



UNIONE EUROPEA
Fondo Europeo Agricolo
per lo Sviluppo Rurale



Regione Emilia-Romagna

L'Europa investe nelle zone rurali

1. AVVISI PUBBLICI REGIONALI DI ATTUAZIONE PER L'ANNO 2015 DEL TIPO DI OPERAZIONE 16.1.01 "GRUPPI OPERATIVI DEL PEI PER LA PRODUTTIVITÀ E LA

**SOSTENIBILITÀ DELL'AGRICOLTURA"
FOCUS AREA 2A, 4B, 4C, 5A E 5E
DGR N. 2268 DEL 28 DICEMBRE 2015**

RELAZIONE TECNICA INTERMEDIA FINALE

DOMANDA DI SOSTEGNO 5005263

DOMANDA DI PAGAMENTO 5157981

FOCUS AREA: 4B

Titolo Piano	Valutazione e definizione di tecniche agronomiche innovative, mirate a ridurre fenomeni di lisciviazione di elementi minerali nel terreno e ad ottimizzare interventi di controllo di avversità biotiche e abiotiche in un eco-sistema frutticolo.
Ragione sociale del proponente (soggetto mandatario)	SOCIETA' AGRICOLA MAZZONI - SOCIETA' SEMPLICE
Elenco partner del Gruppo Operativo	SOCIETA' AGRICOLA VIVAI MAZZONI - SOCIETA' SEMPLICE HK Horticulturala Knowledge s.r.l. DINAMICA s.r.l.

Durata originariamente prevista del progetto (in mesi)	36
Data inizio attività	01/10/2016
Data termine attività (incluse eventuali proroghe già concesse)	10/01/2020

Relazione relativa al periodo di attività dal	01/10/2016	Al 10/01/2020
---	------------	---------------

Data rilascio relazione	10/03/2020
-------------------------	------------

Autore della relazione	Michele Gerin		
telefono		email	michele.gerin@vivaimazzoni.com

Sommario

1 - DESCRIZIONE DELLO STATO DI AVANZAMENTO DEL PIANO	3
1.1 STATO DI AVANZAMENTO DELLE AZIONI PREVISTE NEL PIANO	3
2 - DESCRIZIONE PER SINGOLA AZIONE	3
2.1 ATTIVITÀ E RISULTATI	3
2.2 PERSONALE	4
2.3 TRASFERTE	4
2.4 MATERIALE CONSUMABILE	4
2.5 SPESE PER MATERIALE DUREVOLE E ATTREZZATURE	5
2.6 MATERIALI E LAVORAZIONI DIRETTAMENTE IMPUTABILI ALLA REALIZZAZIONE DEI PROTOTIPI	5
2.7 ATTIVITÀ DI FORMAZIONE	5
2.8 COLLABORAZIONI, CONSULENZE, ALTRI SERVIZI	6
3 - CRITICITÀ INCONTRATE DURANTE LA REALIZZAZIONE DELL'ATTIVITÀ	6
4 - ALTRE INFORMAZIONI	6
5 - CONSIDERAZIONI FINALI	7
6 - RELAZIONE TECNICA	7

1. Descrizione dello stato di avanzamento del Piano

Descrivere brevemente il quadro di insieme relativo alla realizzazione del piano. Richiamare eventuali richieste di modifiche inviate agli organi Regionali ed apportate al progetto.

I risultati attesi dalla realizzazione del progetto erano:

- pianificare una gestione razionale e precisa, nello spazio, nell'intensità e nella tempistica di applicazione degli input produttivi (irrigazione, fertilizzanti, fitoregolatori e forza lavoro)
- verificare la sostenibilità economica e ambientale di ogni pratica agronomica facendo il confronto tra gestione precisa e tradizionale
- verificare l'impatto ambientale di entrambi i metodi gestionali facendo emergere, attraverso mappe di produttività e di fertilità del suolo, l'evoluzione in anni successivi nello stesso frutteto sottoposto allo stesso metodo gestionale e le differenze emerse tra i diversi metodi gestionali dopo 2 anni di applicazione.

In fase di realizzazione è stata richiesta una proroga di 180 giorni all'autorità di gestione.

Sono inoltre state realizzate delle economie, pur nel rispetto del raggiungimento degli obiettivi.

1.1 Stato di avanzamento delle azioni previste nel Piano

Indicare per ciascuna azione il mese di inizio dell'attività originariamente previsto nella proposta ed il mese effettivo di inizio, indicare analogamente il mese previsto ed effettivo di termine delle attività. Indicare il numero del mese, ad es.: 1, 2, ... considerando che il mese di inizio delle attività è il mese 1. Non indicare il mese di calendario.

Azione	Unità aziendale responsabile	Tipologia attività	Mese inizio attività previsto	Mese inizio attività effettivo	Mese termine attività previsto	Mese termine attività effettivo
Az. Esercizio della Cooperazione	Soc. Agr. Mazzoni/VIVAI Mazzoni	Esercizio della Cooperazione	10/2016	10/2016	07/2019	01/2020
Azione 1	Soc. Agr. Mazzoni	Studi fattibilità	10/2016	10/2016	03/2017	03/2017
Azione 2	Soc. Agr. Mazzoni	Definizione del "potenziale produttivo"	04/2017	04/2017	07/2019	07/2019
Azione 3	Soc. Agr. Mazzoni/HK	Rilevare i fattori condizionanti della produttività	10/2017	12/2018	04/2017	07/2019
Azione 4	Soc. Agr. Mazzoni/HK	Impostare ed applicare una gestione secondo modalità di Frutticoltura di Precisione	01/2018	01/2018	07/2019	07/2019
Azione 5	Soc. Agr. Mazzoni	Valutare le performance ambientali e definire procedura ripetibile per una gestione secondo modalità di Frutticoltura di Precisione	01/2019	07/2019	01/2019	09/2019
Divulgazione	Mazzoni/VIVAI Mazzoni	Attività di divulgazione e partecipazione alla Rete PEI	07/2017	02/2017	07/2019	11/2019
Formazione	DINAMICA	Corso di formazione 5005311	01/2019	10/2019	06/2019	11/2019

2. - Descrizione per singola azione

1.1 Attività e risultati

Azione	Az. Esercizio della Cooperazione
Unità aziendale responsabile	Soc. Agr. Mazzoni/VIVAI Mazzoni
Descrizione delle attività	<p>Sono state determinate alcune scadenze fisse che verranno individuate in momenti di incontro tra i diversi partner per la discussione dei seguenti punti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rendicontazione dell'attività scientifica, risultati attesi e ottenuti. - Programmazione delle attività future e di eventuali cambiamenti da apportare a parti del progetto. - Definizione delle azioni future. <p>Successivamente al ricevimento della concessione di contributo da parte della Regione Emilia Romagna è seguita una (kick-off meeting), per l'analisi della stessa. Sono stati coinvolti, oltre ai referenti scientifico ed organizzativo, anche l'amministrazione delle aziende, per una corretta impostazione delle attività di rendicontazione.</p> <p>Sono quindi state individuati i periodi per le altre riunioni plenarie, per quali è stato deciso di non coinvolgere il partner per la formazione, Dinamica, se non in prossimità della data di attuazione delle attività di formazione previste. Si sono quindi programmate ed eseguite le seguenti riunioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Xxxx • Xxxx • xxxx <p>Non sono state predisposte liste di messaggistica telefonica, visto l'esigui numero di partecipanti e l'attività continuativa in atto. Si sono invece condivisi indirizzi e-mail.</p> <p>Il Coordinatore, in stretta collaborazione con la società di consulenza, ha fornito supporto al controllo della corretta documentazione delle azioni, sia al fine della efficace comunicazione tra le parti, che della produzione della documentazione delle attività per come prevista nei termini indicati dalla RER, al fine di consentire la preparazione ed inoltro della domanda di liquidazione, ed ha supportato la gestione della raccolta della documentazione necessaria alla redazione di una eloquente divulgazione il tutto secondo le seguenti modalità:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Fornire ai partner effettivi ed associati l'elenco dei documenti tecnici necessari o utili alla redazione della comunicazione/divulgazione; 2. Curare le comunicazioni tra i partner effettivi ed associati, i fornitori per le attività di divulgazione e la rete PEI fornendo dettagli sui contenuti e sugli aspetti formali della documentazione da approntare, a cura dei fornitori e dei beneficiari. 3. Mantenere i partner aggiornati sugli sviluppi delle attività di divulgazione e sulle eventuali ulteriori integrazioni necessarie. 4. Fornire ai partner effettivi ed associati l'elenco dei documenti amministrativi e tecnici necessari o utili alla redazione dei documenti finali di progetto; 5. Curare le comunicazioni tra i beneficiari effettivi ed associati, i fornitori e la Regione Emilia Romagna, fornendo dettagli sugli aspetti formali della documentazione da approntare. 6. Curare la raccolta dei documenti e delle informazioni necessarie alla redazione delle relazioni di chiusura del progetto. 7. Mantenere tutti i partner effettivi ed associati aggiornati sugli sviluppi della predisposizione della documentazione di chiusura e sulle eventuali ulteriori integrazioni richieste. 8. Curare i rapporti con l'Ente Pubblico nella gestione del progetto, mantenendo informati tutti i partner effettivi ed associati e dando riscontro a tutti i membri del GO delle comunicazioni intercorse, sia nel corso delle riunioni calendarizzate che con tempestive comunicazioni in caso di necessità.

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità, evidenziate</p>	<p>L'obiettivo della gestione e controllo del progetto è stato raggiunto. Tuttavia è importante evidenziare il verificarsi di alcune criticità che hanno richiesto azioni correttive:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il responsabile scientifico del progetto ha cambiato lavoro, rendendo quindi necessaria una comunicazione alla Regione Emilia Romagna in merito alla sua sostituzione • Le attività, come esposto sotto, hanno avuto degli scostamenti dalle aspettative, rendendo necessario una proroga per completarle correttamente.
---	---

1.2 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	impiegato 1° livello	Consulente tecnico coordinatore Coordinamento e gestione delle azioni	143	4944,91
	Ricercatore con contratto a progetto	Coordinamento scientifico	106	2229,18
	Ricercatore con contratto a progetto	Supporto ad attività scientifica	90	1882,8
			Totale:	9056,89

1.3 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
C.I.C.A. Bologna		12.000	Funzionamento e gestione del GO	12.000
				Totale: 12.000

1.4 Attività e risultati

Azione	Az. analisi organizzativa della filiera – Studi Fattibilità
Unità aziendale responsabile	Soc. Agr. Mazzoni/VIVAI Mazzoni

Descrizione delle attività	<p>Sono state analizzate le modalità organizzative delle aziende agricole Soc. Agr. Mazzoni e Soc. Agr. Vivai Mazzoni e dell'ente di ricerca HK Horticultural Knowledge, nonché l'organizzazione aziendale tramite l'analisi dei relativi statuti, regolamenti, organigrammi.</p> <p>A fronte di tale analisi, è emerso che l'organizzazione, centralizzata per molte delle funzioni delle aziende, consente di interloquire con un numero limitato di operatori, rendendo snello il processo di comunicazione e controllo delle attività, necessario al buon fine delle operazioni successive e alla corretta rendicontazione del progetto.</p> <p>Verranno altresì indicate le corrette metodologie di gestione della comunicazione e delle interazioni tra gli enti di ricerca coinvolti.</p> <p>Nel corso del progetto, il soggetto fornitore del servizio è stato presente al Kick-off meeting e successivamente coinvolto nelle riunioni organizzative di cui all'Azione Cooperazione, rendendosi disponibile ad aggiornare le metodologie di controllo fornite, al verificarsi delle Non Conformità.</p> <p>Inoltre il soggetto fornitore del servizio sarà responsabile della corretta compilazione e del corretto flusso dei documenti afferenti il progetto; ogni documento intermedio e finale sarà pertanto inviato per conoscenza al il soggetto fornitore del servizio ed il referente provvederà alla tempestiva (entro tre giorni massimo, laddove non diversamente richiesto per particolari urgenze e scadenze) correzione e re-inoltro ai referenti di ogni ente coinvolto.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità	Sono stati completamente raggiunti gli obiettivi, garantendo il corretto relazionarsi tra le funzioni coinvolte.

