

Droni in viticoltura e frutticoltura: geoinformazione per agroecosistemi 4.0 in Veneto e Trentino

Massimo De Marchi^(a), Salvatore Pappalardo^(a), Daniele Codato^(a), Luca Lodatti^(b), Serena Caldart^(b), Diego Malacarne^(b), Simone Gatto^(b), Giovanni Morao^(b), Filippo Giannone (libero professionista), Federico Gianoli ^(a), Mauro Varotto^(c), Francesco Marinello^(d), Antonio Masi^(e)

^(a) Università degli Studi di Padova, DICEA–Dipartimento d’Ingegneria Civile Edile ed Ambientale

^(b) Univ. degli studi di Padova, Progetto "Droni in viticoltura e frutticoltura: geoinformazione per agroecosistemi 4.0 in Veneto e Trentino", POR Fondo Sociale Europeo 2014-2020, Regione Veneto, Obiettivo Generale "Investimenti in favore della crescita e dell'occupazione"(Asse occupabilità - O.T.8-P.1 8.II - O.S. 2 Bando DGR 2216/2016)

^(c) Univ. degli Studi di Padova, DISSGEA–Dipartimento di Scienze Storiche Geografiche e dell’Antichità

^(d) Università degli Studi di Padova, TESAF–Dipartimento Territorio e Sistemi Agro-forestali

^(e) Univ. degli Studi di Padova, DAFNAE–Dip. to di Agronomia Animali Alimenti Risorse Naturali e Ambiente

Abstract

Il progetto qui presentato è stato sviluppato a partire da giugno 2017 dall’Università degli Studi di Padova, attraverso il sostegno della Regione Veneto nell’ambito di un bando POR-FSE, con l’obiettivo di mettere a disposizione delle aziende agricole venete competenze e conoscenze avanzate nell’impiego di Sistemi a Pilotaggio Remoto (SPR), di dati satellitari e degli sviluppi delle tecnologie dell’informazione geografica per l’agricoltura. Si tratta di un progetto complesso, che coinvolge 4 dipartimenti, la Fondazione Bruno Kessler di Trento, 4 imprese del settore GIS e droni, 10 aziende agricole e un’associazione.

Nel *paper* vengono presentate le ragioni della logica di progetto e lo stato di avanzamento dopo i primi mesi di lavoro. Le attività hanno preso avvio da una domanda di fondo "perché le tecnologie dell’informazione geografica, disponibili ed a basso costo, non entrano nelle aziende agricole?" Per sviluppare delle risposte efficaci, è emersa come centrale la figura dei giovani ricercatori e professionisti formati nell’ambito del progetto, che dovranno fornire gli strumenti tecnologici e di rete per superare queste limitazioni e contribuire alla diffusione della geo-informazione in agricoltura.

1. L’agricoltura 4.0 dalla scala globale a quella regionale

1.1 Il contesto internazionale

A livello internazionale la crescente collaborazione sinergica fra meccanizzazione e innovazioni tecnologiche ha portato quella che è stata definita "agricoltura di precisione" ad un rapido sviluppo a partire dagli anni '90, con l’impiego di tecnologie come computer, sistemi GPS ad alta precisione, satelliti, droni, sensori intelligenti ed un’ampia gamma di applicazioni tecniche in grado di comunicare fra loro, consentendo di aumentare la produzione e ottimizzare le risorse, i costi e le possibilità produttive in termini quali-quantitativi (Ministero Politiche Agricole, 2016).

Un ruolo fondamentale per la diffusione dell’agricoltura di precisione è stato riconosciuto ai Sistemi a Pilotaggio Remoto (SPR, o droni). Le applicazioni dei droni in agricoltura sono state inserite al primo posto fra le 10 *breakthrough*

technologies, ovvero le tecnologie che avranno maggiore impatto sull'economia del futuro, secondo la MIT Technology Review del 2014. Droni e immagini satellitari "costituiscono la base per un sistema di supporto decisionale per l'intera gestione aziendale, ottimizzando i rendimenti nell'ottica di una sostenibilità avanzata di tipo climatico ed ambientale, economico, produttivo e sociale" (Ministero Politiche Agricole, 2016).

