RELAZIONE DI PROGETTO
(A cura del coordinatore di progetto)

1. Tematica e Filiera	

2. Titolo	**Variable Rate Operations for orchardS**

3. Acronimo	**VAROS**

4. Progetto	**Bando**	**Affidamento diretto**	**Sportello**
	[1]DM 28454/7303/15 del 23/12/2015	[2]	[3]

5. Durata (mesi)	**48**	**Report[4]** **Intermedio** **Finale X**	**Nota[5]**

6. Dati finanziari	**Finanziamento concesso totale (€)**	**Finanziamento ricevuto (€)**	**Importo rendicontato (€)[6]**
	28.899,88		

7. Coordinatore di progetto		
	Nome e COGNOME	**Maurizio CANAVARI**
	Qualifica	Professore Associato
	Istituzione di appartenenza	Alma Mater Studiorum - Università di Bologna Dipartimento di Scienze a Tecnologie Agro-Alimentari
	Indirizzo	viale Giuseppe Fanin 50, I-40127 Bologna
	Tel/fax	051 209 6108 / 051 209 6105
	e-mail	Maurizio.canavari@unibo.it

8.Ente coordinatore	Alma Mater Studiorum - Università di Bologna - Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agro-Alimentari Indirizzo: viale Giuseppe Fanin, 50 - 40127 Bologna Tel.: 051 209 6108, Fax: 051 209 6105 e-mail: maurizio.canavari@unibo.it Si confermano gli estremi bancari o di tesoreria già forniti per la concessione del contributo **CODICE DI CONTABILITA' SPECIALE 0037200** Responsabile amministrativo della rendicontazione finanziaria: Nome Giovanni Molari Tel/fax 051 209 6762 Email giovanni.molari@unibo.it

9. Sintesi del progetto (max 20 righe) *(può essere oggetto di pubblicazione)*	VAROS prevede di sviluppare un nuovo quadro informativo e di valutazione integrato per la gestione di frutteti che adattano il metodo dell'agricoltura di precisione. VAROS si concentra sulle seguenti soluzioni tecnologiche: 1) un UAV (velivolo senza pilota) con sensori a infrarossi a basso costo in combinazione con sensori di umidità del suolo per l'applicazione del VRI (irrigazione a rateo variabile); 2) un prototipo di distributore di fertilizzanti per frutteti insieme ad un sistema di monitoraggio usando un UAV con una telecamera multispettrale combinata con l'analisi dei nutrienti nelle foglie; 3) un utensile a basso costo in grado di essere installato nei sistemi di aspersione del frutteto per permettere l'applicazione a rateo variabile (VRA) nei frutteti. Gli obiettivi del progetto sono: 1) aumentare il Livello di Maturità Tecnologica (TRL) della VRA per la gestione di frutteti per consentire l'utilizzo ottimale degli input nella produzione di frutta; 2) individuare i principali fattori che influenzano l'adozione delle tecnologie a tasso variabile (VRA) e la costruzione di un modello di adozione; 3) sviluppare una linea guida di analisi costi-benefici per i decisori e gli operatori.

Parole chiave	Agricoltura di precisione; Sistemi a rateo variabile; Irrigazione; Fertilizzazione; Frutteto

10. Relazione del progetto (*totale max. 10 pagine*)

10.1 Descrizione dei risultati in relazione agli obiettivi generali e specifici previsti nel periodo di riferimento (max. 2 pagine)

Il progetto VAROS vede completate le attività dell'UO italiana riguardanti il Work Package (WP) 6, i cui risultati vengono elencati di seguito. La responsabilità principale dell'UO italiana è relativa alle attività descritte nel WP6: L'adozione di tecnologie dell'agricoltura di precisione e l'analisi dei fattori che influenzano il processo di adozione dell'agricoltura di precisione.

Del 6.1: Qualitative analysis on awareness, attitudes and needs of operators and experts regarding PA technologies and VRA solutions, for constructs identification