1.5 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
C.I.C.A. Bologna		5.000	Funzionamento e gestione del GO	5.000
Totale:				5.000

1.6 Attività e risultati

Azione	Az. 2 Definizione del "potenziale produttivo"
Unità aziendale responsabile	Soc. Agr. Mazzoni/VIVAI Mazzoni
Descrizione delle attività	<p>La prima azione realizzativa del progetto è stata la definizione del potenziale produttivo di tutti i frutteti coinvolti, in particolare quelli situati ad Ostellato, mediante un rilievo analitico georiferito della fertilità del suolo e delle caratteristiche produttive del frutteto.</p> <p>L'analisi di parametri georiferiti è stata condotta al fine di associare ad ogni dato misurato un riferimento geografico, che può essere espresso con latitudine o longitudine, in modo tale da creare mappe che permettono di visualizzare graficamente le aree omogenee per ogni parametro (zonazione).</p>

<p>Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate</p>	<p>L'obiettivo finale di questa prima fase è ottenere le mappe che descrivono la variabilità per ogni parametro in modo da identificare in ogni frutteto due aree simili tra loro, delle quali una rappresenterà la tesi della "Gestione Tradizionale", l'altra sarà la tesi della "Gestione Precisa". Al fine di individuare l'esistenza di correlazioni tra variabili ambientali e gli aspetti produttivi delle piante da frutto è importante che le uniche variabili in gioco siano quelle di natura ambientale (tessitura e struttura del suolo, meteo) o agronomica (controlli fitosanitari, concimazione, potatura, carico di frutti) e non derivanti da differenze intrinseche al campo sperimentale (età delle piante, forma d'allevamento, portainnesto).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rosy Glow 2012: Gestione Tradizionale/Gestione Precisa - Fuji/Fuji-co 2014: Gestione Tradizionale/Gestione Precisa - Abate 2006: Gestione Tradizionale/Gestione Precisa <p>Durante la definizione delle aree così dette omogenee, successivamente all'elaborazione dei dati rilevati e allo studio delle correlazioni possibili tra le variabili rilevate, è emersa una criticità significativa.</p> <p>In particolare non si sono mai evidenziate correlazioni significative tra parametri vegetativi e il potenziale produttivo così come tra parametri di fertilità del terreno e il potenziale produttivo.</p> <p>E' quindi emerso che il potenziale produttivo (numero di frutti e velocità di crescita degli stessi) di un frutteto è condizionato da un numero evidentemente troppo elevato di fattori ambientali. Per questo motivo risultava estremamente difficile individuare zone sufficientemente omogenee per permettere un confronto diretto tra una gestione "precisa" e una "tradizionale".</p> <p>Inoltre, sempre durante il primo anno di attività, a causa della elevata variabilità ambientale, è stato necessario più tempo del previsto per settare in modo adeguato il rilievi manuali georiferiti (numero frutti, calibro frutti, diametro del tronco, larghezza chioma) perché avessero una sufficiente significatività geo-statistica (vedi stima del variogramma sui rilievi effettuati).</p> <p>Si è quindi deciso di operare lavorando con la "gestione precisa" sull'intera superficie cercando di monitorare gli effetti di applicazioni a rateo variabile (dose alta e dose bassa) sul potenziale produttivo e quindi verificare se le applicazioni a "dose bassa" erano sufficienti a mantenere inalterata la produzione prevista tramite le stime di cui all'azione successiva.</p> <p>Nel corso del 2017 abbiamo inoltre iniziato a valutare la validità delle foto satellitari confrontandole con i rilievi terrestri. In particolare, grazie ad un servizio Trimble Pure Pixel, abbiamo potuto ricevere mappe satellitari su tutti i frutteti. Dai confronti effettuati è emerso che le foto non erano affidabili poiché condizionate da altri fattori oltre alla vigoria quali le reti antigrandine e la regolarità dell'inerbimento del frutteto. Per questo motivo si è deciso di non procedere con il servizio offerto inizialmente da AGQ.</p> <p>Sempre nel corso del 2017, dopo il primo anno di rilievi ed elaborazioni dei dati è emerso in modo chiaro l'assenza di correlazione tra le caratteristiche vegeto produttive degli alberi e le analisi del suolo in questo caso effettuate da SOING. Per questo motivo, si è deciso di implemetare il lavoro di monitoraggio terrestre degli alberi e di chiudere il rapporto di collaborazione con SOING.</p> <p>Soing, quindi, si è limitata ad effettuare la mappatura dei suoli e ad effettuare una adeguata consulenza sulle loro caratteristiche durante il primo anno di lavoro.</p>
--	---

1.7 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	operaio stagionale specializzato super	supporto al controllo e manutenzione delle sonde di suzione AGQ. Prelievi fogliari	498	10.026,78
	impiegato 1° livello	Organizzazione e gestione delle fasi	230	7894,88

		di rilievo a supporto dei prestatori di servizio. Acquisizione foto satellitari attraverso accesso data base (AGQ e TRIMBLE)	
			Totale: 17.921,66

1.8 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
AGQ		34.560	monitoraggio della soluzione circolante, estratto a diverse profondità del terreno con sonde di suzione per verifica di disponibilità di macroelementi, microelementi, pH, Conducibilità Elettrica, cloro e sodio, disponibilità di acqua, indicazioni per concimazione e irrigazione per ridurre le perdite per lisciviazione. Analisi fogliare per verifica stato nutrizionale. - la spesa è ripartita sulle tre annualità su az. 2 ed az. 4	31.440
SOING		10.800	prestazione di servizio per caratterizzazione dei suoli con metodo integrato geofisica + pedologia + analisi chimica al fine di definire la tipologia dei suoli, con consulenza continuativa per i tre anni - costo suddiviso tra az. 2 ed az. 4	2.340
AGQ		12.600	accesso ad archivio di foto satellitari aggiornate settimanalmente con immagini NDVI	0
SPEKTRA Agri		42.330	Spektra Trimble: noleggio di sistemi GPS per rilievi terrestri: attività di rilevamento. L'attrezzatura è destinata per il primo anno al 100% su questa azione, per gli anni successivi, in quota parte su az.2 e quota parte su az. 4	30.000
SPEKTRA Agri		12.600	Spektra Trimble Pure Pixel: abbonamento annuo accesso al data base	2.040
Totale:				65820

1.9 Attività e risultati

Azione	Azione 3 Rilevare i fattori condizionanti della produttività
Unità aziendale responsabile	Soc. Agr. Mazzoni/VIVAI Mazzoni/Hk

Descrizione delle attività	Al termine del primo anno sono state confrontate tra loro tutte le mappe ottenute dall'analisi del suolo, di NDVI/PPVI e dei parametri fisiologici. Il confronto è stato effettuato da personale di HK attraverso l'utilizzo di 4 diversi software, a partire da Microsoft Excel e Jump (SAS, http://www.jmp.com/it_it/home.html) per organizzare i dati, per poi essere elaborati con QGIS (http://qgis.org/it/site/), un software open source in grado di associare informazioni o dati numerici con coordinate geografiche e infine Vesper, anche esso open source, prodotto dall'Australian Center for Precision Agriculture (ACPA) che permette di effettuare analisi di dati georeferenziati allo scopo di verificare la distribuzione spaziale di ogni parametro e la presenza o meno di correlazioni significative tra mappe di parametri differenti (http://sydney.edu.au/agriculture/pal/software/vesper.shtml).
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	L'obiettivo di questa azione è dare completamento e unione alle attività svolte durante il primo anno. Il significato delle attività precedentemente svolte è infatti quello di creare delle mappe di prescrizione preparatorie alla programmazione di interventi agronomici precisi e specifici per le stagioni produttive degli anni successivi. Infatti in base alle mappe ottenute al termine del primo anno il personale dell'Azienda Mazzoni e di HK srl si è confrontato per definire gli interventi agronomici strettamente per le tesi con "Gestione Precisa". I rilievi effettuati nel corso del primo anno hanno evidenziato scarse o nulle correlazioni tra i parametri vegetativi e quelli produttivi. Come descritto nelle criticità dell'attività per definire il potenziale produttivo, la mancanza di correlazioni tra i diversi parametri analizzati ci ha obbligato a ripetere i rilievi durante il secondo anno implementando le rilevazioni sul numero di frutti e la loro crescita. Da questi rilievi è emerso che le misurazioni dirette sui frutti erano le più precise per definire il potenziale produttivo e quindi più corrette per definire programmi di nutrizione più efficiente. Successivamente, si è deciso di concentrarsi sui parametri vegetativi con l'obiettivo di individuare le zone caratterizzate da fenomeni di deperimento dove era quindi necessario intervenire per migliorare lo stato di salute generale degli alberi. In questa fase si è definitivamente chiarito che in un frutteto adulto coperto con reti antigrandine e con un inerbimento interfilare non omogeneo, le foto satellitari non erano sufficientemente attendibili per valutare la variabilità del frutteto.

1.10 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	impiegato 1° livello	consulente tecnico coordinatore. Consulenza elaborazione dati rilevati in az. 2 nel corso di 15 mesi	108	3.740,75
	Ricercatore con contratto a progetto – referente scientifico	selezione piante, diametro tronchi, calibro frutti, conteggio frutti, misure fluorescenza	356	7486,68
	Ricercatore con contratto a progetto	elezione piante, diametro tronchi, calibro frutti, conteggio frutti, misure fluorescenza	352	7363,84
	operaio stagionale specializzato super	Selezione e creazione mappe	203	4131,64
Totale:				22.722,91

1.11 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
PhotosynQ		1.141,96	Noleggio per la misurazione di fluorescenza della clorofilla presente nelle foglie, temperatura dell'aria e temperatura della lamina fogliare.	1.087,40
Totale:				1.087,40

1.12 Attività e risultati

Azione	Azione 4 Impostare ed applicare una gestione secondo modalità di Frutticoltura di Precisione
Unità aziendale responsabile	Soc. Agr. Mazzoni/VIVAI Mazzoni
Descrizione delle attività	<p>A partire dal secondo anno era programmato di verificare ed effettuare una gestione precisa del frutteto.</p> <p>In realtà, Le difficoltà riscontrate durante il primo anno di attività di rilevare adeguate correlazioni non hanno permesso di definire procedure agronomiche adeguate per la "gestione precisa".</p> <p>Inoltre, la mancanza di correlazione tra i parametri fisico-chimici del suolo e quelli vegeto-produttivi delle piante, nonché l'elevata variabilità dei frutteti non hanno permesso di individuare in modo corretto zone di frutteto da poter confrontare una gestione "precisa" con la gestione "tradizionale".</p> <p>Per questo motivo è stato necessario rimandare i primi interventi alla fine del 2° e in modo più deciso durante il terzo anno su melo.</p> <p>In particolare si è deciso di intervenire in modo "preciso" sull'intera superficie di melo e al fine di valutare la validità delle procedure adottate si è deciso di confrontare i risultati finali con quelli previsti ed attesi definiti dalla consulenza di Perfrutto.</p> <p>Il focus è stato quello di attivare una gestione delle attività agronomiche specifica per intensità, zona del frutteto e tempistica di azione sia nel melo (CV. Rosy Glow e Fuji-Co) che nel pero (CV. Abate Fetel).</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<ul style="list-style-type: none"> • Determinazione del carico produttivo • Analisi del suolo • Monitoraggio crescita dei frutti • Monitoraggio della fluorescenza • Monitoraggio parametri fisiologici e produttivi • Valutazione di fattori biotici limitanti

1.13 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/ qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	operaio stagionale specializzato super	attività di distribuzione trattamenti con sistema field IQ e dosaggio variabile Trimble per due anni - supporto al controllo e manutenzione delle sonde di suzione AGQ. Prelievi fogliari - attività di rilievi terrestri con attrezzatura Trimble	264	5.406,24
	impiegato 1° livello	Organizzazione e gestione delle fasi di rilievo a supporto dei prestatori di servizio. - consulente tecnico coordinatore. Acquisizione foto satellitari attraverso accesso data base (AGQ e TRIMBLE) - Organizzazione e gestione delle attività in campo: trattamenti, concimazioni, ecc con attrezzatura TRIMBLE - Valutazione dei risultati ed elaborazione di procedura tecniche agronomiche	206	7.183,26
			Totale:	12.589,50

1.14 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
AGQ		23.040	monitoraggio della soluzione circolante, estratto a diverse profondità del terreno con sonde di suzione per verifica di disponibilità di macroelementi, microelementi, pH, Conducibilità Elettrica, cloro e sodio, disponibilità di acqua, indicazioni per concimazione e irrigazione per ridurre le perdite per lisciviazione. Analisi fogliare per verifica stato nutrizionale. - la spesa è ripartita sulle tre annualità su az. 2 ed az. 4	20.960
SOING		7.200	prestazione di servizio per caratterizzazione dei suoli con metodo integrato geofisica + pedologia + analisi chimica al fine di definire la tipologia dei suoli, con consulenza continuativa per i tre anni - costo suddiviso tra az. 2 ed az. 4	1.560
AGQ		8.400	accesso ad archivio di foto satellitari aggiornate settimanalmente con immagini NDVI	0
SPEKTRA Agri		12.666	Spektra Trimble: noleggio di sistemi GPS per rilievi terrestri: attività di rilevamento. L'attrezzatura è destinata per il primo anno al 100%	12.660

			su questa azione, per gli anni successivi, in quota parte su az.2 e quota parte su az. 4	
SPEKTRA Agri		8.400	Spektra Trimble Pure Pixel: abbonamento annuo accesso al data base	8700
				Totale: 43.880,00