In ambito nazionale, gli investimenti per l'introduzione degli SPR in campo agricolo sono stati inseriti dal 2016 nel "Piano Industria 4.0", che delinea le linee guida per lo sviluppo dei modelli di ricerca e innovazione utili alla trasformazione del settore produttivo italiano nei prossimi anni, con l'obiettivo di trasporre nel quadro di eccellenza delle produzioni agro-alimentari italiane le innovazioni in atto a livello globale. Il progetto qui presentato è allora stato concepito con l'obiettivo di introdurre l'applicazione dei droni in agricoltura nel contesto regionale veneto, con i suoi specifici caratteri economici e territoriali, ed è stato attivato a partire dal giugno 2017 da parte dell'Università di Padova con il sostegno dei fondi POR-FSE della Regione Veneto.

1.2 L'innovazione agricola nell'ambito veneto

I caratteri e il ruolo strategico delle produzioni agro-alimentari sono bene descritti dal documento con cui la Regione Veneto ha approvato la sua *Smart Specialization Strategy* per il quinquennio 2015-20, identificando specificamente il comparto dello *Smart agrifood*. In questo documento si registra come il settore agricolo (produttivo e di trasformazione) presenti da un lato chiari punti di forza quali l'ampia diversificazione di prodotti di alta qualità, la promozione dei prodotti legati alla tradizione locale e il forte legame con il territorio. D'altra parte questo comparto mostra anche evidenti elementi di debolezza, quali il prevalere di realtà produttive di piccola dimensione, la loro difficoltà di fare rete e le problematiche riscontrate nel cogliere le opportunità d'innovazione offerte dal mondo della ricerca tecnologica. Fra le filiere agricole delle colture arboree, la produzione vitivinicola emerge come quella che presenta il maggiore sviluppo e il più alto rendimento, attraverso una specializzazione nell'ambito di produzioni di eccellenza mirate anche alla commercializzazione all'estero.

Introdurre l'applicazione delle tecnologie per l'agricoltura di precisione nel settore vitivinicolo significa allora intercettare il comparto più redditizio del settore agricolo regionale, che è venuto a costituire negli ultimi anni un'eccellenza della filiera agroalimentare, grazie ai suoi marchi noti in tutto il mondo, dal Prosecco trevigiano ai vini della Valpolicella, dai colli Berici e Euganei alla valle del Piave. La tradizione vitivinicola risulta essere inoltre un elemento della tradizione veneta e per questo si è affermata anche come polo di attrazione legata all'ospitalità e al turismo.

Eppure, malgrado questi importanti e manifesti fattori favorevoli, e nonostante le potenzialità delle tecnologie considerate, la diffusione dell'agricoltura di precisione in Veneto è rimasta negli ultimi anni ancora molto limitata, in particolare se paragonata alla situazione internazionale (Ministero Politiche Agricole, 2016). Tanto da portare allo sviluppo di un progetto di ricerca specifico da parte dell'Università di Padova con il sostegno dell'amministrazione regionale.

2. Una strategia e un progetto per l'agricoltura di precisione in Veneto

2.1 Gli obiettivi del progetto

Il Progetto "Droni in viticoltura e frutticoltura: geo-informazione per agroecosistemi 4.0 in Veneto e Trentino" è nato nel gennaio 2017 all'interno del Dipartimento di Ingegneria Civile Edile ed Ambientale dell'Università di Padova, con l'obiettivo di mettere a disposizione delle aziende agricole venete conoscenze e competenze avanzate nell'impiego professionale di Sistemi a Pilotaggio Remoto, di dati satellitari, di sistemi informativi geografici e degli sviluppi delle tecnologie dell'informazione geografica in agricoltura. Fin dalla sua concezione il progetto ha inteso rendere disponibile il notevole potenziale di sviluppo di queste tecnologie per ottimizzare l'impiego di risorse in agricoltura, migliorare la produzione in termini di quantità e qualità, ridurre gli impatti sull'ambiente, offrendo anche opportunità occupazionali ai giovani ricercatori che possono diventare innovatori in azienda e facilitatori nelle reti d'impresa.

