

Irrigazione, i vantaggi delle tecnologie digitali per vigneti smart

Di Vito Buono, Michele, Melillo, Erminio Ri - 14 gennaio 2020



1. BluGrape integra i dati provenienti dalla sensoristica di campo (meteo, suolo, pianta) e consente di 'calibrare' la programmazione irrigua in funzione delle caratteristiche specifiche del vigneto e della strategia desiderata

Un sistema informativo aziendale per gestire la filiera sia da vino che da tavola. Il caso dell'irrigazione. Ecco come funzionano Bluleaf e BluGrape, sistemi informativi di gestione via web e app per la filiera dell'uva da vino e da tavola. Il caso dell'irrigazione

Le continue innovazioni tecnologiche nel campo Ict (Information and Communication Technologies) stanno aprendo rapidamente nuovi scenari applicativi in agricoltura. Tuttavia, per poter disporre di soluzioni effettivamente trasferibili, è necessario promuovere collaborazioni tra diverse competenze (ingegneri, informatici, agronomi, ricercatori, ecc.), che consentano di sviluppare, adattare, testare ed infine applicare le nuove tecnologie in campo, consci della grande variabilità dei contesti applicativi e dell'eterogeneità dei possibili operatori coinvolti.

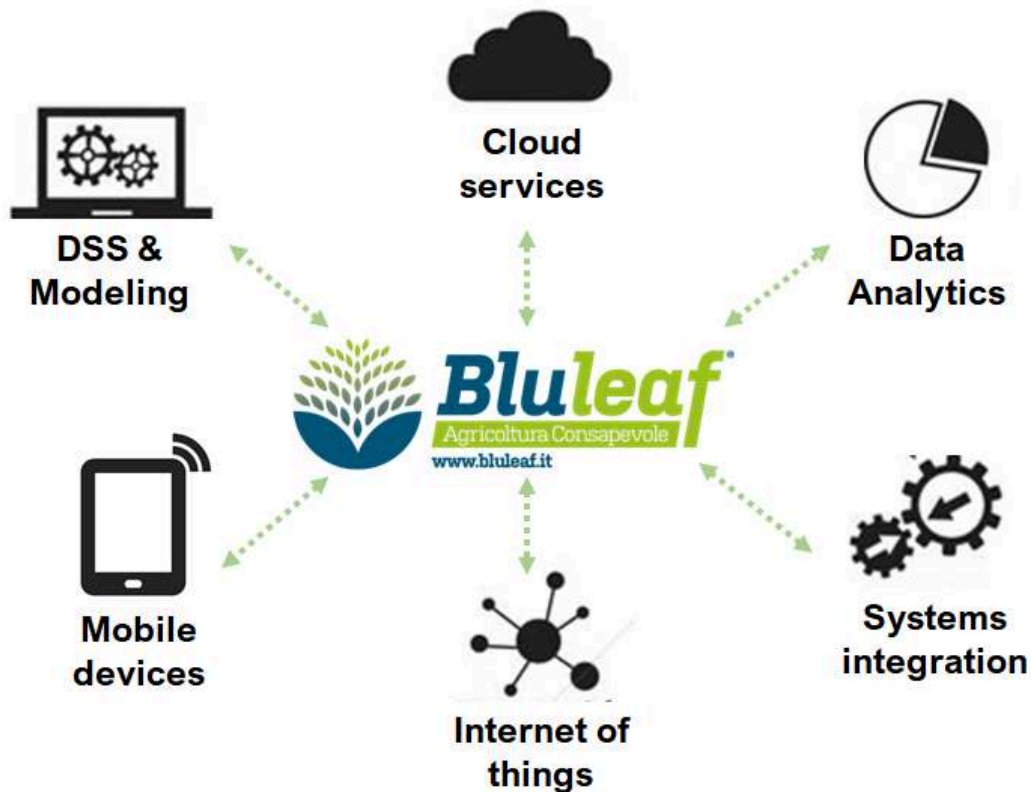
In quest'ottica Sysman Progetti & Servizi s.r.l. (impresa del settore ICT) e Graper s.r.l. (società di consulenza agronomica) hanno deciso di integrare le rispettive competenze e esperienze, per lo sviluppo di soluzioni tecnologiche digitali per la filiera viticola.