1.15 Attività e risultati

Azione	Azione 5 Valutare le performance ambientali e definire procedura ripetibile per una gestione secondo modalità di Frutticoltura di Precisione
Unità aziendale responsabile	VIVAI Mazzoni
Descrizione delle attività	<p>Grazie al continuo monitoraggio della soluzione circolante dei terreni sottoposti ad analisi, è stato possibile valutare il rapporto di equilibrio suolo/pianta nelle diverse combinazioni specie/ suolo. Inoltre è stato possibile valutare quanto gli interventi agronomici legati all'irrigazione ed alle concimazioni potessero condizionare i fenomeni di lisciviazione degli elementi minerali.</p> <p>Dalla elaborazione delle mappe sui parametri vegeto-prduttivi, la definizione del potenziale produttivo, si è proceduto alla definizione di procedure di Frutticoltura di precisione mirate al contenimento sull'uso dei concimi minerali. L'applicazione delle procedure colturali basate sulle indicazioni discendenti dai monitoraggi della FP, ha fornito anche un confronto per valutare l'adeguamento delle pratiche irrigue alle reali necessità delle piante, in un'ottica di preservazione della risorsa idrica e di adattamento ai cambiamenti climatici.</p> <p>L'insieme di tutte le tecnologie utilizzate costituiscono un completo DSS capace di generare un flusso di informazioni tale da permettere a personale preparato, con competenze specifiche, di fornire una diagnosi completa sullo stato di salute del frutteto e di conseguenza permette di agire in modo mirato e efficiente con azioni tarate sulle effettive esigenze del frutteto.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Al termine delle azioni sopra descritte il Resp. del Coordinamento, con il supporto del Resp. Scientifico, ha elaborato ed emanato una versione definitiva delle procedure applicate per la "Gestione precisa".</p> <p>Tali procedure saranno applicate in tutte le aziende del Gruppo Mazzoni, le quali vengono gestite secondo protocolli di filiera, e saranno messe a disposizione per tutti i frutticoltori che dovessero fare richiesta in tal senso, anche al di fuori del gruppo. Saranno inoltre pubblicizzate come più avanti esposto, con un piano di divulgazione adeguato a massimizzare l'impatto ambientale del presente progetto.</p>

1.16 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	impiegato 1° livello	Valutazione dei risultati ed elaborazione di procedura tecniche agronomiche	72	2.514,96
				Totale: 2.514,96

1.17 Attività e risultati

Azione	Formazione
Unità aziendale responsabile	Soc. Agr. Mazzoni/VIVAI Mazzoni/DINAMICA
Descrizione delle attività	<p>L'attività di formazione ha avuto luogo nelle date di svolgimento: 26/10/2019 dalle ore 8.00 alle ore 12.00 09/11/2019 dalle ore 8.00 alle ore 12.00 22/11/2019 dalle ore 14.00 alle ore 18.00</p> <p>elenco argomenti trattati:</p> <p>1) Il concetto di ecosistema nella moderna frutticoltura. Analisi dei fattori biotici e abiotici caratterizzanti la frutticoltura</p> <p>2) Esigenze nutritive e programma di nutrizione minerale nel meleto e nel pereto</p> <p>3) Tecnologie di precision farming e tecniche di geo-referenziazione</p> <p>4) Tecniche di monitoraggio della crescita dei frutti per la definizione di un potenziale produttivo e monitoraggio stress ambientali di un frutteto.</p>
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	<p>Ha partecipato il numero preventivato di persone. Tutti i partecipanti hanno superato con esito positivo il test di apprendimento.</p> <p>Si ritiene l'obiettivo completamente raggiunto.</p>

1.18 Attività di formazione

Descrivere brevemente le attività già concluse, indicando per ciascuna: ID proposta, numero di partecipanti, spesa e importo del contributo richiesto

La proposta 5005311 ha avuto attuazione nel periodo 10-11/2019, in una fase di avanzamento del progetto che ha consentito la trasmissione ai discenti di informazioni approfondite circa l'attuazione dello stesso.

Hanno partecipato 11 persone, così come preventivato in fase di domanda di sostegno afferenti ai due partner aziende agricole Soc. Agr. Mazzoni s.s. e Soc. Agr. Vivai Mazzoni s.s..

L'importo riconoscibile di spesa è stato pari ad € 3268,32, il contributo richiesto è pari ad € 2.614,65

1.19 Attività e risultati

Azione	Divulgazione
Unità aziendale responsabile	Soc. Agr. Mazzoni/VIVAI Mazzoni
Descrizione delle attività	<p>Si possono prevedere i seguenti interventi, a costo zero:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) Internet: promozione del progetto tramite il sito web del Gruppo Mazzoni, b) Fiere e mostre: presenza di materiale illustrativo del progetto nell'ambito di una fiera e mostre pomologiche di maggior rilievo a livello nazionale ed internazionale (FuturPera 28-29-30/11/2019) c) Eventi: Vivai Mazzoni ha organizzato in data xxxx una visita in campo la quale ha avuto xxx partecipanti d) Vivai Mazzoni, nella persona del responsabile organizzativo ha partecipato ad una riunione di disseminazione dei progetti tramite la rete PEI in Portogallo il cui titolo era Agri innovation Summit 2017; per l'occasione è stata preparata un'esposizione ed un poster sul progetto in lingua Inglese. <p>Per quanto riguarda HK, l'ente di ricerca si impegnerà nelle seguenti attività di divulgazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> e) Internet: realizzazione di una specifica pagina relativa al progetto sul proprio sito web. f) Stampati: realizzazione di un pieghevole a tre ante descrittivo del progetto.
Grado di raggiungimento degli obiettivi, scostamenti rispetto al piano di lavoro, criticità evidenziate	Gli obiettivi della divulgazione sono stati pienamente raggiunti.

1.20 Personale

Elencare il personale impegnato, il cui costo è portato a rendiconto, descrivendo sinteticamente l'attività svolta. Non includere le consulenze specialistiche, che devono essere descritte a parte.

Cognome e nome	Mansione/qualifica	Attività svolta nell'azione	Ore	Costo
	impiegato 1° livello	Redazione procedure di FP per la divulgazione - Organizzazione e presenza ad eventi di divulgazione	114	3934,88
			Totale:	3934,88

1.21 Collaborazioni, consulenze, altri servizi

CONSULENZE – SOCIETÀ

Ragione sociale della società di consulenza	Referente	Importo contratto	Attività realizzate / ruolo nel progetto	Costo
DOC SERVIZI SOC. COOP.		450	Pagina sito internet di HK dedicata agli step e ai risultati del progetto (3 anni)	NON RENDICONTATO
DOC SERVIZI SOC. COOP.		600	Elaborazione di lay-out di pieghevole a tre ante per HK	NON RENDICONTATO

				Totale:

2 - Criticità incontrate durante la realizzazione dell'attività

Lunghezza max 1 pagina

Criticità tecnico-scientifiche	Individuazione di aree sufficientemente omogenee per un corretto confronto tra la "gestione precisa" e la "gestione tradizionale". Questo ha comportato una variazione nel metodo di valutazione dei risultati.
Criticità gestionali (ad es. difficoltà con i fornitori, nel reperimento delle risorse umane, ecc.)	Le attrezzature per la distribuzione a rateo variabile hanno mostrato durante il secondo anno frequenti criticità sulla precisione di esecuzione degli interventi in seguito a problematiche di compatibilità con le attrezzature e la definizione delle mappe di prescrizione. I problemi sono stati poi risolti.
Criticità finanziarie	Si sono riscontrate difficoltà per una corretta fatturazione con i fornitori di servizi minori (vedi attività di divulgazione in capo ad HK).

3 - Altre informazioni

Riportare in questa sezione eventuali altri contenuti tecnici non descritti nelle sezioni precedenti

Non era stata prevista attività della Soc. Agr. Mazzone nel corso dell'Azione 3, tuttavia, nel corso di realizzazione del progetto, si è rilevato necessario che un operaio agricolo accompagnasse e supportasse, nonché provvedesse a completare le attività in campagna ipotizzate in un primo momento tutte in carico ad HK.

Si è quindi coinvolto l'operaio che, rendendosi disponibili risorse non spese su alcune voci di consulenza, è stato rendicontato in tal senso.

A SIAG non è stato possibile inserire questa azione aggiuntiva, e quindi si sono rendicontate le sue ore sulle azioni 2 e 4. Le ore sono tuttavia correttamente computate nel Time Sheet e nella presente relazione.

Per quanto riguarda il noleggio dell'Attrezzatura Photosynq da parte di HK, non è stato possibile in quanto al momento della richiesta la ditta, dagli USA aveva cambiato le condizioni, ed è quindi stato necessario acquistarla. L'Attrezzatura è quindi stata rendicontata come quote di ammortamento e percentuale d'uso come ricavabile dalla scheda di rendicontazione finanziaria.

4 - Considerazioni finali

Riportare qui ogni considerazione che si ritiene utile inviare all'Amministrazione, inclusi suggerimenti sulle modalità per migliorare l'efficienza del processo di presentazione, valutazione e gestione di proposte da cofinanziare

Sarebbe utile una maggiore flessibilità a SIAG per accogliere le modifiche non oggetto di segnalazione.

5 - Relazione tecnica

DA COMPILARE SOLO IN CASO DI RELAZIONE FINALE

Descrivere le attività complessivamente effettuate, nonché i risultati innovativi e i prodotti che caratterizzano il Piano e le potenziali ricadute in ambito produttivo e territoriale

Obiettivo:

migliorare l'efficienza dell'input chimico e ridurre di conseguenza l'inquinamento delle falde dal dilavamento di sostanze inquinanti nelle falde.

Ipotesi:

la possibilità di intervenire in modo mirato sulle piante e sul terreno permette di migliorare l'efficienza dei fertilizzanti minerali nonché dei fitofarmaci e quindi di ridurre l'utilizzo limitando al minimo l'impatto sull'ecosistema con particolare riferimento alle falde acquifere.

Materiali e metodi:

Analisi del terreno

Al fine di valutare le soluzioni tecniche e le procedure per ridurre l'impatto ambientale sulle falde dei suoli si è proceduto inizialmente ad una attenta analisi del suolo con l'obiettivo di descrivere in modo minuzioso la variabilità ambientale legata alla fertilità del terreno.

Per questo ci si è avvalsi del supporto della società di consulenza SOING. Questa società ha effettuato inizialmente un rilievo di resistività del suolo per zonare i suoli omogenei.

Successivamente, mediante l'intervento di un pedologo, sono state effettuate campionature di terreno e rilievi sul profilo dello stesso per caratterizzare queste zone così dette omogenee. Il risultato finale è stata la produzione di una carta dei suoli caratteristica del nostro frutteto. Sono stati individuate 6 tipologie di suolo con caratteristiche particolari.

Unità cartografiche (UC)	Unità e sottounità tipologiche (UTS e STS)	Geologia, litologia, Età	Geomorfologia e ambiente	Classificazione World Reference Base (ed. 2006)	Classificazione Soil Taxonomy (ed. 2010)	descrizione
BAU1	Baia, franco limoso argilloso	Depositi fluviali limosi di natura calcarea (Olocene)	Area di trascinamento in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Siltic)	Type Haplustept fine-silty, mixed, mesic, active	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg, franco limoso argilloso molto calcarei, frazione di calcare attivo normale, reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico medio; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alta. Moderatamente ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.
BOC1	Boccolone, franco limoso		Ventaglio di rota in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Siltic)	Type Haplustept fine-silty, mixed, mesic, active	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg, franco limoso; molto calcarei, frazione di calcare attivo normale; reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico medio; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alta; moderatamente ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.
BOC2	Boccolone, franco limoso argilloso, piuttosto mal drenati	Depositi fluviali limoso-argilloso di natura calcarea (Olocene)	Depressioni in delta bonificato	Calcari Gleyic Cambisols (Clayic)	Aquic Haplustept fine, mixed, mesic, active	Suoli profondi, a profilo Ap-Bg, franco limoso argilloso nel topsoil, argilloso limoso nel subsoil; molto calcarei, frazione di calcare attivo normale; reazione moderatamente alcalina nel topsoil, fortemente alcalina nel subsoil. Contenuto in carbonio organico medio; ben dotati di azoto; capacità di scambio cationica alta; risposta al fosforo assimilabile medio; piuttosto mal drenati con alta capacità di acqua disponibile.
GARI	Garzuola, franchi	Depositi fluviali sabbioso-limosi di natura calcarea (Olocene)	Residui di dossi fluviali in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Loamic)	Type Haplustept fine-loamy, mixed, mesic, superactive	Suoli moderatamente profondi, a profilo Ap-Bw-Bg. Suoli profondi, franchi nel topsoil, franco sabbiosi in profondità, entro i 100 cm. Moderatamente calcarei, frazione di calcare attivo normale a reazione fortemente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; poveri di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto basso; moderatamente ben drenati con moderata capacità di acqua disponibile.
VOL1	Volano, franchi	Depositi fluviali prevalentemente limosi di natura calcarea (Olocene)	Ventaglio di rota in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Loamic)	Type Haplustept fine-loamy, mixed, mesic, superactive	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg, franchi nel topsoil, franco argilloso nel subsoil. Medio calcarei, frazione di calcare attivo normale a reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alto. Moderatamente ben drenati con moderata capacità di acqua disponibile.
VOL2	Volano, franco limoso		Residui di dossi fluviali in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Siltic)	Type Haplustept fine-silty, mixed, mesic, superactive	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg, franco argilloso nel topsoil, franco argilloso nel subsoil. Molto calcarei, frazione di calcare attivo normale; reazione fortemente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; poveri di azoto; capacità di scambio cationica alta; risposta al fosforo assimilabile basso. Ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.

Su queste aree omogenee sono stati individuati 11 punti di controllo; su ciascuno di essi sono state posizionate delle sonde a diverse profondità fornite dalla società AGQ (lisimetri a suzione) per monitorare la soluzione circolante del terreno.

