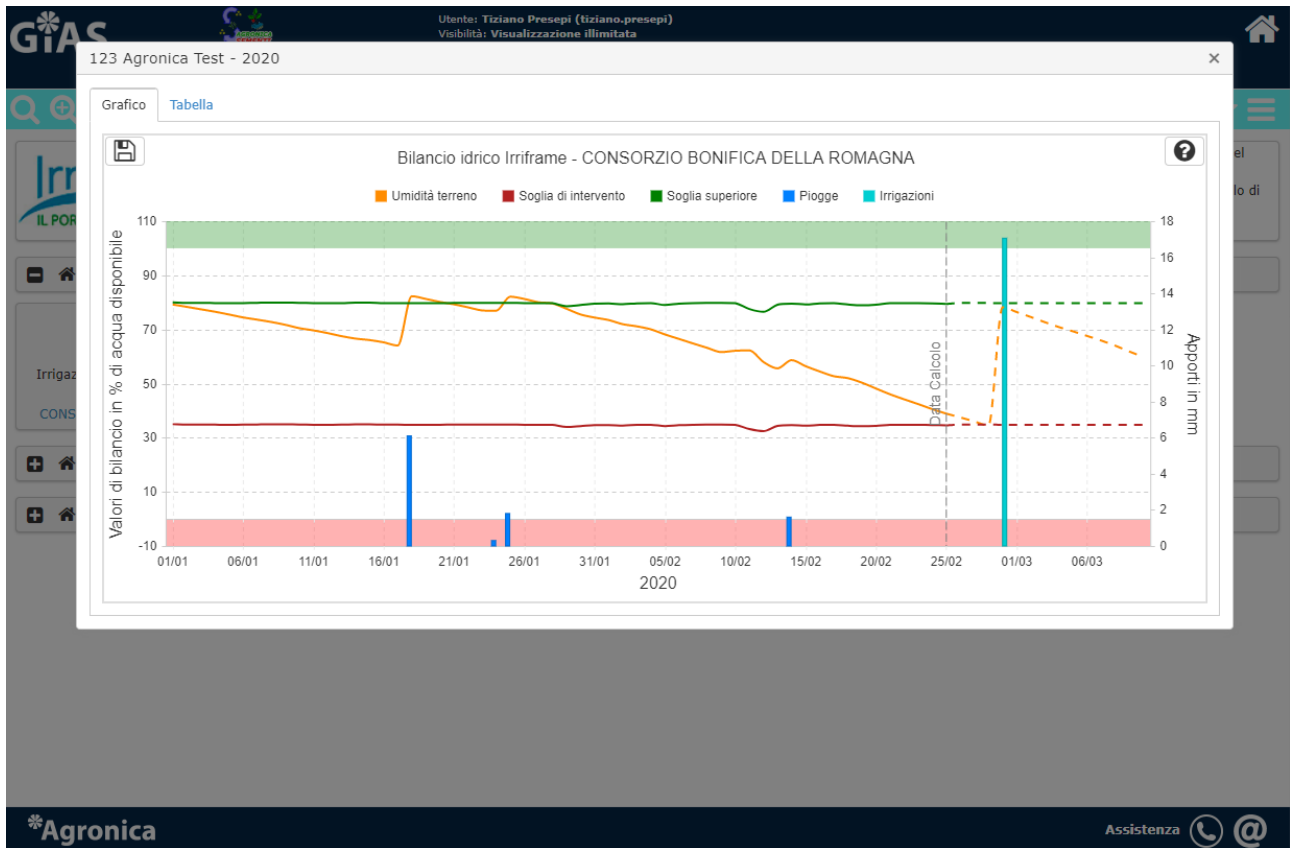


Fig.4 Bilancio irriguo prodotto da Irriframe (ANBI) ottimizzato e geolocalizzato automaticamente su impianti mappatura Barbabietola da seme

Le azioni sopra elencate hanno consentito la realizzazione di applicativi che, basandosi sulla georeferenziazione effettuata tramite il software “Mappatura sementi”, sono in grado di fornire un supporto informatico ai tecnici delle strutture sementiere sia per la gestione degli interventi di difesa sia nell’archiviazione di dati inerenti la gestione agronomica e le rotazioni. Altro prodotto ottenuto e collegato a “Mappatura sementi” è stato un applicativo in grado di gestire le immagini satellitari per avere informazioni a distanza sullo stato vegetativo delle colture, su eventuali problematiche fitosanitarie ma soprattutto sulla presenza di piante di barbabietola nei campi attigui potenzialmente inquinanti.

Lo sviluppo di nuove funzionalità associate al software “Mappatura Sementi” nate per agevolare i tecnici, avrà poi una ricaduta positiva su tutta la filiera del settore sementiero consentendo una sempre più completa mappatura di differenti specie orticole da seme. L’applicazione sistematica del programma consentirà alle ditte sementiere di proporsi sul mercato con un metodo di controllo a garanzia delle produzioni più rapido ed efficace. Ciò consentirà anche un miglioramento del servizio offerto alle ditte estere committenti la moltiplicazione, che potranno affidare i proprio materiali alle

imprese locali, avendo più garanzie riguardo ai processi produttivi e agli interventi messi in atto al fine di aumentare la qualità delle produzioni.

Iniziativa realizzata nell'ambito del Programma Regionale di Sviluppo Rurale 2014-2020 Tipo di operazione 16.2. *“Supporto per progetti pilota e per lo sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie nel settore agricolo e agroindustriale” Focus Area 3A “Innovazione genetica, adeguamento colturale, analisi qualitative e supporti informatici per lo sviluppo delle colture da portaseme”*