Cinque abilitazioni 4.0

A partire dal 2009, investendo in progetti di ricerca e sviluppo industriale cofinanziati dalla Regione Puglia (fondi Por Fesr), la Sysman P&S ha sviluppato **Bluleaf**, una piattaforma tecnologica per l'agricoltura digitale, con l'obiettivo di integrare diverse tecnologie abilitanti (fig. 2) tra cui in particolare:



1. **servizi cloud**, per l'acquisizione, la conservazione e l'accesso remoto ai dati;
2. **data analytics, modelli e DSS (Decision Support Systems)**, per l'elaborazione e l'analisi dei dati, la simulazione dei processi produttivi ed il supporto decisionale;
3. **systems integration**, per l'integrazione con sistemi e banche dati di terze parti, quali stazioni meteorologiche, sensori, software gestionali e relativi database, telerilevamento, ecc.;
4. **soluzioni IoT (Internet of Things)**, quali sistemi di acquisizione e trasmissione wireless (LoRa, Sigfox, 4G) e dispositivi di identificazione in radiofrequenza (RFID, NFC, QR codes);
5. **applicazioni software Web e App**, per l'accesso ai servizi attraverso dispositivi mobili (tablet, smartphone) e PC (personal computers). Pertanto, la piattaforma dispone di un set di funzionalità di base sulle quali sviluppare versioni specializzate per filiera: può essere considerato un ecosistema digitale informatico aperto ed integrato per lo sviluppo di software per l'agricoltura digitale in modalità cloud (*powered by Bluleaf*).



2. La piattaforma Bluleaf integra varie tecnologie 'abilitanti' per lo sviluppo di soluzioni di filiera

Raccogliere, elaborare, trasformare

Partendo dalla piattaforma Bluleaf, in collaborazione con Graper, è stata quindi sviluppata l'applicazione **BluGrape** per fornire servizi digitali specialistici alla filiera viticola, sia da tavola che da vino, dalla produzione al post-raccolta. Blugrape, accessibile in versione Web ed App (fig. 3), può essere definito un sistema informativo aziendale (SIA) (farm management information system o FMIS), costituito da componenti hardware e software, in grado di supportare l'azienda agricola e le organizzazioni di filiera in:

1. raccogliere i dati relativi ad ogni processo/unità produttiva;
2. elaborare ed archiviare i dati attraverso modelli e database;
3. trasformare i dati in informazioni utili al processo decisionale per le varie esigenze operative.

I principali ambiti applicativi del sistema riguardano la gestione dei lotti produttivi (inclusa la georeferenziazione ed il telerilevamento), la programmazione irrigua e nutrizionale, il supporto al controllo integrato delle avversità, la



gestione della qualità e della tracciabilità del prodotto (tab. 1).



3. L'applicazione software BluGrape, in versione Web o App, consente di accedere a vari moduli e servizi specializzati per la filiera viticola (uva da tavola e da vino)

Un esempio applicativo: irrigazione, modelli e sensori

A titolo di esempio, per supporto alla programmazione irrigua, BluGrape utilizza un DSS basato su modelli e sensori per il calcolo dei fabbisogni idrici e del livello di stress della coltura. Il calcolo del bilancio idrico giornaliero segue l'approccio FAO (Irrigation and Drainage Papers n. 56 e n. 66): i dati climatici forniti da stazioni agro-meteorologiche sono impiegati per calcolare l'evapotraspirazione di riferimento (ETo , calcolata secondo l'equazione di Penman-Monteith), mentre la stima della evapotraspirazione colturale (ETc) è fatta in funzione di appositi parametri colturali (foto in apertura).

Le proprietà idrologiche del terreno sono impiegate per calcolare la quantità di acqua facilmente disponibile alla profondità radicale indicata.

Quando il contenuto idrico scende al di sotto di un dato punto critico, il modello stima un indice di stress idrico e corregge proporzionalmente il calcolo di ETc . Installando sensori capacitivi e/o tensiometrici è possibile monitorare 'in tempo reale' il contenuto volumetrico e/o il potenziale idrico del suolo a varie profondità, al fine di evidenziare problemi di eccesso e/o deficit idrico, e 'ricalibrare' di conseguenza la programmazione irrigua (ad es. variando opportunamente i parametri colturali e/o le soglie di intervento).