L'obiettivo era capire quali fossero le correlazioni tra le tipologie di suolo, i livelli produttivi dei frutteti, le tecniche di concimazione e le eventuali perdite per lisciviazione dei minerali nella falda.

Misurazioni vegeto-riproduttive

Le Misurazioni sulle caratteristiche vegeto-riproduttive degli alberi erano necessarie per valutare la loro correlazione con il potenziale produttivo del frutteto e quindi per capire quanto potessero essere utili per definire corrette procedure di intervento nutrizionale sempre al fine di ridurre l'input chimico. I rilievi vegetativi sono stati i seguenti: diametro del tronco, spessore della chioma, altezza delle piante, spad, Ndvi.

I rilievi su caratteristiche produttive: numero dei mazzetti fiorali, numero dei fiori, numero dei frutti, calibro dei frutti.

Tutti i rilievi sono stati eseguiti con Calibit, palmare trimble, spad (aziendale), tablet e sistema Green Seeker. La società HK ha eseguito le misurazioni insieme al personale aziendale.

Le misurazioni sono state effettuate nel corso dei tre anni di lavoro. Il test effettuato per monitorare l'accrescimento dei frutti è stato eseguito con lo strumento tecnico Calibit, ovvero un calibro elettronico che memorizza il diametro reale dei frutti misurati. Il metodo di controllo, accompagnato da un conteggio del numero medio dei frutti su piante prese a campione, è stato eseguito in determinati appezzamenti aziendali di melo e di pero caratterizzati da regolare grado di omogeneità.

Le misurazioni dei frutti effettuate con Calibit sono state registrate sul portale web di Perfrutto per l'elaborazione istantanea dei dati di previsione delle rese. L'insieme di questi dati, opportunamente elaborati e restituiti da Perfrutto hanno fornito: le stime di produzione totale e di produzione media, i valori di crescita media, il calibro medio previsto alla raccolta e la distribuzione in classi di pezzatura per ciascuno degli appezzamenti monitorati.

L'obiettivo del test accompagnato dal modello previsionale di Perfrutto è stato quello di:

- Ottimizzare la resa delle piante e la qualità dei frutti: facendo una previsione accurata della produzione dell'anno possiamo equilibrare al meglio la pianta con adeguati diradamenti o potature, ma anche apportando la giusta quantità di acqua e nutrienti, evitando così stress per le piante e riducendo le problematiche di alternanza di produzione negli anni successivi.
- Diminuire lo sfruttamento di risorse naturali: con un corretto apporto di acqua ed elementi nutritivi si evitano inutili sprechi e quindi un minor impatto ambientale

Le misurazioni dei calibri si sono svolte periodicamente negli appezzamenti selezionati, e a seconda della superficie di ognuno di essi è stato calcolato il numero di piante da misurare rispettando il protocollo HK di 12 piante a ettaro. Nei frutteti, il monitoraggio è stato eseguito su piante a campione

evitando di misurare le file esterne e i bordi, in quanto zone notoriamente caratterizzate da particolari condizioni ambientali che avrebbero compromesso la rappresentatività dei dati raccolti. Per ogni pianta sono stati misurati 20 frutti, scelti casualmente e rilevati in modo omogeneo nella parte alta, centrale e bassa degli alberi.

Elaborazione dei dati ed analisi delle correlazioni

I dati georiferiti rilevati manualmente, prima di essere analizzati, sono stati verificati con variogramma mediante software Vesper per valutare la significatività delle mappe generate.

Successivamente alle rilevazioni sia pedologiche sia vegeto-riproduttive, si è lavorato per individuare le correlazioni più interessanti con il potenziale produttivo dei frutteti.

Questo tipo di analisi è stata effettuata mediante programma statistico JMP 7 con analisi multivariata. Per effettuare correlazioni tra mappe georiferite si è adottato anche il metodo comparativo; le mappe con un contenuto grafico chiaro sono state sovrapposte tra loro mediante software FarmWork Trimble Ag per individuare possibili evidenti correlazioni.

Definizione del piano di concimazione

Al fine di programmare un intervento di concimazione preciso, dopo aver definito la migliore correlazione tra le diverse caratteristiche dei frutteti si è proceduto utilizzando il programma della Regione Emilia Romagna per la definizione del piano di concimazione.

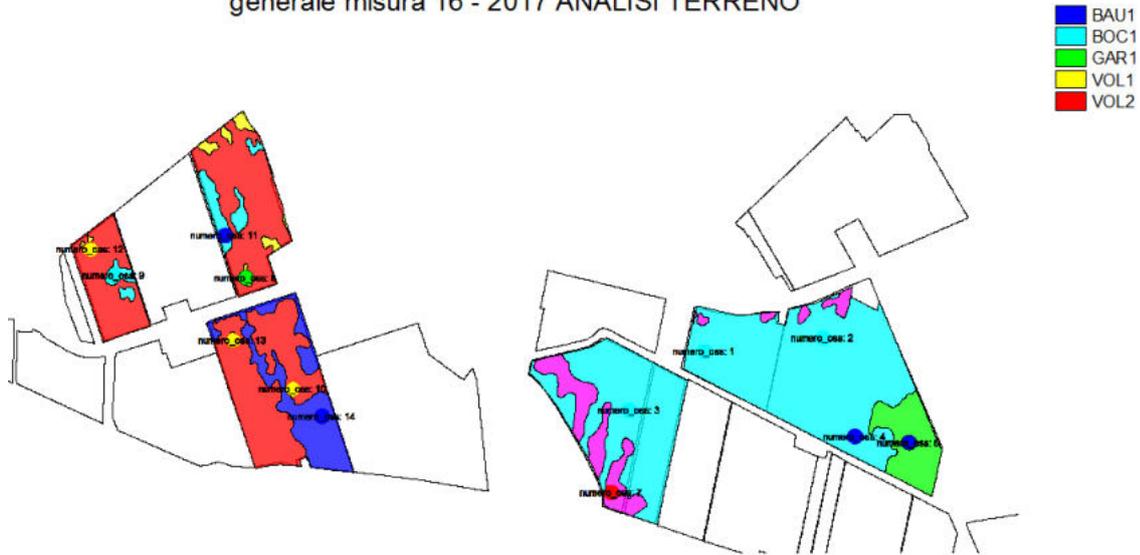
Risultati

Analisi del suolo e monitoraggio dello stato nutrizionale delle piante

Risultati Soing 2017

Il rilievo Di resistività eseguito da Soing ha permesso di individuare le zone omogenee e su queste di poter posizionare i lisimetri a suzione AGQ sui 14 punti di controllo

generale misura 16 - 2017 ANALISI TERRENO



Unità cartografiche (UC)	Unità e sottounità tipologiche (UTS e STS)	Geologia, litologia, Età	Geomorfologia e ambiente	Classificazione World Reference Base (ed. 2006)	Classificazione Soil Taxonomy (ed. 2010)	descrizione
BAU1	Baura, franco limoso argilloso	Depositi fluviali limosi di natura calcarea (Olocene)	Area di trascinamento in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Siltic)	Typic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic, active	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg; franco limoso argilloso molto calcarei; frazione di calcare attivo normale; reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico medio; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alta. Moderatamente ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.
BOC1	Boccaleone, franco limosi		Ventaglio di rota in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Siltic)	Typic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic, active	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg; franco limosi, molto calcarei; frazione di calcare attivo normale; reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico medio; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alta, moderatamente ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.
BOC2	Boccaleone, franco limoso argilloso, piuttosto mai drenati	Depositi fluviali limoso-argilloso di natura calcarea (Olocene)	Depressioni in delta bonificato	Calcari Gleyic Cambisols (Clayic)	Aquic Haplustepts fine, mixed, mesic, active	Suoli profondi, a profilo Ap-Bg; franco limoso argilloso nei topsoil; argilloso limoso nei subsoil; molto calcarei; frazione di calcare attivo normale; reazione moderatamente alcalina nei topsoil; fortemente alcalina nei subsoil. Contenuto in carbonio organico medio; ben dotati di azoto; capacità di scambio cationica alta; risposta al fosforo assimilabile medio, piuttosto mal drenati con alta capacità di acqua disponibile.
GAR1	Genusola, franchi	Depositi fluviali sabbioso-limosi di natura calcarea (Olocene)	Residui di dossi fluviali in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Loamic)	Typic Haplustepts fine-loamy, mixed, mesic, superactive	Suoli moderatamente profondi, a profilo Ap-Bw_Bc_g. Suoli profondi, franchi nei topsoil, franco sabbiosi in profondità, entro i 100 cm. Moderatamente calcarei; frazione di calcare attivo normale a reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; poveri di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto basso, moderatamente ben drenati con moderata capacità di acqua disponibile.
VOL1	Volano, franchi	Depositi fluviali prevalentemente limosi di natura calcarea (Olocene)	Ventaglio di rota in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Loamic)	Typic Haplustepts fine-loamy, mixed, mesic, superactive	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg; franchi nei topsoil; franco argilloso nei topsoil. Molto calcarei; frazione di calcare attivo normale a reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alto. Moderatamente ben drenati con moderata capacità di acqua disponibile.
VOL2	Volano, franco limosi		Residui di dossi fluviali in delta bonificato	Calcari Endogleyic Cambisols (Siltic)	Typic Haplustepts fine-silty, mixed, mesic, superactive	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg; franco limosi nei topsoil; franco argilloso nei subsoil. Molto calcarei; frazione di calcare attivo normale; reazione fortemente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; poveri di azoto; capacità di scambio cationica alta; risposta al fosforo assimilabile basso. Ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.

Suolo	Reazione in H ₂ O		Fosforo		Carbonio org. %	Rapporto C/N		Carbonati		Argilla %	Sabbia %	CSC cmol(+)/kg	Rapp. mg/k	Sat. Basi %	Cond 1:5 dS/m	ESP Na/CSC	AWC mm/100cm
	pH		Ass. g/kg	Azoto g/kg			tot. %	Carbonati att. %									
BAU1	8.3		43	1.42	1.02	7.0	9.1	2.2	32	12	21.5	2.2	98	0.19	3.0	169	
BOC1	8.2		43	1.29	0.94	7.2	11.9	2.3	26	16	21.4	6.1	88	0.20	2.7	174	
BOC2	8.4		13	1.66	1.10	6.5	13.8	4.4	39	6	24.9	10.0	100	0.14	1.9	168	
GAR1	8.6		5	0.87	0.56	6.2	9.7	2.2	25	26	18.2	5.4	99	0.12	2.3	135	
VOL1	8.4		50	1.02	0.69	6.4	10.5	2.1	20	33	18.9	2.5	86	0.16	2.3	138	
VOL2	8.5		7	0.96	0.63	6.3	10.4	1.6	19	24	26.3	4.0	62	0.12	1.0	165	

AGQ CAMPAGNA 2018-2019

Come descritto nel progetto Misura 16, durante la campagna 2018 E 2019 sono stati svolti i rilievi di soluzione circolante e campioni fogliari su 10 appezzamenti comprendenti varietà di melo e pero, nel concreto Fujico e Rosy Glow e varietà Abate Fetel per Pero.

I punti di campionamento sono stati divisi in base ad una mappa georeferenziata del cliente, prendendo in esame 5 diversi frutteti, ciascuno caratterizzato da diverse tipologie di terreno.

La caratterizzazione dei suoli è stata svolta da SOING mentre il monitoraggio della soluzione

circolante del suolo è stato eseguito da AGQ.