Nel definire questi indirizzi non si sono mai perse di vista le difficoltà riscontrate nel settore agricolo per promuovere una innovazione "intelligente, sostenibile e inclusiva" che sono state identificate fin dai primi passi e che emergono annualmente nei resoconti delle associazioni di categoria. Il progetto ha voluto piuttosto andare a identificare questi ritardi rispetto ad altri contesti come limitazioni per il processo d'innovazione, di cui andare a sviluppare un percorso volto al superamento.

Identificati in questo modo gli obiettivi del progetto, la costruzione della *partnership* per una sua realizzazione ottimale ha visto il coinvolgimento di una rete multi-disciplinare e multi-settoriale di soggetti. Il gruppo di lavoro accademico è andato a includere diversi settori di ricerca coinvolgendo 4 Dipartimenti dell'Università di Padova (DICEA, DAFNAE, DISSGEA, TESAF) insieme alla Fondazione Bruno Kessler di Trento. Le aziende che sono entrate come partner nel progetto afferiscono da un lato al settore tecnologico di GIS e droni, con 4 *tech-companies*, dall'altro al settore agricolo, con 10 aziende che portano avanti l'agricoltura di qualità nel territorio padovano e veneziano. A completare il gruppo è stata invitata un'associazione impegnata nella facilitazione del dialogo fra l'ambiente accademico e la società civile.

Tale *partnership* complessa si è definita in termini anche formali nella primavera 2017 per la partecipazione al bando del programma POR-FSE della Regione Veneto, denominato "La ricerca a sostegno della trasformazione aziendale", con la prospettiva di sviluppare e testare sul campo gli strumenti identificati di comune accordo per sostenere la geo-innovazione in agricoltura.

2.2 Gli strumenti messi in campo

Fra le principali tecnologie che si prestano ad essere applicate nel settore vitivinicolo e frutticolo sono state identificate fino dalla stesura del progetto l'utilizzo dei Sistemi a Pilotaggio Remoto e l'analisi delle immagini satellitari per la realizzazione di mappe aziendali atte al supporto della produzione.

L'applicazione ai droni di sensori quali multi-spettrali e termocamere consente di indagare le colture e di sviluppare mappe dettagliate delle coltivazioni, evidenziando situazioni di carenze idriche o di nutrienti, riconoscendo malattie o altri fattori di stress, quantificando il vigore delle piante e consentendo una stima della produzione (Mulla, 2012). I sistemi SPR dotati di sensori ottici

rappresentano invece al momento l'applicazione più versatile ed economicamente conveniente per il telerilevamento di prossimità (Watts, Ambrosia, Hinkley, 2012), con vantaggi dovuti ai costi relativamente bassi della strumentazione, all'alta risoluzione e precisione dei dati ottenuti e alla loro disponibilità in tempo reale, garantendo un efficace strumento alle decisioni dell'agronomo (Matese, Di Gennaro, 2015).

I dati da satellite si caratterizzano su un altro versante per la disponibilità in un periodo più esteso, per la regolarità e la continuità, consentendo di formare delle serie storiche per identificare le condizioni di contesto (meteorologiche, ambientali) o per analizzare l'andamento della produttività aziendale nel medio o lungo termine. Le analisi *raster* che tramite gli strumenti GIS su queste basi possono essere elaborate consentono lo sviluppo di ulteriori elementi informativi e strategici utili alla produzione, configurando nel complesso il percorso conoscitivo che va dal dato satellitare all'informazione aziendale.

Fig. 1: SPR in volo durante il rilievo di una coltivazione viticola (G. Morao)



Per sviluppare e testare con le aziende partner queste soluzioni, il progetto FSE si è andato ad articolare in 5 assegni di ricerca, definiti sulla base degli obiettivi tecnologici, delle richieste dei produttori, dell'organizzazione del lavoro:

- 1) *Webgis e data mining per agroecosistemi 4.0*, che svolge attività incentrate sulla costruzione dei "webGIS territoriali e aziendali" per i partner del progetto;
- 2) *Monitoraggio di vigneti integrando telerilevamento lontano e vicino, con l'integrazione tra voli SPR e immagini satellitari*, orientato all'elaborazione del patrimonio informativo del progetto e al confronto della disponibilità dei dati satellitari con quelli rilevati;
- 3) *Integrazione tra Sistemi Aerei a Pilotaggio remoto e meccanizzazione aziendale*, legato all'applicazione del rilievo SPR per i fabbisogni produttivi;
- 4) *Sistemi informativi geografici aziendali dei vigneti dei Colli Euganei*, con attività di accompagnamento per alcune aziende nell'applicazione dei sistemi informativi;

5) *Monitoraggio agroambientale mediante SPR per la produzione vitivinicola di qualità in territori agricoli terrazzati*, che si occupa di raccolta e analisi di dati ambientali e legati alla fruizione turistico/ricreativa.

Infine, come naturale proseguimento delle attività di ricerca, il progetto prevede la costituzione nel 2018 di una *Start-up*, per dare luogo a un'impresa che possa agire nel settore dell'informazione geografica e offrire una molteplicità di servizi *location-based*, al mercato dello *Smart agrifood* e più in generale alle imprese del mercato veneto. La *start-up* è stata pensata per fornire servizi di consulenza e ricerca a vocazione geografico-spaziale con riferimento agli ambiti commerciale, agricolo, territoriale, culturale e turistico.

In questo quadro complessivo, la *start-up* è stata anche concepita come soggetto capace di confrontarsi nel tempo, a partire dagli strumenti messi a disposizione dal percorso di ricerca, con le difficoltà e le domande poste dall'introduzione della agricoltura di precisione nell'ambito produttivo veneto, superando le questioni poste dagli ostacoli esistenti e offrendo una soluzione per il loro superamento.

3. La prima fase delle attività: il *work in progress*

La prima fase del programma di lavoro del progetto è stata sviluppata a partire da giugno 2017 e proseguirà fino a dicembre di quest'anno. Le attività che la compongono sono mirate a porre le basi su cui saranno sviluppati nei mesi successivi gli strumenti di supporto alla produzione nelle aziende, intendendo questo secondo una serie di accezioni che vanno da quello tecnologica a quella informativa, da quella di *networking* alla comunicazione. Questi componenti di base si possono riassumere come segue, per delineare un quadro delle attività sviluppate:

- a) *l'infrastruttura tecnologica* è stata approntata con il *set-up* del sistema webGIS che ospiterà i dati raccolti e costituirà i GIS aziendali;
- b) *la base dati* è stata preparata con la realizzazione di una serie di rilievi tramite SPR nelle aree di produzione delle aziende partner;
- c) *la rete delle aziende* viene consolidata attraverso un calendario di incontri ed eventi sul territorio che coinvolgono il gruppo dei produttori;
- d) infine *gli strumenti di comunicazione* sono stati approntati con l'attivazione dei canali web e social.

3.1 La costruzione del web-GIS aziendale

Uno degli elementi di base del progetto è un sistema webGIS che ospiti i dati raccolti durante le attività di ricerca, che possono provenire da fonti diverse, quali il rilievo da SPR, il tele-rilevamento, le elaborazioni GIS, ecc. I dati georiferiti sono localizzati intorno alle aziende agricole partner del progetto e in questo modo si stanno costituendo i "GIS aziendali", che in seguito saranno resi accessibili ai conduttori. Nei primi mesi la preparazione del sistema webGIS si è concentrata da una parte sulla definizione di una legenda e una struttura condivisa dei dati (**Tabella 1**) e dall'altra sulla costruzione del server GeoNode per ospitarli.

Tab. 1: Legenda dei dati raccolti nel "webGIS aziendale"