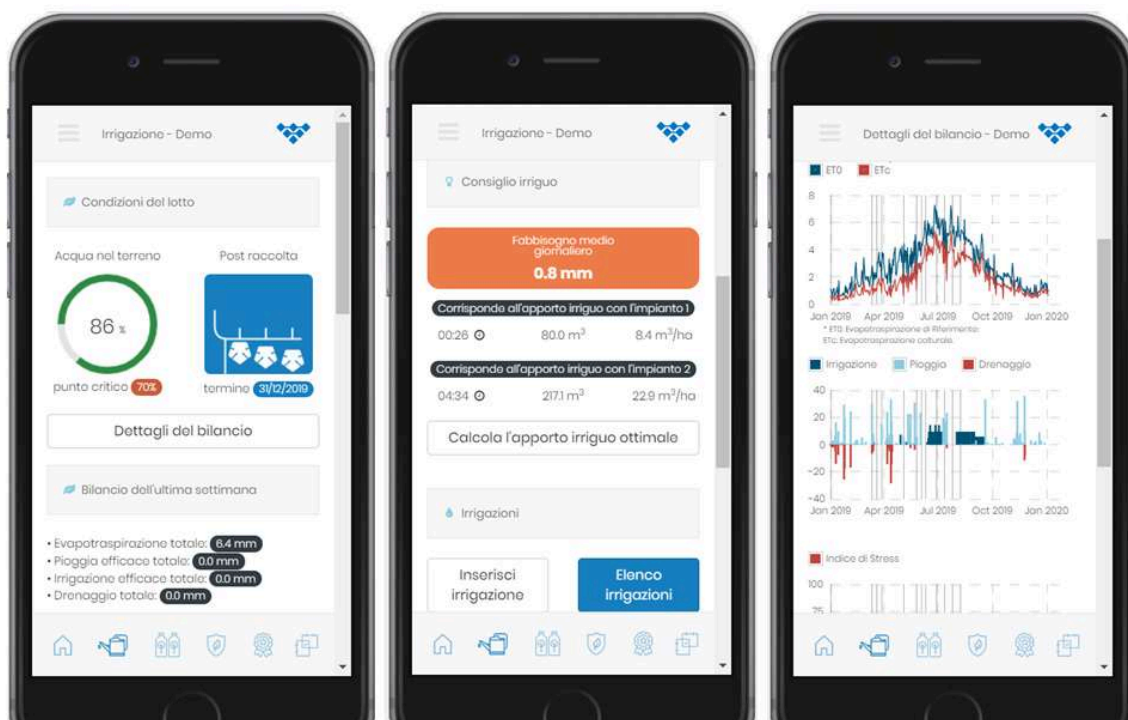
Irrigazione, il ruolo del tecnico agronomo

Questo approccio richiede, oltre alla misura delle variabili climatiche a livello locale, anche una corretta selezione dei principali parametri del sistema, in funzione delle caratteristiche dell'impianto (densità e forma di allevamento), dell'eventuale presenza di coperture (teli in plastica, reti), delle caratteristiche varietali (ciclo, vigore vegetativo, produttività, sensibilità allo stress), della gestione del terreno (inerbimento, lavorazioni). Per questo motivo è fondamentale il ruolo di un servizio tecnico-agronomico in grado di assistere le aziende e gli utenti per la corretta configurazione dei lotti irrigui.

Blugrape, nelle versioni Web e App (fig. 4), consente di gestire tutte le informazioni relative alla programmazione irrigua dei singoli lotti, ed in particolare di:



1. visualizzare le componenti giornaliere del bilancio idrico (ET_o, ET_c, livello di esaurimento idrico del suolo, pioggia efficace, ecc.);
2. prevedere il livello di stress idrico della coltura;
3. aggiornare le irrigazioni effettuate, valutando nel tempo l'andamento dei consumi irrigui;
4. consultare le previsioni meteorologiche a 3-7 giorni;
5. impostare strategie di deficit idrico controllato in funzione delle fasi fenologiche della coltura;
6. consultare il consiglio irriguo fornito dal Dss, anche in relazione alle caratteristiche specifiche dell'impianto irriguo;
7. visualizzare le informazioni fornite dai sistemi di acquisizione automatica (sensori meteo, suolo, pianta);
8. controllare da remoto l'impianto irriguo aziendale (a livello di pompe, idranti e/o elettrovalvole).



4. Modulo irrigazione della App BluGrape, che consente ad esempio di visualizzare lo stato del lotto (a sinistra), il consiglio irriguo giornaliero (al centro) e le componenti del bilancio idrico (a destra)

Investire in ricerca ed innovazione

Considerando l'ampio spettro dei possibili ambiti applicativi e la varietà di competenze necessarie, Sysman P&S e Graper hanno avviato negli anni recenti una serie di collaborazioni con enti di ricerca ed universitari, al fine di supportare l'innovazione ed il trasferimento tecnologico, lavorando al contempo su sperimentazione applicata e formazione tecnica. Ad esempio, in collaborazione con l'Istituto di Biometeorologia del Cnr, si sta provvedendo all'integrazione delle tecnologie e dei servizi del portale Agrosat nella piattaforma Blueleaf, in particolare per l'accesso ai dati satellitari (Nasa, Esa) e per l'elaborazione di mappe esportabili verso sistemi di applicazione a rateo variabile (VRT). In collaborazione con l'Istituto di Ricerca sulle Acque del CNR, invece, si sta lavorando a sviluppare e testare tecnologie specifiche per l'impiego delle acque reflue in frutticoltura e viticoltura (www.ecoloop.it).