PERO ABATE

ABATE 2006_10

ABATE 2006_13

VOL I 	Suoli profondi, a profilo: Ap-Bw-Bg, franchi nel topsoil; franco argillosi nel topsoil. Molto calcarei; frazione di calcare attivo normale a reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alto. Moderatamente ben drenati con moderata capacità di acqua disponibile.
---	--

Azienda: PERO MISURA 16
 Settore: ABATE 2006_10

Data del Campionam 17-abr-18

Descrizioni	Campionam	pH	C.E. edim 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,59	0,73	9,8	<0,28	2,02	1,47	<0,22	5,57	1,32	1,31	0,57	0,18	<0,05	<0,005	0,07	0,06
SONDA 40 cm	17/04/2018	8,12	1,84	<5,14	0,75	13,3	3,67	<0,22	15,1	3,51	3,57	0,18	0,28	0,21	0,01	0,08	0,18

Data del Campionam 4-jun-18

Descrizioni	Campionam	pH	C.E. edim 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 40 cm	04/06/2018	8,39	1,81	<5,14	1,11	7,69	5,35	<0,28	12,7	3,07	3,18	0,33	0,37	1,76	0,01	0,12	0,11

Data del Campionam 20-sep-18

Descrizioni	Campionam	pH	C.E. edim 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	20/09/2018	7,48	0,85	<5,14	1,86	1,84	1,73	<0,28	5,51	1,20	2,03	0,68	0,18	0,14	<0,005	0,08	0,23
SONDA 60 cm	20/09/2018	7,49	2,28	<5,14	4,18	8,94	6,80	<0,28	19,9	3,36	4,60	0,57	0,44	0,88	<0,005	0,06	0,37

Vegetale	Campionam	N.Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
FOGLIE PERO	20/09/2018	1,76	0,09	0,12	1373	0,91	0,22	574,85	1,41	60	315	33	172	174	<10

Settore: ABATE 2006_13

Data del Campionam 17-abr-18

Descrizioni	Campionam	pH	C.E. edim 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,23	1,38	<5,14	0,99	5,73	4,01	<0,22	8,66	2,51	3,39	0,70	0,15	2,66	0,01	0,09	0,11
SONDA 40 cm	17/04/2018	8,13	0,96	<5,14	0,68	2,38	2,46	<0,22	6,35	1,25	3,02	0,24	0,25	0,23	0,06	0,12	0,11
SONDA 60 cm	17/04/2018	8,31	0,70	<5,14	<0,28	0,72	0,62	<0,22	5,87	0,97	0,72	0,42	0,09	0,05	<0,005	<0,05	0,11

Data del Campionam 4-jun-18

Descrizioni	Campionam	pH	C.E. edim 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	04/06/2018	8,58	2,26	<5,14	3,71	7,79	5,97	<0,28	16,0	4,14	5,17	0,97	0,26	3,27	<0,005	0,06	0,21
SONDA 40 cm	04/06/2018	8,59	1,82	<5,14	1,35	5,55	5,56	<0,28	10,5	2,82	3,90	0,47	0,51	3,63	0,02	0,25	0,26
SONDA 60 cm	04/06/2018	8,60	1,01	<5,14	1,28	1,58	1,30	<0,28	8,21	1,34	1,52	0,56	0,13	0,72	<0,005	<0,05	<0,05

Data del Campionam 20-sep-18

Descrizioni	Campionam	pH	C.E. edim 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	20/09/2018	7,83	1,17	<5,14	1,81	2,33	0,36	<0,28	8,34	2,19	3,34	0,90	0,29	0,26	0,01	0,09	0,28
SONDA 40 cm	20/09/2018	7,53	1,00	<5,14	1,53	2,06	3,47	<0,28	7,08	1,42	2,66	0,35	0,30	0,13	<0,005	0,12	0,26
SONDA 60 cm	20/09/2018	7,77	0,89	<5,14	1,07	1,25	1,27	<0,28	7,91	1,19	1,44	0,54	0,15	0,29	<0,005	0,05	0,24

Le analisi del terreno ci indicavano un terreno mediamente dotato di azoto e con una capacità di scambio cationico moderatamente alta, così come terreni ben drenanti.

In entrambi i punti possiamo dire che il terreno si presenta con una componente calcarea alta, dove vediamo durante tutta la campagna una presenza di pH nel terreno con valori alti, si considerano questi valori come basici e con una riduzione, nell'ultimo prelievo effettuato a fine settembre.

La disponibilità di azoto nel terreno si considera alta durante tutta la campagna, il consumo nella parcella Abate 2006_13 viene si considera maggiore in quanto nella sonda a 60cm non si sono mai presentati valori alti dell'elemento, così come le concentrazioni di Sali nel terreno sono sempre state abbastanza lineari. Nei momenti di prelievo il terreno si è presentato sempre con una alta disponibilità di ossigeno nello stesso, confermando la buona capacità di drenaggio descritta.

A livello cationico, entrambi i punti si presentano con dei valori molto alti di calcio, elemento prevalente tra le basi di cambio analizzate e la presenza di potassio, disponibile nella soluzione circolante si deve considerare nei range ottimali, ricordiamo che il valore minimo richiesto a livello chimico nel terreno deve essere > 0,40meq/l.

Buona la disponibilità di ferro nel mezzo, da considerarsi bassa in generale la disponibilità del resto dei microelementi influenzati principalmente dal valore del pH.

Settore: ABATE 2006_10
Data del Campionamento: 18-jun-19

Descrizioni	Campionamenti	pH	C.E. ml/100 g/100	H2PO4 (mg/l)	Cl (meq/l)	SO4 (meq/l)	NO3 (meq/l)	NH4 (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 40 cm	18/06/2019	7,86	1,70	<6,14	2,39	3,51	3,31	<0,28	10,5	2,03	3,02	0,30	0,38	1,98	<0,005	0,11	0,09
SONDA 60 cm	18/06/2019	7,86	2,32	<6,14	2,69	3,37	4,65	<0,28	14,6	2,29	3,97	0,34	0,42	2,20	0,01	0,12	0,26

Vegetale	Descrizioni	Campionamenti	N Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
	FOGLIE PERO	18/06/2019	2,15	0,21	0,19	838	1,26	0,35	362,66	1,98	33	203	90	10,0	50	<10

Le analisi del terreno ci indicavano un terreno mediamente dotato di azoto e con una capacità di scambio cationico moderatamente alta, così come terreni ben drenanti.

Nel profilo ABATE 2006_10 vediamo come questa concentrazione di azoto si mantiene alto nel profilo con un valore medio di 3,5/4meq/l, con una concentrazione alta di basi di cambio. La salinità alta nel profilo indica un terreno ben strutturato con una disponibilità equilibrata sugli elementi nutritivi presenti. A livello fogliare la disponibilità di azoto nella pianta a giugno si considera corretta così come la relazione tra i cationi a livello fogliare. In generale questo punto di campionamento permette alla pianta stessa di avere un corretto sviluppo vegetativo e soprattutto un accumulo di elementi corretto nel profilo.

ABATE 2015_9

ABATE 2015_11

BOCI 	<p>Suoli profondi, a profilo: Ap-Bw-Bg, franco limosi; molto calcarei; frazione di calcare attivo normale; reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico medio; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alto, moderatamente ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.</p>
--	--

Settore: ABATE 2015_11																	
Data del Campionan 17-abr-18																	
Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ad 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,20	1,03	9,6	0,79	1,95	3,59	<0,22	6,01	1,56	1,74	0,97	0,10	1,48	<0,005	0,08	0,11
SONDA 40 cm	17/04/2018	8,26	2,22	<6,14	5,84	6,34	7,60	<0,22	15,1	3,29	5,01	0,94	0,23	0,52	<0,005	<0,05	0,09
SONDA 60 cm	17/04/2018	8,13	2,34	<6,14	5,69	6,78	7,12	0,25	19,5	3,45	4,52	0,39	0,38	1,34	0,02	0,31	0,29
Data del Campionan 4-jun-18																	
Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ad 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm	04/06/2018	8,16	2,12	<6,14	4,10	4,32	5,57	<0,28	15,1	2,85	4,29	0,56	0,44	0,52	0,01	0,11	0,25
Data del Campionan 20-sep-18																	
Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ad 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	20/09/2018	7,82	0,80	6,9	1,79	1,28	0,38	<0,28	4,80	1,36	2,34	0,68	0,13	0,08	<0,005	0,07	0,23
SONDA 40 cm	20/09/2018	7,83	2,23	<6,14	4,97	6,35	6,23	<0,28	15,5	3,12	7,61	1,41	0,38	0,28	<0,005	0,11	0,24
SONDA 60 cm	20/09/2018	7,67	2,51	<6,14	7,65	7,05	6,80	<0,28	20,0	3,50	6,19	1,23	0,44	0,26	<0,005	0,18	0,49
Settore: ABATE 2015_9																	
Data del Campionan 17-abr-18																	
Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ad 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,50	1,11	<6,14	<0,28	<0,21	0,43	<0,22	50499	<0,31	<0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05
SONDA 40 cm	17/04/2018	8,66	1,07	<6,14	0,39	4,08	0,84	<0,22	7,80	1,59	2,36	0,84	0,16	0,05	<0,005	<0,05	0,08
SONDA 60 cm	17/04/2018	8,25	1,72	<6,14	0,93	8,84	3,49	<0,22	16,0	2,93	4,12	0,25	0,33	0,14	<0,005	<0,05	0,08
Data del Campionan 28-may-18																	
Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ad 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 40 cm	28/05/2018	8,60	1,18	<6,14	1,15	3,32	0,81	<0,28	7,88	1,59	2,77	0,90	0,19	0,15	<0,005	<0,05	0,06
Data del Campionan 20-sep-18																	
Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ad 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	20/09/2018	7,76	1,75	7,0	4,77	4,32	1,23	<0,28	14,6	2,96	4,00	1,02	0,31	0,11	<0,005	0,10	0,28
SONDA 40 cm	20/09/2018	7,61	1,50	<6,14	3,13	4,94	4,23	<0,28	11,4	2,02	3,08	1,02	0,24	0,37	0,01	0,06	0,23
Vegetale																	
Descrizioni	Campionamer	N Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)		
FOGLIE PERO	20/09/2018	1,84	0,09	0,12	1271	0,97	0,21	439,73	1,41	62	284	37	158	220	<10		

A livello generale anche in questo secondo blocco di terreni possiamo dire che la disponibilità di azoto nel terreno si considera alta, soprattutto se consideriamo l'alta presenza di elemento in profondità, livello di 60cm. Il pero, così come altre piante da frutto principalmente sviluppano il loro apparato radicale nei primi 40-50cm di terreno, considerando quindi, la disponibilità di elemento a maggiore profondità come elemento poco disponibile per la pianta stessa. Anche in questo caso il pH si può considerare in entrambi i punti di classificazione basica, riducendo la disponibilità di microelementi nel terreno e soprattutto favorendo notevolmente la relazione tra le basi di cambio. La relazione tra i cationi è nettamente a favore del calcio, portando ad un equilibrio tra gli elementi non corretto. Inoltre, considerando le basi di cambio, quindi calcio, magnesio, sodio e potassio del pero abate_11 possiamo vedere come, la presenza di sodio nel terreno incrementa notevolmente la salinità del terreno e porta quest'ultimo a valori molto alti nel mezzo, provocando problemi di assorbimento da parte della pianta e soprattutto consumo di energia da parte della stessa.

Buona la disponibilità di potassio nella soluzione circolante ma, con valori alti di sodio a livello fogliare possono essere presenti antagonismi che non permettono l'assorbimento e trasformazione dei metaboliti di potassio, pertanto a livello organolettico un valore inferiore rispetto al potenziale

produttivo della pianta.

In questi due blocchi é importante controllare in modo più attento il ruolo dell'irrigazione in campo, principalmente per poter controllare la salinità e assorbimento della soluzione circolante.

Settore: **ABATE 2015_9**
Data del Campionamento: 13-ago-19

Descrizioni	Campionamenti	pH	C.E. (meq/l)	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	13/08/2019	8,56	1,23	6,8	2,61	2,62	0,30	<0,28	8,40	2,05	4,27	0,76	0,38	0,34	<0,005	0,07	<0,05
SONDA 40 cm	13/08/2019	8,55	1,05	<6,14	2,01	2,63	1,12	<0,28	7,79	1,52	2,93	0,87	0,32	0,42	<0,005	<0,05	<0,05

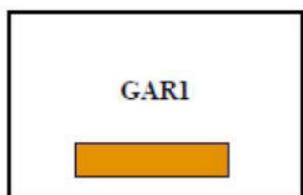
Vegetale	Campionamenti	N.Dumas (%)	P (%)	S (‰)	Cl (ppmCl)	Ca (%)	Mg (‰)	Na (ppm)	K (‰)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
FOGLIE PERO	13/05/2019	2,35	0,20	0,13	518	0,91	0,30	250,11	1,83	26	172	49	12	34	<10

Settore: **ABATE 2015_11**
Data del Campionamento: 13-ago-19

Descrizioni	Campionamenti	pH	C.E. (meq/l)	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	13/08/2019	8,25	0,67	<6,14	1,51	1,34	<0,16	0,55	3,42	1,19	2,37	0,50	0,12	0,07	<0,005	<0,05	0,06
SONDA 40 cm	13/08/2019	8,37	1,07	7,0	2,11	2,07	2,04	0,53	6,29	1,60	3,51	1,08	0,30	0,18	0,01	0,06	0,07

Nella campagna successiva, di quanto indicato nel 2018 vediamo in questo caso che la concentrazione sulle basi di cambio continuano ad essere a favore del calcio, elemento che mantiene la struttura del terreno con macropori. Soprattutto nella sonda a 20cm vediamo come il sodio si concentra a livelli alti, portando ad un incremento di CE, anche se non viene considerata alta e una riduzione a livello fogliare di elementi come Fe e Mn, elementi principalmente relazionati con l'attività fotosintetica. A differenza della campagna 2018, la concentrazione di azoto nel profilo radicale si considera basso anche nel profilo più profondo, dove si erano registrate le alte concentrazioni. A livello fogliare, come descritto sopra la pianta raggiunge nel mese di giugno un valore ottimale su azoto e potassio, con una buona disponibilità di calcio e magnesio nella pianta. La concentrazione alta di sodio nel terreno riduce il trasporto xilematico alle foglie giovani provocando una carenza o valore basso di Fe e Mn nella stessa. Si considera un valore nei range di 220ppm.