| Categoria | Dati |
|-----------|------|
|-----------|------|

| | |
|--------------------------------------|--|
| Elementi geomorfologici | DTM, Carta delle pendenze, Carta delle esposizioni, Carta dei tipi di suolo, Carta dell'uso del suolo, Categorie forestali |
| Dati climatici | Temperature, Precipitazioni, Venti, Umidità |
| Altre informazioni ambientali | Stazioni di proliferazione degli insetti patogeni, Siti contaminati |
| Dati aziendali | Proprietà, Caratterizzazione delle coltivazioni, Pratiche agricole (serie storica) |
| Criticità per le produzioni | Siccità, Malattie del legno, Eventi atmosferici, Invaiaura, Vigorie e carenze nutrizionali, Entrata in riposo |
| Aspetti naturalistici | Ecosistemi, Specie, Siti di interesse faunistico/vegetazionale, Siti panoramici |
| Infrastrutture e ospitalità | Strade, Sentieri, Percorsi per mountain bike, Agriturismi e Osterie, Infrastrutture di ricezione turistica, Info-points |
| Storia e archeologia | Borghi storici, Siti storici e archeologici, Città storiche |
| Attività ricreative | Siti termali, Centri di cura, Siti di balneazione, Siti di interesse turistico, Prodotti tipici, Sagre ed eventi |

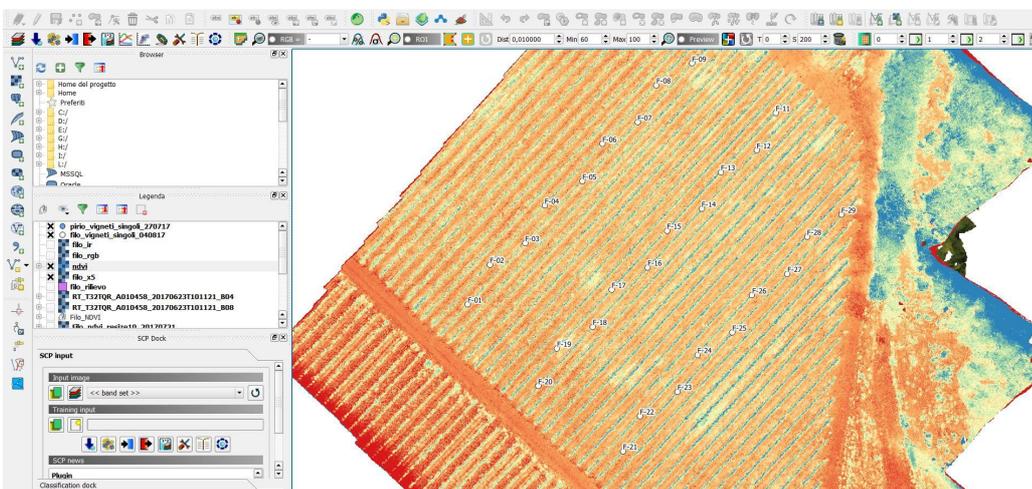
3.2 I rilievi SPR nelle aziende agricole

La raccolta sul campo dei dati nelle aziende partner ha preso avvio a luglio e agosto 2017, con una serie di rilievi tramite SPR mirati. Il periodo stagionale risultava importante per il rilevamento dei dati, che sono stati finalizzati al monitoraggio delle fasi di accrescimento colturale delle produzioni viticole e orticole. La realizzazione dei rilievi è stata supportata da una delle aziende del settore droni che contribuisce come partner del progetto (*Archetipo s.r.l.*) ed ha messo a disposizione i suoi SPR (modelli *Inspire 1*, *Italdron 4HSE*, *Matrice 100*). Le informazioni di base sui 12 rilievi sono riportate nella **Tabella 2**.

Tab. 2: Elenco degli 11 rilievi SPR effettuati nei mesi di luglio e agosto 2017

| Azienda | Data | SPR utilizzato |
|-----------------------|--|--------------------------|
| Tenuta Civrana (VE) | 03/07/17 | Inspire 1, Italdron 4HSE |
| Porto Felloni (FE) | 20/07/17, 26/07/17, 03/08/17, 10/08/17 | Matrice 100 |
| Pirio-Maeli (PD) | 21/07/17, 27/07/17, 08/08/17 | Matrice 100 |
| Filò delle vigne (PD) | 21/07/17, 27/07/17, 04/08/17 | Matrice 100 |

Fig. 2: Esempio di elaborazione con indice NDVI dai rilievi del progetto (D.Malacarne)



3.3 Gli eventi in azienda

Accanto agli elementi tecnologici e informativi, le attività hanno sviluppato la componente di networking fra le aziende, tramite una serie d'incontri per l'approfondimento delle problematiche di ciascuna. Di particolare interesse è risultato il primo evento di rete (tenutosi il 7 settembre presso la *Tenuta Civrana*, a Cona), in cui l'azienda ha ospitato un seminario di presentazione delle attività del progetto a cui hanno partecipato 5 altre aziende partner (su 10 totali). Tutti hanno partecipato alla visita ad un'area d'interesse naturalistico e ad una dimostrazione del sensore termico montato sopra SPR. Si è trattato del primo di una serie di eventi mirato a consolidare la partecipazione di rete.