Ancora, è stata avviata una collaborazione con il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari dell'Università di Bologna, per la definizione di protocolli di gestione idrica da integrare nel modulo irrigazione di BluGrape, al fine di considerare gli effetti dello stress idrico sulle componenti quali/quantitative della produzione di uva da tavola e da vino. Infine, in collaborazione con il Dipartimento di Scienze del Suolo, Pianta e Alimenti dell'Università di Bari, è stato promosso uno specifico Gruppo Operativo per l'innovazione in Puglia al fine di favorire il trasferimento delle nuove tecnologie digitali in viticoltura con il coinvolgimento effettivo di aziende, imprese ICT, enti di ricerca e società di consulenza tecnica (vedi [Digital-Grape](#)).





1. BluGrape integra i dati provenienti dalla sensoristica di campo (meteo, suolo, pianta) e consente di 'calibrare' la programmazione irrigua in funzione delle caratteristiche specifiche del vigneto e della strategia desiderata

tab. 1 Principali moduli, tecnologie e funzionalità disponibili e/o integrabili nel software BluGrape

Modulo	Tecnologie	Esempi di funzionalità
Registri e tracciabilità	Software gestionali, banche dati, RFID (QR code, NFC), block-chain, data analytics	Gestione delle unità produttive, registro di campo, verifica conformità a disciplinari di produzione, tracciabilità del prodotto, reportistica
Irrigazione	Modelli di bilancio e DSS, stazioni agro-meteorologiche, sensori suolo/pianta, dispositivi portatili	Supporto alla programmazione irrigua giornaliera, valutazione dello stress idrico, gestione di strategie di deficit controllato
Nutrizione	Modelli di bilancio e DSS, integrazione di banche dati (analisi suolo, pianta), data analytics	Supporto alla definizione di piani di concimazione (in funzione di varietà, produzione, analisi suolo), monitoraggio dello stato nutrizionale del lotto
Difesa	Modelli previsionali, Reti di sensori micro-climatici (WSN), Applicazioni (App) per monitoraggio fitosanitario	Supporto alla definizione di piani di difesa integrata, indicatori di allerta fitosanitaria, mappe e curve di rischio, gestione dei fitofarmaci
Qualità	Software gestionali, RFID (QR code, NFC), sensoristica IoT (es. temperatura, umidità, ecc.), data analytics	Supporto alla programmazione delle raccolte (dal campo al magazzino), indici di qualità del prodotto, monitoraggio dello stato di conservazione
GIS e telerilevamento	Software GIS, integrazione dati telerilevati (droni, satelliti) e/o geo-referenziati (es. sensori prossimali)	Georeferenziazione lotti e unità produttive, elaborazione di mappe di vigore, di resa, di stress, programmazione interventi a rateo variabile (VRT)

Digital-Grape: un GO per l'innovazione

In relazione alla misura 16 del Psr 2014-2020 della Regione Puglia, è stata promossa la costituzione di un Gruppo Operativo in ambito Pei (Partenariati Europei per l'Innovazione), specificamente dedicato a favorire il trasferimento delle nuove tecnologie digitali nella viticoltura pugliese. Il Go, denominato 'Digital-Grape', è costituito da:



1. enti di ricerca e sperimentazione, quali il Dipartimento di Scienze del Suolo, Pianta e Alimenti dell'Università di Bari, l'Istituto di Scienze delle Produzioni Alimentari del CNR ed il Centro di Ricerca 'Basile Caramia';
2. imprese ICT e società di consulenza tecnica, quali Graper, Agrimeca e Sysman P&S;
3. imprese agricole del settore vitivinicolo e dell'uva da tavola, quali Cantine Due Palme (soggetto capofila), Unifrutti e Fruitsland.

Numerose tecnologie digitali (reti di sensori, immagini satellitari, modelli previsionali, DSS, sistemi RFID, ecc.) saranno valutate per rispondere a specifici fabbisogni applicativi evidenziati dal sistema produttivo:

1. coniugare produttività e sostenibilità, aumentando l'efficienza d'uso delle risorse, razionalizzando l'impiego dei prodotti chimici, e favorendo l'adeguamento alle normative cogenti ed ai disciplinari di produzione integrata;
2. migliorare la qualità dei prodotti, monitorando lo stato dei campi ed i parametri qualitativi della materia prima, ed ottimizzando la gestione post-raccolta del prodotto;
3. garantire la tracciabilità del prodotto, dal campo al consumatore, digitalizzando la gestione delle informazioni in una filiera integrata.



Il Gruppo Operativo 'Digital Grape' si propone di promuovere le tecnologie digitali in viticoltura, coinvolgendo aziende agricole, società di consulenza tecnica, imprese tecnologiche ed enti di ricerca