Le attività hanno riguardato l'individuazione dei fattori principali per l'adozione delle PAT in ambito frutticolo, attraverso la rassegna della letteratura esistente e l'analisi qualitativa della consapevolezza, degli atteggiamenti e delle esigenze relative alle tecnologie dell'agricoltura di precisione. È stata svolta una ricerca preliminare nella letteratura scientifica al fine di individuare i fattori rilevanti per l'adozione dell'agricoltura di precisione. Tale ricerca si è sviluppata attraverso l'esame di banche dati disponibili online. La lista dei fattori rilevanti è stata successivamente validata attraverso un'analisi qualitativa condotta su un campione di produttori agricoli ed esperti. A tal proposito, le interviste e i focus group condotti hanno messo in luce il livello di consapevolezza, gli atteggiamenti e le necessità relative alla frutticoltura di precisione. Le PAT sono considerate molto utili e potrebbe essere utilizzate come strumento di miglioramento gestionale, di riduzione di costi, di miglioramento della qualità e di conseguenza perfino forse come strumento di marketing. Tuttavia, nonostante ci siano già diverse esperienze nell'agricoltura di pieno campo, le PAT sono considerate piuttosto nuove in ambito frutticolo in Italia, per cui esse sono associate ad un certo livello di rischio di inadeguatezza e di obsolescenza. Alcuni esperti e produttori sono d'accordo che esse potrebbero rendere l'agricoltura più sostenibile; altri hanno sottolineato la loro mancanza di utilità per aziende di piccole dimensioni e con produzioni molto differenziate. In dettaglio, per quanto riguarda i vantaggi e gli aspetti positivi percepiti da PAT, sia gli esperti che i frutticoltori concordano sul fatto che queste tecniche innovative potrebbero migliorare la qualità e la quantità della produzione, ridurre i costi, migliorare l'uso delle risorse, ridurre gli impatti ambientali, consentire un controllo più elevato sul processo produttivo, consentire una riduzione del lavoro dell'uomo e del rischio di incidenti. I produttori ritengono che le PAT siano utili soprattutto per colture cerealicole ed oleaginose e per la viticoltura, mentre nella frutticoltura essi ritengono che l'applicazione del PAT sia più complicata, soprattutto per quanto riguarda l'adozione di tecnologie complesse come la mappatura tridimensionale, necessaria per la frutticoltura di precisione. Si rileva che chi ha adottato la PAT in frutticoltura dichiara di aver osservato un aumento della qualità della produzione e delle rese produttive. Inoltre, la maggior parte di loro stanno prendendo in considerazione l'adozione di nuove tecnologie, ma hanno dichiarato che le analisi economiche e finanziarie dell'investimento per le PAT sono molto sommarie e che avrebbero necessità di maggiori disponibilità di informazioni e strumenti per aiutarli a prendere una decisione circa il tipo di investimento preferibile. Riguardo ai problemi individuati, i frutticoltori ritengono che l'applicazione di tecnologie di precisione abbia costi elevati e che per questo possa essere rischiosa, poiché il ritorno sull'investimento potrebbe non essere adeguato.

In sintesi, dall'esame della letteratura e dall'analisi qualitativa si evince che nella maggior parte dei casi i fattori che influenzano la decisione di adottare le PAT comprendano questioni economiche (costi, benefici, restituzione del tempo di investimento, costo opportunità), richieste dei clienti, dimensione aziendale (tendenzialmente una grande azienda è più propensa all'adozione) e tipo di azienda (se più specializzata è più propensa all'adozione), percezione della facilità d'uso della tecnologia, diffusione della tecnologia, fiducia nella tecnologia, capacità di utilizzare la tecnologia.

Del. 6.2-A: Quantitative analysis on the factors affecting the adoption of a specific technological innovation – VRI

In questo contesto l'attività di ricerca ha interessato l'identificazione dei fattori che influenzano l'intenzione di adottare sistemi di irrigazione a rateo variabile (VRI, dall'inglese *Variable Rate Irrigation*).
La ricerca si è basata sull'analisi di 139 questionari validati condotti con produttori di frutta e vino nel nord-est Italia, con un duplice obiettivo: individuare i fattori che influenzano le intenzioni di adottare la VRI da parte degli agricoltori, ed evidenziare i fattori che influenzano le decisioni di adottare altre PAT. In quest'ultimo caso, le attività di ricerca sono confluite all'interno del Del. 6.2-B di seguito descritto.
I risultati hanno suggerito che utilità percepita e norme soggettive influenzano positivamente le intenzioni da parte degli agricoltori di adottare i VRI. Inoltre, la dimostrabilità dei risultati ha un effetto positivo sull'utilità percepita della tecnologia. Ne deriva che, al fine di promuovere l'adozione dei VRI, soggetti quali stakeholder istituzionali, associazioni di settore, fornitori di servizi ed attrezzature dovrebbero dimostrare l'utilità della tecnologia, fornendo esempi concreti di adozione profittevole. È lecito attendersi politiche agrarie adeguate in grado di fornire supporto finanziario e tecnico per incoraggiare gli agricoltori ad adottare la tecnologia.

Del. 6.2-B: Quantitative analysis on the factors affecting the adoption of a specific technological innovation – other PAT