ABATE 2015_8



Suoli moderatamente profondi, a profilo: Ap-Bw_BCg. Suoli profondi, franchi nel topsoil, franco sabbiosi in profondità, entro i 100 cm. Moderatamente calcarei; frazione di calcare attivo normale a reazione fortemente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; poveri di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto basso, moderatamente ben drenati con moderata capacità di acqua disponibile

Settore: ABATE 2015_8

Data del Campionamento 17-abr-18

Descrizioni	Campionamento	pH	C.E. a 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,28	0,90	6,3	<0,28	3,39	2,23	<0,22	6,58	1,54	1,28	0,74	0,36	4,03	<0,005	0,43	0,16
SONDA 40 cm	17/04/2018	8,21	0,80	<6,14	<0,28	2,47	1,46	<0,22	6,19	1,27	2,08	0,28	0,31	1,26	0,01	0,33	0,16
SONDA 60 cm	17/04/2018	8,27	1,22	<6,14	0,69	4,98	2,78	<0,22	10,4	1,90	2,55	0,22	0,18	0,16	<0,005	0,07	0,10

Data del Campionamento 28-may-18

Descrizioni	Campionamento	pH	C.E. a 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm	28/05/2018	8,61	1,63	<6,14	2,81	4,20	4,43	<0,28	11,8	2,26	3,45	0,30	0,26	0,41	<0,005	<0,05	0,06

Data del Campionamento 4-jun-18

Descrizioni	Campionamento	pH	C.E. a 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm	04/06/2018	7,88	1,49	14,4	2,79	2,34	5,09	<0,28	9,43	2,25	3,57	0,56	0,23	0,42	<0,005	0,15	0,15

Data del Campionamento 20-sep-18

Descrizioni	Campionamento	pH	C.E. a 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm	20/09/2018	7,58	1,40	<6,14	3,40	3,09	4,73	<0,28	10,2	1,98	3,30	0,44	0,20	0,47	<0,005	0,08	0,26

La descrizione del terreno presenta lo stesso come “moderatamente ben drenati, con moderata capacità disponibile”. Questa descrizione la possiamo confermare in quanto il cliente, irrigando questa zona di campo come le altre non è riuscito ad estrarre soluzione circolante e di conseguenza, acqua realmente disponibile nei primi 40cm. Oltre a indicarci che ci troviamo in presenza di un terreno più sciolto, almeno nei primi 60cm ci indica anche che i tempi di terreno così leggero devono essere più corti e frequenti. Dobbiamo considerare i valori di azoto, disponibili nella sonda a 60cm alti, anche se in questo caso, con la presenza di un terreno più leggero le radici esplorano una superficie maggiore nel terreno.

Buona la disponibilità di elementi nel mezzo, così come i valori di pH che partendo da valori basici a inizio campagna arrivano come gli altri punti a presentare un pH tendente al neutro nei mesi di settembre.

Soprattutto nelle prime due profondità la disponibilità delle basi di scambio si presenta a favore del calcio, anche se le relazioni che il resto degli elementi viene considerata corretta.

In generale possiamo dire che, oltre al presentare dei valori di azoto medi nella sonda più profonda, in generale la pianta presenta una corretta assimilazione degli elementi e di conseguenza una corretta disponibilità degli stessi nel mezzo, riducendo in modo evidente eventuali lisciviazioni.

Nel punto Abate 2015_8, si consiglia al cliente di rivedere i tempi e frequenze di irrigazione.

Settore: ABATE 2015_8

Data del Campionamento 18-jun-19

Descrizioni	Campionamento	pH	C.E. a 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm	18/06/2019	7,61	2,09	<6,14	4,14	4,40	4,98	<0,28	12,6	2,05	3,65	0,29	0,23	0,57	0,01	0,11	0,23

Data del Campionamento 13-ago-19

Descrizioni	Campionamento	pH	C.E. a 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm	13/08/2019	8,38	1,21	<6,14	2,72	2,92	1,81	0,51	8,75	1,65	3,60	0,28	0,33	0,25	<0,005	<0,05	0,11

Vegetale	Campionamento	N.Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
FOGLIE PERO	18/06/2019	2,51	0,22	0,16	835	1,14	0,35	394,38	1,81	31	202	89	10	50	<10

La principale descrizione del terreno indicava che il terreno presenta un buon drenaggio e questo è quanto abbiamo potuto vedere anche nella campagna 2019 dove nei due prelievi non siamo stati in grado di estrarre soluzione circolante dal terreno. Nel profilo più profondo vediamo una buona concentrazione di elementi nutritivi i quali indicano che il terreno presentano una buona disponibilità. Con gli stessi apporti irrigui mantenuti negli altri settori in questo profilo di terreno la pianta ha mantenuto un consumo alto e un drenaggio alto nel profilo.

A livello fogliare la pianta nel mese di giugno si presenta con dei valori molto buoni, soprattutto tra azoto e potassio che insieme ai valori di Ferro indicano che la pianta mantenga una buona attività vegetativa. Anche in questo caso il valore di sodio nel terreno si considera alto

MELO

RG 2011_1

RG 2012_2

FUJICO 2015_3

<p>BOC1</p> 	<p>Suoli profondi, a profilo: Ap-Bw-Bg, franco limosi; molto calcarei; frazione di calcare attivo normale; reazione moderatamente alcalina. Contenuto in carbonio organico medio; mediamente dotati di azoto; capacità di scambio cationica moderatamente alta; risposta al fosforo assimilabile molto alto, moderatamente ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.</p>
---	--

Settore: RG 2011_1

Data del Campionan 17-abr-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. mS/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,93	1,33	<6,14	0,61	1,98	<0,16	<0,22	9,27	3,64	6,17	<0,05	0,12	<0,05	<0,005	<0,05	0,06
SONDA 40 cm	17/04/2018	7,91	1,59	<6,14	2,83	6,21	<0,16	<0,22	7,42	5,04	8,39	<0,05	0,13	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05
SONDA 60 cm	17/04/2018	7,79	2,25	<6,14	5,66	15,4	<0,16	<0,22	14,3	5,77	10,2	<0,05	0,13	<0,05	<0,005	0,32	0,21

Data del Campionan 20-sep-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. mS/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	20/09/2018	8,10	2,33	<6,14	10,5	3,09	<0,16	<0,28	17,6	6,38	9,59	<0,05	0,17	0,13	0,02	0,05	0,27
SONDA 60 cm	20/09/2018	7,48	4,39	<6,14	23,7	14,8	0,27	<0,28	36,2	7,99	15,4	<0,05	0,18	0,11	0,01	<0,05	0,55

Vegetale	Campionamer	N.Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl-)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
FOGLIE MELO	20/09/2018	2,10	0,22	0,12	1741	2,00	0,48	<250	0,88	37	348	45	22	80	<10

Settore: RG 2012_2

Data del Campionan 17-abr-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. mS/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,76	1,21	<6,14	1,86	<0,21	<0,16	<0,22	50499	<0,31	<0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05
SONDA 40 cm	17/04/2018	<2	<0,07	<6,14	1,18	<0,21	<0,16	<0,22	50499	<0,31	<0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05

Data del Campionan 20-sep-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. mS/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 40 cm	20/09/2018	8,85	0,78	<6,14	1,76	1,15	<0,16	<0,28	5,77	1,39	2,20	<0,05	0,09	0,15	0,01	<0,05	0,34
SONDA 60 cm	20/09/2018	8,03	0,63	<6,14	1,33	0,89	<0,16	<0,28	4,25	1,27	1,61	0,11	0,08	0,09	<0,005	<0,05	0,22

La principale differenza che possiamo vedere tra i primi due punti di controllo (RG 2011_ e RG 2012_2) consiste principalmente nella reale disponibilità di sodio nel punto_1. Un valore di sodio così alto oltre che a ridurre notevolmente lo sviluppo radicale e soprattutto la formazione di nuovi peli

radicali crea uno scompenso sull'assorbimento di massa da parte della pianta, dove la stessa si vede costretta a consumare energia per poter assorbire acqua ed elementi nutritivi in essa disciolti. Nel punto _1 l'assenza di acqua o comunque dei turni di

irrigazione non corretti rendono difficile l'assorbimento di soluzione circolante anche da parte delle sonde, cosa che invece non viene considerata tale nel punto_2.

In entrambi i punti vediamo un valore di pH costante così come una disponibilità di calcio e magnesio nei limiti, molto bassa o praticamente assente la disponibilità di potassio nel mezzo.

Nel profilo radicale il cliente può apportare una concimazione più consistente in quanto il profilo viene definito come povero

Azienda: MELO MISURA 16
Settore: FUJICO 2015_3

Data del Campionan 17-abr-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ml/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,46	0,75	<6,14	0,46	<0,21	<0,16	<0,22	50499	<0,31	<0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05
SONDA 40 cm	17/04/2018	8,30	1,13	<6,14	1,55	1,52	<0,16	<0,22	8,51	2,32	3,59	0,36	0,09	<0,05	<0,005	<0,05	0,07
SONDA 60 cm	17/04/2018	8,24	0,94	<6,14	0,70	0,62	0,34	<0,22	8,48	1,89	1,81	0,24	0,09	<0,05	<0,005	<0,05	0,06

Data del Campionan 8-jun-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ml/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 40 cm	08/06/2018	8,07	1,03	<6,14	3,89	0,76	<0,16	<0,28	4,89	1,46	3,86	0,35	0,15	<0,05	0,01	<0,05	0,06
SONDA 60 cm	08/06/2018	8,03	1,00	<6,14	3,57	0,75	<0,16	<0,28	5,32	1,30	3,45	0,26	0,16	<0,05	<0,005	<0,05	0,05

Data del Campionan 20-sep-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ml/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	20/09/2018	8,12	0,66	<6,14	1,43	0,96	0,18	<0,28	4,36	1,38	1,73	0,16	0,10	0,06	<0,005	<0,05	0,16
SONDA 40 cm	20/09/2018	8,17	<0,07	<6,14	2,77	1,36	<0,16	<0,28	6,60	1,80	3,11	0,33	0,14	0,06	<0,005	<0,05	0,20
SONDA 60 cm	20/09/2018	7,97	0,79	<6,14	1,49	0,88	<0,16	<0,28	5,48	1,30	1,97	0,19	0,13	0,06	<0,005	<0,05	0,21

Mettendo a confronto la varietà Fujico con Rosy Glow (punti visti in precedenza) e considerando l'origine del terreno come simile, possiamo dire che il consumo e attività vegetativa della pianta è nettamente superiore in fujico rispetto alle altre varietà. Anche in questo caso sono assenti valori alti nel profilo radicale del terreno (assenza di lisciviazioni), così come si considerano basse le disponibilità di azoto e potassio nella soluzione circolante. Dalle sonde emerge anche che il consumo maggiore della pianta avviene nei primi 40 cm, dato che lo possiamo intuire dal comportamento del cloro nel terreno:

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ml/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ml/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. ml/cm 25°C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,46	0,75	<6,14	0,46	SONDA 40 cm	08/06/2018	8,07	1,03	<6,14	3,89	SONDA 20 cm	20/09/2018	8,12	0,66	<6,14	1,43
SONDA 40 cm	17/04/2018	8,30	1,13	<6,14	1,55	SONDA 60 cm	08/06/2018	8,03	1,00	<6,14	3,57	SONDA 40 cm	20/09/2018	8,17	<0,07	<6,14	2,77
SONDA 60 cm	17/04/2018	8,24	0,94	<6,14	0,70							SONDA 60 cm	20/09/2018	7,97	0,79	<6,14	1,49

Vediamo che la concentrazione di cloro è presente sempre nella sonda a 40cm, zona di massimo assorbimento idrico da parte della pianta.

Settore: RG 2011_1

Vegetale	Campionamenti	N.Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
Descrizioni															
FOGLIE MELO	18/06/2019	3,01	0,20	0,14	576	1,47	0,48	<250	1,06	35	225	75	11	37	<10

Settore: RG 2012_2

Data del Campionamento: 18-jun-19

Descrizioni	Campionamenti	pH	C.E. indice zrc	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (mg/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (mg/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	18/06/2019	7,89	1,41	<6,14	6,09	1,42	<0,16	<0,28	5,38	2,20	5,28	0,06	0,16	0,07	0,01	<0,05	0,12
SONDA 60 cm	18/06/2019	7,74	1,14	<6,14	4,25	0,95	<0,16	<0,28	5,05	1,52	3,81	0,11	0,17	<0,05	<0,005	<0,05	0,07

Data del Campionamento: 13-ago-19

Descrizioni	Campionamenti	pH	C.E. indice zrc	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (mg/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (mg/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	13/08/2019	8,31	0,74	<6,14	2,08	1,27	<0,16	<0,28	3,95	1,74	2,74	0,06	0,09	<0,05	<0,005	<0,05	0,10
SONDA 40 cm	13/08/2019	8,12	0,68	<6,14	1,67	1,12	<0,16	<0,28	4,11	1,27	2,38	0,06	0,09	<0,05	0,01	<0,05	0,13
SONDA 60 cm	13/08/2019	8,36	0,72	<6,14	1,47	1,02	<0,16	<0,28	4,53	1,51	2,16	0,10	0,11	<0,05	<0,005	<0,05	0,10

Vegetale	Campionamenti	N.Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
Descrizioni															
FOGLIE MELO	18/06/2019	2,71	0,21	0,13	579	1,44	0,46	<250	1,25	34	202	49	7,4	25	<10

Prelevando solo i dati del campo RG2012_2 vediamo come la concentrazione di sodio nel terreno soprattutto nella prima parte della campagna si presenta con valore di Na elevato. La disponibilità degli elementi nutritivi nel terreno si considera bassa così come bassa si considera la relazione tra le basi di cambio. La concentrazione di Na nel terreno sbilancia la relazione cationica anche se a livello fogliare con l'analisi di metà giugno presenta dei valori molto buoni a livello vegetativo. La concentrazione di calcio e magnesio è buona, così come la concentrazione di potassio.