3.4 Gli strumenti di comunicazione

Infine, per supportare la comunicazione del progetto sia all'interno della *partnership* che verso l'esterno, sono stati attivati il sito web e la pagina facebook. Il primo si configura come un resoconto delle attività del progetto; la seconda si presenta come una raccolta di notizie e annotazioni sull'agricoltura di precisione provenienti da fonti diverse. Per informazioni:

www.dronieagroecosistemi.it e facebook "**Droni e agricoltura 4.0**"

Questi sono i tasselli operativi che nei primi mesi sono andati a comporre il mosaico delle attività del progetto. Un programma di lavoro multi-disciplinare che si è sviluppato su più livelli, per andare a offrire una risposta organica complessiva alle problematiche a cui si è rivolto il progetto per la introduzione della geo-informazione nell'ambito agricolo.

4. Discussione e problematiche

La domanda di fondo a cui il progetto intende rispondere fino dalla sua concezione è come mai, nonostante le tecnologie innovative della geo-informazione siano facilmente disponibili e relativamente a basso costo (droni, immagini satellitari, dati geografici), esse stiano entrando in uso con difficoltà nel comparto agricolo, ostacolando la rapida transizione ad uno *Smart Agrifood* intelligente, sostenibile ed inclusivo.

Il progetto ha inteso farsi carico dell'elaborazione di strumenti per superare le debolezze strutturali nazionali e regionali, quali sono state descritte dalla stessa Commissione Europea (EC 2016): "scarsa attitudine delle imprese di piccole e medie dimensioni, a collaborare tra loro su progetti di generazione e condivisione di conoscenza; debole attenzione e limitata capacità di valorizzazione, in senso commerciale, dei risultati della ricerca; limitata capacità di assorbimento della nuova conoscenza, a causa principalmente di una scarsa presenza di capitale umano qualificato nelle imprese, soprattutto con competenze di natura scientifico-tecnologica".

Nonostante le potenzialità delle nuove tecnologie, la diffusione dell'agricoltura di precisione è insomma rimasta negli ultimi anni in Italia molto limitata rispetto alla situazione internazionale (Ministero Politiche Agricole, 2016). Qui si vogliono svolgere alcune considerazioni su queste limitazioni, che possano essere di supporto nel medio termine all'elaborazione di soluzioni efficaci.

Alla difficile conoscenza e diffusione di queste tecnologie contribuisce in primo luogo la frammentaria strutturazione del tessuto agricolo regionale,

caratterizzato dalla presenza di molteplici micro-aziende. Dati ISTAT del 2010 riferiscono che nell'ambito veneto su 191.185 aziende, sono 72.614 quelle che hanno meno di 1 ettaro di SAU (Superficie Agricola Utile), pari al 38% del totale; considerando le aziende con meno di 5 ettari di SAU, la percentuale sale a 79,8% del dato regionale (Istat, Regione Veneto, 2014). La piccola dimensione delle aziende rende più lenta la diffusione tecnologica, che deve compiere un percorso più lungo per raggiungere tutti i produttori, anche in considerazione delle bassa propensione a consorzarsi registrata nel settore.

Dalla discussione e dal lavoro con le aziende partner del progetto è emerso inoltre come la tecnologia legata al telerilevamento con droni, benché di alta qualità e in continuo sviluppo, non risulti facilmente fruibile dalle aziende agricole. Uno degli elementi significativi in tal senso è come la figura professionale dell'operatore SPR (o pilota) risulti essere ancora poco diffusa e poco conosciuta. In un settore come quello agricolo, che resta ancora legato in parte ai metodi di produzione tradizionali, alcune figure di contoterzisti sono andate negli ultimi decenni a costituire un fattore d'innovazione. Si può allora considerare come solo quando l'operatore SPR si inserirà fra le figure di contoterzisti già assorbite dal comparto (guidatori di mezzi meccanici, ecc.) si andrà a avviare un ulteriore salto tecnologico.