Questa attività è stata mirata ad identificare i fattori correlati all'adozione delle seguenti PAT: tecnologie di guida (trattori a guida automatica, controllo automatico delle sezioni e guida GPS), tecnologie di monitoraggio (immagini satellitari, sensori NDVI e monitoraggio della resa), altri sensori per il monitoraggio di umidità e temperatura ambientale, tecnologia a rateo variabile (VR). Per analizzare i fattori che determinano l'adozione delle PAT sopra descritte è stato utilizzato un approccio di ricerca quantitativa. I dati resi disponibili dai 139 questionati sono stati opportunamente aggregati in singole variabili indipendenti, quali: genere, età, esperienza, livello di istruzione, appartenenza ad associazioni di settore, superficie coltivata, percentuale di terra posseduta, percentuale di terra coltivata rispettivamente a frutta, uva, erbacee, ortaggi, colture arboree ed altre colture; formazione formale (corsi di aggiornamento) e non formale (uso di Internet, riviste, passaparola, rapporto con commercianti e venditori). I risultati hanno mostrato che, in generale, l'adozione delle PAT è influenzata dalla dimensione delle colture, dall'età dell'adottatore e dalla formazione (nello specifico corsi d'aggiornamento). In particolare, si è osservato come l'adozione delle tecnologie di guida sia influenzata in varia misura da alcune variabili indipendenti, quali età, esperienza lavorativa, livello d'educazione (in negativo) e formazione. La maggior parte delle variabili studiate non ha mostrato correlazione con l'adozione delle nuove tecnologie, anche a causa delle peculiarità del campione (area geografica e tipo di produzione). Ad ogni modo, i risultati della ricerca hanno indicato l'esistenza di significative complementarità tra la tecnologia VR e le tecnologie di guida e di monitoraggio, il che suggerisce di sostenere un approccio di adozione sequenziale. Da rilevare che non è stata trovata alcuna relazione di sostituibilità tra le varie PAT; d'altra parte, esse assolvono a funzionalità diverse e non sovrapponibili.

Del. 6.3: Cost-benefit analysis and guidelines for decision makers and operators

Questa attività sintetizza i risultati ottenuti dalle attività precedenti. Quanto all'analisi costi-benefici, questa è integrata dal progetto finanziato PAMCoBA (ICT-AGRI ERA-NET 2015), il cui obiettivo è la messa a punto di una metodologia completa a supporto dell'analisi costi-benefici in riferimento all'adozione di diverse PAT; lo strumento web è accessibile all'indirizzo web http://tool.pamcoba.eu. In generale, in riferimento alle linee guida per l'adozione delle PAT, si può sostenere, alla luce di quanto emerso nelle attività precedenti, che esse siano determinate dalle conoscenze individuali accumulate (età e formazione) e dalla dimensione dell'azienda agricola, di cui la superficie coltivata è l'indicatore preminente. Quest'ultimo attributo è necessario per sfruttare appieno le economie di scala. L'utilità percepita, che è influenzata dalla dimostrabilità dei risultati, si riferisce alla conoscenza individuale che viene rafforzata dalla formazione. Per favorire l'adozione della tecnologia di precisione, i benefici ad essa associati devono essere dimostrati in modo molto concreto. È altresì auspicabile un adeguato supporto finanziario da parte degli stakeholders istituzionali al fine di favorire l'adozione di tecnologie in grado di aumentare efficienza ed efficacia dell'azione agricola, nonché un adeguato supporto tecnico da parte delle associazioni di settore e dei fornitori di servizi e tecnologie per favorire apprendimento e piena consapevolezza delle potenzialità delle PAT.

10.2 Attività svolte (max 7 pag)

Work Package (WP)	Titolo WP	Risultati	Indicatori di verifica	UO PARTECIPANTI
WP 6	*Adoption of PA technologies: analysis of the relevant drivers affecting the process of adoption of PA technological innovations*	• Stima della percezione dell'agricoltura di precisione da parte di esperti e produttori di frutta	• Report Del. 6.1	Unibo, Aarhus
		• Identificazione dei fattori che influenzano le intenzioni degli agricoltori di adottare la VRI.	• Report Del. 6.2A	Unibo
		• Identificazione dei fattori che influenzano l'adozione di altre tecnologie per l'agricoltura di precisione	• Report Del. 6.2B	Unibo

10.3 Descrizione delle interazioni tra le UUOO partecipanti, eventuali collaborazioni esterne ed imprese (inserire diagramma) max 1 pag

10.4 Ostacoli occorsi ed azioni correttive messe in atto (max 1 pag)

N° WP	Ostacolo occorso	Azione correttiva
6	Il progetto ha subito un ritardo iniziale a causa di difficoltà incorse nelle procedure di bando e selezione di assegnisti di ricerca. Il primo bando, svolto tra aprile e maggio 2016, non ha avuto candidati idonei, mentre nel secondo bando, svolto a luglio 2016 il candidato vincitore non ha poi accettato la posizione.	Il reclutamento del ricercatore junior previsto nel progetto è stato realizzato attraverso il rinnovo di un assegno di ricerca esistente, che sarebbe arrivato a conclusione in febbraio 2017.

Nel momento in cui si è iniziato a condurre lo studio qualitativo (Del.6.1) è i produttori erano già impegnati in importanti attività nel frutteto, per cui risultava impossibile condurre i 5 focus group previsti nella proposta. È stato condotto un focus group con 9 produttori, mentre al posto degli altri FG sono state invece condotte interviste personali e telefoniche. Si è ritenuto che le informazioni ricevute siano state adeguate e sufficienti per l'analisi preliminare dei fattori che influenzano la decisione dei produttori di adottare le PAT.

Timbro Istituzione	**Il responsabile di gestione (o delegato)**	**Il coordinatore di progetto**
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE AGRO-ALIMENTARI - ALMA MATER STUDIORUM UNIVERSITA' DI BOLOGNA	*nome e cognome*: **Giovanni Molari** *firma*	*nome e cognome;Maurizio Canavari* *firma*