Azienda: MELO MISURA 16
Settore: FUJICO 2015_3

Data del Campionamento: 18-jun-19

Descrizioni	Campionamenti	pH	C.E. indice zrc	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (mg/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (mg/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm	18/06/2019	7,44	1,44	<6,14	4,22	1,28	0,75	<0,28	8,62	1,62	2,91	0,18	0,09	<0,05	0,01	0,07	0,17

Data del Campionamento: 13-ago-19

Descrizioni	Campionamenti	pH	C.E. indice zrc	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4= (meq/l)	NO3- (mg/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (mg/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	13/08/2019	8,29	0,66	<6,14	1,54	1,04	0,25	0,74	3,95	1,30	2,17	0,14	0,10	0,06	<0,005	<0,05	<0,05

Vegetale	Campionamenti	N.Dumas (%)	P (%)	S (%)	Cl (ppmCl)	Ca (%)	Mg (%)	Na (ppm)	K (%)	B (ppm)	Fe (ppm)	Mn (ppm)	Cu (ppm)	Zn (ppm)	Mo (ppm)
Descrizioni															
FOGLIE MELO	18/06/2019	3,13	0,26	0,18	681	1,56	0,45	<250	1,39	34	298	80	10	35	<10

Come visto nella campagna 2018 la concentrazione di elementi nel terreno si mantiene bassa, indicano che il consumo di questa varietà è nettamente superiore rispetto a RG. Vediamo, a capacità di concimazione, irrigazione e soprattutto terreno come la pianta mantiene un consumo più elevato, concentrando i valori di sodio nel profilo e mantenendo i valori vegetativi più alti, soprattutto a livello fogliare.

Vediamo come la disponibilità a livello fogliare di azoto, ferro e manganese si mantengono a livelli alti, con una buona relazione tra calcio e magnesio nella foglia, soprattutto questo ultimo elemento ci indica come la pianta mantiene un'alta attività vegetativa nella stessa.

FUJICO 2015_7

VOL2 	Suoli profondi, a profilo Ap-Bw-Bg: franco limosi nel topsoil; franco argillosi nel subsoil. Molto calcarei; frazione di calcare attivo normale; reazione fortemente alcalina. Contenuto in carbonio organico basso; poveri di azoto; capacità di scambio cationica alta; risposta al fosforo assimilabile basso. Ben drenati con alta capacità di acqua disponibile.
--	---

Settore: FUJICO 2015_7

Data del Campionan 17-abr-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. adione 25° C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	17/04/2018	8,48	1,11	<6,14	1,89	<0,21	<0,16	<0,22	50499	<0,31	<0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05
SONDA 40 cm	17/04/2018	8,25	1,27	<6,14	2,22	2,66	<0,16	<0,22	9,50	2,28	5,11	0,05	0,12	<0,05	<0,005	0,05	0,09
SONDA 60 cm	17/04/2018	7,82	1,72	<6,14	9,64	4,20	<0,16	<0,22	14,6	3,19	3,77	<0,05	0,13	<0,05	<0,005	<0,05	0,05

Data del Campionan 8-jun-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. adione 25° C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	08/06/2018	8,16	1,11	<6,14	4,48	0,90	<0,16	<0,28	4,92	1,81	4,40	0,21	0,18	<0,05	0,01	<0,05	0,07

Terreno descritto come molto calcareo, infatti in entrambi i prelievi si presenta con un pH alto e una relazione tra calcio e il resto delle basi di cambio molto alto. Anche in questo caso, dovuto in parte all'irrigazione e alla presenza di argilla la soluzione circolante si presenta con dei valori alti di sodio.

Il drenaggio alto del terreno non permette di eseguire gli altri campionamenti previsti in quanto la disponibilità di soluzione circolante spedita al laboratorio non era sufficiente per sviluppare l'analisi.

Assenza nel profilo di azoto, come indicato nella descrizione del terreno "poveri di azoto", così come assenza di potassio disponibile nella soluzione circolante. Anche in questo punto l'assenza di elementi nutritivi in profondità ci permette di indicare al cliente che non è presente lisciviazione e/o inquinamento delle falde acquifere nel punto campionato. Un primo dato, di bassa irrigazione nel settore fujico ci è stato dato dal valore di cloro presente

nella sonda a 60cm, valore di 9.64meq/l di Cl-.

RG 2012_6

Settore: RG 2012_6

Data del Campionan 17-abr-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. adione 25° C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 40 cm	17/04/2018	<2	<0,07	<6,14	1,39	<0,21	<0,16	<0,22	50499	<0,31	<0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05
SONDA 60 cm	17/04/2018	<2	<0,07	<6,14	1,92	<0,21	<0,16	<0,22	50499	<0,31	<0,11	<0,05	<0,05	<0,05	<0,005	<0,05	<0,05

Data del Campionan 20-sep-18

Descrizioni	Campionamer	pH	C.E. adione 25° C	H2PO4- (mg/l)	Cl- (meq/l)	SO4=2 (meq/l)	NO3- (meq/l)	NH4+ (meq/l)	Ca++ (meq/l)	Mg++ (meq/l)	Na+ (meq/l)	K+ (meq/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 20 cm	20/09/2018	8,25	0,73	<6,14	1,45	1,05	<0,16	<0,28	4,33	1,64	2,15	0,07	0,10	1,19	0,01	<0,05	0,20
SONDA 60 cm	20/09/2018	8,38	1,09	<6,14	2,78	1,65	0,28	<0,28	7,04	1,78	3,36	0,06	0,19	0,11	<0,005	<0,05	0,26

I dati di pH nel campionamento del 17/4 corrispondono a:

o Sonda 40 cm: 8,41

o Sonda 60 cm: 8,27

In questo caso, la descrizione del terreno come ben dotato di azoto non rispecchia la realtà in quanto il terreno inizia in ripresa vegetativa con dei valori molto bassi di azoto, valore inferiore al limite di lettura dell'elemento e in settembre si ripresenta con dei valori simili. In questo caso ci risulta difficile trovare un rapporto simile tra descrizione del terreno e analisi della soluzione circolante, infatti la descrizione di terreno mal drenante non riusciamo a confermarla in quanto in entrambi i casi avevamo dei valori di Sali, sodio e cloro in primis con un valore corretto nelle sonde superficiali e profonde. Nel periodo estivo non è stato possibile effettuare il prelievo della soluzione circolante in quanto il terreno non disponeva di acqua libera.

Anche in questo caso possiamo indicare che eventuali lisciviazioni o eccessi idrici sono stati controllati correttamente.

Settore: RG 2012_6

Data del Campionamento: 18-Jun-19

Descrizioni	Campionamento	pH	C.E. mS/cm	H2PO4- (mg/l)	Cl- (mg/l)	SO4=2 (mg/l)	NO3- (mg/l)	NH4+ (mg/l)	Ca++ (mg/l)	Mg++ (mg/l)	Na+ (mg/l)	K+ (mg/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm.	18/06/2019	7,73	1,44	<6,14	5,46	1,80	<0,16	<0,28	7,16	1,62	4,17	<0,05	0,20	0,06	<0,005	<0,05	0,10

Data del Campionamento: 13-ago-19

Descrizioni	Campionamento	pH	C.E. mS/cm	H2PO4- (mg/l)	Cl- (mg/l)	SO4=2 (mg/l)	NO3- (mg/l)	NH4+ (mg/l)	Ca++ (mg/l)	Mg++ (mg/l)	Na+ (mg/l)	K+ (mg/l)	B (mg/l)	Fe (mg/l)	Mn (mg/l)	Cu (mg/l)	Zn (mg/l)
SONDA 60 cm.	13/08/2019	8,43	1,16	<6,14	3,71	2,15	0,22	<0,28	7,58	1,97	4,25	<0,05	0,20	<0,05	<0,005	<0,05	0,09

La parte calcarea descritta nel terreno si vede principalmente per la concentrazione di basi di cambio presenti nella soluzione con una conducibilità elettrica bassa. La somma delle basi di cambio nel terreno è alta e questo indica anche l'alta presenza di bicarbonati e quindi calcare nel terreno. Anche la concentrazione di cloro si deve considerare alta soprattutto con la concentrazione di azoto nel terreno. In generale anche in questo punto mantiene la descrizione iniziale del terreno.

Definizione dei parametri per lo studio della variabilità e relative correlazioni:

Nei tre anni di sperimentazione è stata dedicata grande energia al rilevamento dei parametri vegeto produttivi dei frutteti in prova con il duplice scopo di perfezionare il metodo di rilevamento del dato georiferito e di capire quali fossero i parametri meglio correlabili con la produzione

Fig. 1: mappe di Abate 2006 geo riferite anno 2017

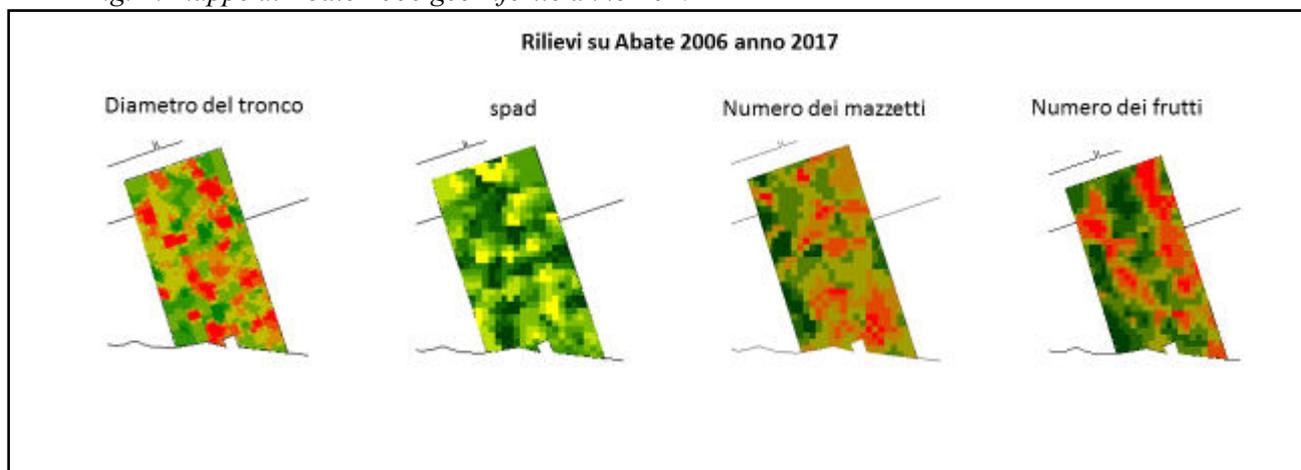


Fig. 2: mappe di Abate 2006 geo riferite anno 2018

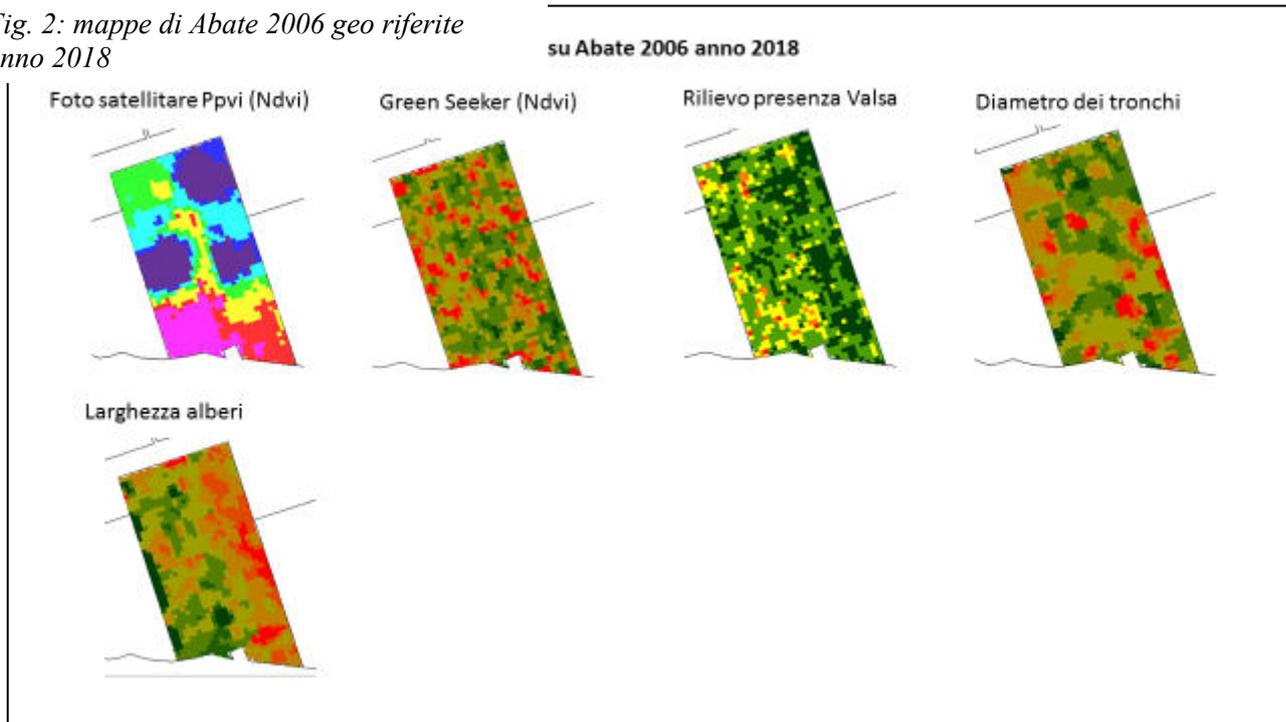
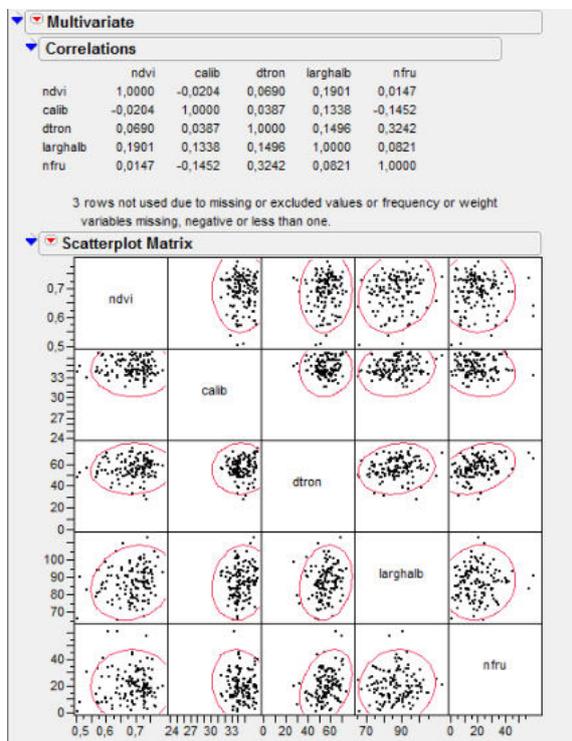