In un contesto così frammentario, dominato da micro-aziende e parzialmente legato ai sistemi di produzione tradizionale, appare più comprensibile come le aziende agricole faticino a intercettare le innovazioni tecnologiche sviluppate nel mondo della ricerca universitaria.

Risulta allora necessario elaborare delle strategie, quali quelle sviluppate dal progetto presentato, che consentano di instaurare un meccanismo di virtuosa cooperazione fra sistemi di ricerca e produttivi. Gli strumenti messi a punto dal progetto possono essere fatti corrispondere, come si può vedere nella **Tabella 3**, alle problematiche riscontrate dalla Commissione Europea.

Tab.3: Debolezze strutturali dell'innovazione agricola italiana e risposte del progetto

| <i>Debolezze strutturali della innovazione in agricoltura in Italia (CE, 2016)</i> | <i>Strumenti messi a punto dal progetto per superare le problematiche strutturali</i> |
|---|--|
| 1) "scarsa attitudine delle imprese di piccole e medie dimensioni, a collaborare tra loro su progetti di generazione e condivisione di conoscenza"; | a) sviluppo di una infrastruttura webGIS comune per la rete delle aziende partner del progetto; b) eventi di rete nelle aziende per la creazione di un gruppo pilota nell'innovazione agricola veneta; |
| 2) "debole attenzione e limitata capacità di valorizzazione, in senso commerciale, dei risultati della ricerca"; | c) rilievi con SPR mirati nelle aziende per l'elaborazione di mappe a supporto delle loro produzioni; d) attività di accompagnamento alle aziende partner per l'introduzione della geo-informazione nell'ambito produttivo; |
| 3) "limitata capacità di assorbimento della nuova conoscenza, a causa principalmente di una scarsa presenza di capitale umano qualificato nelle imprese, soprattutto con competenze di natura scientifico-tecnologica". | e) formazione di ricercatori col ruolo di facilitatori nelle aziende per l'introduzione delle innovazioni; f) costituzione di una start-up a partire dagli esiti della ricerca che porti avanti il percorso intrapreso. |

Significativa risulta essere quindi, nel percorso d'innovazione che il progetto sviluppa e propone alle aziende, la figura del ricercatore, che si occuperà di attuare e di promuovere le linee definite nell'ambito delle attività di ricerca, anche oltre la conclusione del programma FSE. Il compito che questi giovani professionisti si trovano davanti è quello di creare una rete di sinergie fra il mondo della ricerca e gli attori del settore agricolo, dalle piccole alle grandi aziende, ai consorzi agricoli, sino a figure ancora poco note ma in via di diffusione come i tecnici e gli operatori SPR. Tutto questo per innescare un processo incrementale di introduzione della geo-informazione in agricoltura, capace nel medio termine di incidere sul quadro produttivo sia regionale che nazionale.

Bibliografia

- Commissione Europea, *Annual Report on European SMEs 2015/2016*, CE, 2016
- ISTAT, Regione Veneto, *Il Veneto si racconta/Il Veneto si confronta. Rapporto statistico 2014*, Regione Veneto, 2014;
- A. Matese, S.F. Di Gennaro, *Technology in precision viticulture: a state of the art review*, in *International Journal of Wine Research*, 2015, vol. 7, pp. 69-81;
- Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, *Linee guida per lo sviluppo dell'agricoltura di precisione in Italia*, MIPAAF, 2012;
- D.J. Mulla, *Twenty five years of remote sensing in precision agriculture: Key advances and remaining knowledge gaps*, in *Biosystems Engineering*, 2012, vol.114, n.4, pp. 358-371;
- A.C.Watts, V.G.Ambrosia, E.A.Hinkley, *Unmanned Aircraft Systems in Remote Sensing and Scientific Research: Classification and Considerations of Use*, in *Remote Sensing*, 2012, vol.4, n.6, pp. 1671-1692.