Fig. 3: analisi multivariata Abate 2006 anno 2018



Il rilievo vegeto riproduttivi effettuati su Pero Abate 2006 sono stati influenzati dalle problematiche legate alla presenza di Valsa ovvero di un complesso di funghi saprofiti afferenti al genere *Citospora* che in questi anni si sono evoluti in modo epidemico nel frutteto in prova. La presenza di questo patogeno in particolare, determinando il deperimento delle piante, ha condizionato in modo significativo la variabilità del frutteto. Si ipotizza che soprattutto per questo motivo non è stato possibile individuare correlazioni interessanti tra i parametri misurati. Per questo motivo si è proceduto alla rilevazione delle piante deperite per valutare una possibile correlazione con la lettura ndvi. Il risultato finale non è stato particolarmente interessante. L'analisi Multivariata non ha evidenziato nessuna correlazione.

Fig. 4: mappe geo riferite Abate 2015 Bib anno 2017 e 2018

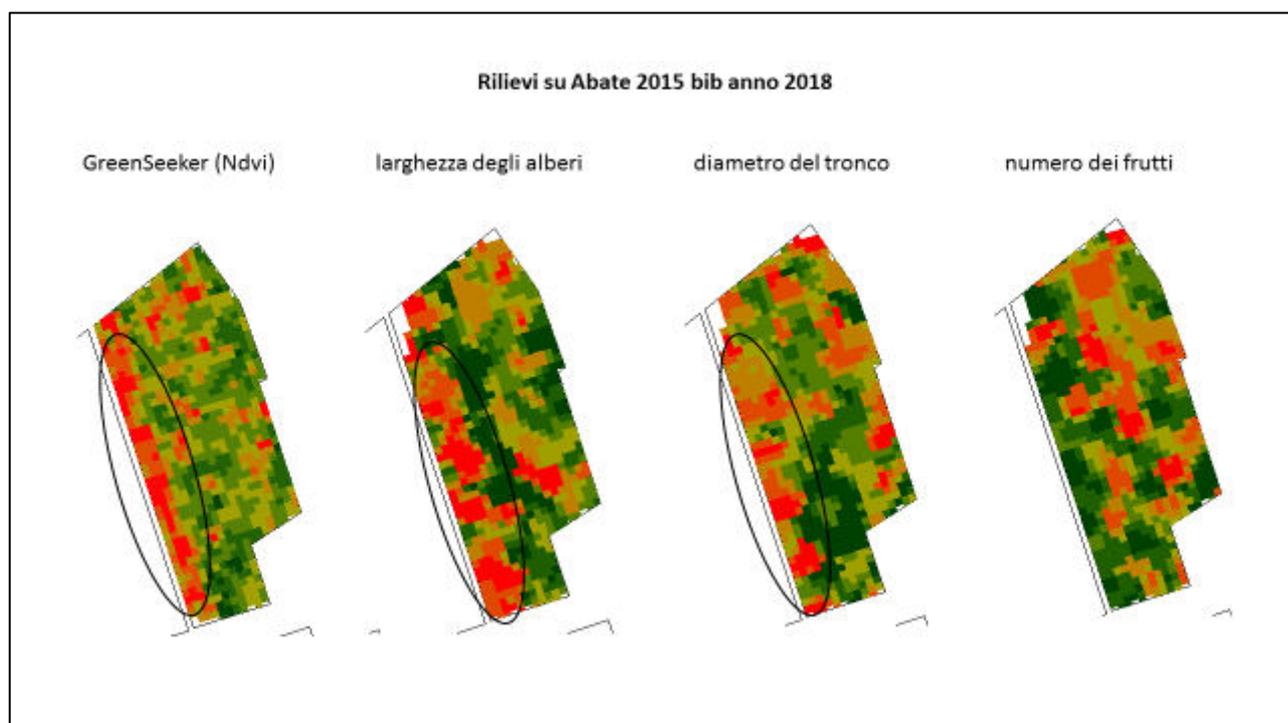
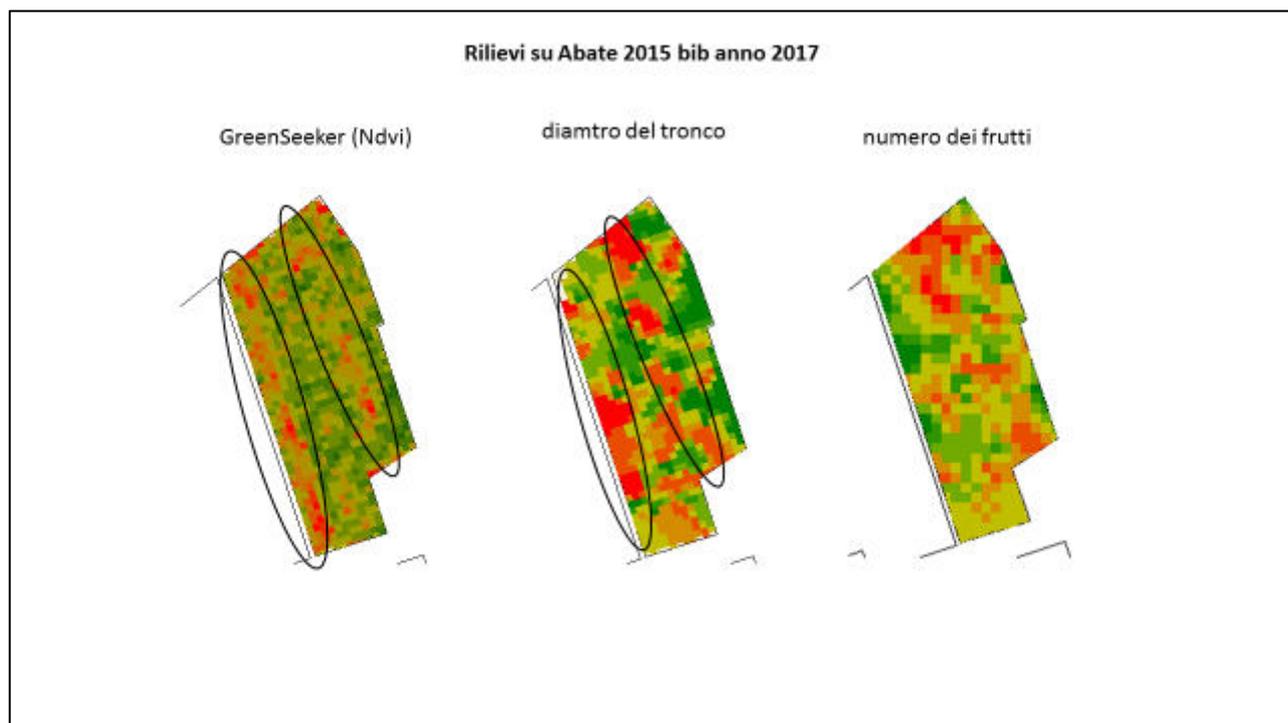
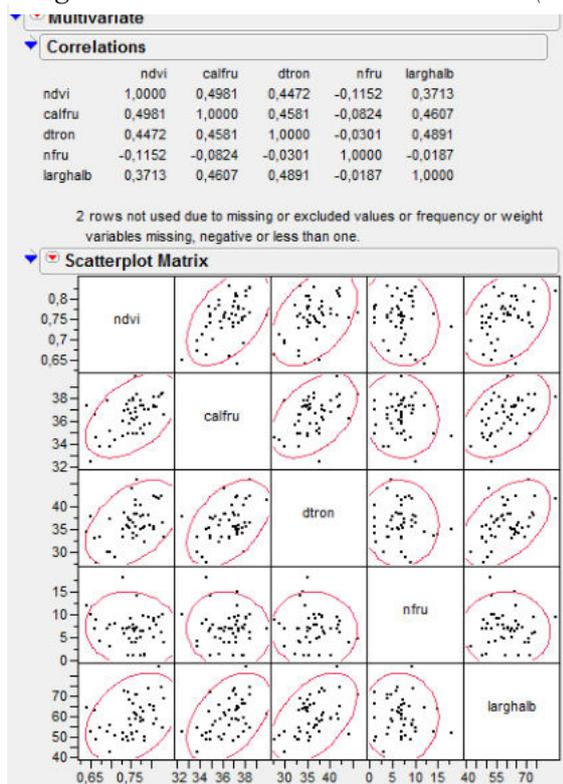


Fig. 5: analisi multivariata di Abate 2015 bib (2018)



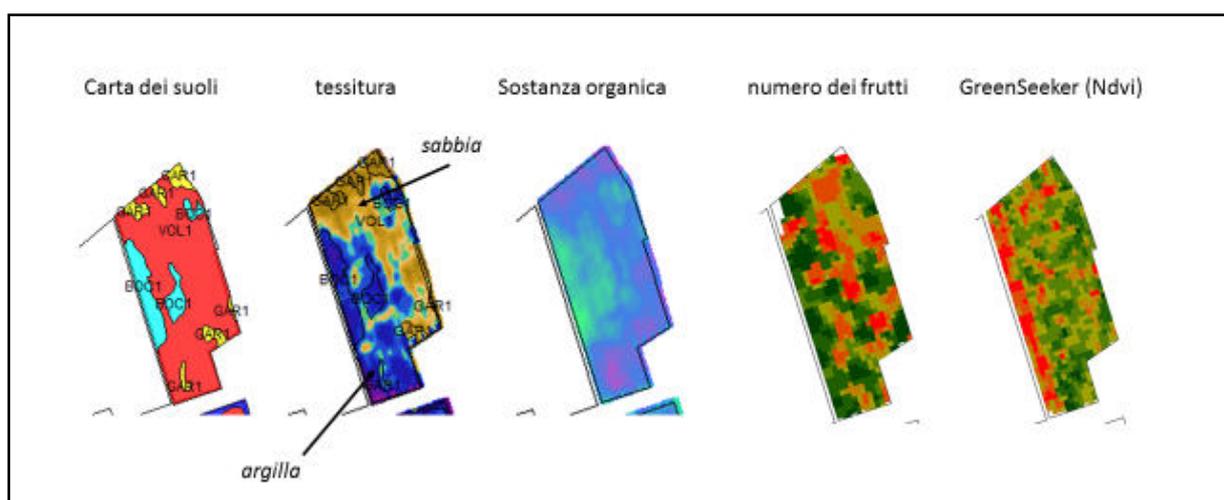
Il frutteto Abate 2015 bib è un frutteto più recente dove non si rileva la presenza di Valsa o di deperimento delle piante dovuto a fenomeni di stanchezza del terreno. Questo aspetto, insieme alla forma in parete ottenuta con piante Bi-Baum ha permesso di avere una maggiore uniformità e quindi di evidenziare le correlazioni esistenti tra i diversi parametri. In particolare, l'indice Ndvi si è mostrato correlabile con altri parametri vegetativi come il diametro del tronco e la larghezza dell'albero; si è inoltre evidenziata una correlazione tra ndvi e calibro della frutta.

Così anche tra diametro del tronco e larghezza della chioma è emersa una evidente correlazione.

In questo caso si può apprezzare come GreenSeeker sia in grado di descrivere in modo preciso la vigoria delle piante.

Non c'è stata alcuna correlazione tra i parametri vegetativi e il numero dei frutti.

Fig. 6: confronto tra la carta dei suoli e i parametri vegeto produttivi di Abate 2015 bib (2018)



Analizzando la carta dei suoli e alcune mappe tematiche per esempio quella riguardante la tessitura ed il contenuto di sostanza organica non si sono notate correlazioni evidenti da giustificare un'analisi statistica approfondita. L'ipotesi iniziale prevedeva che i diversi livelli di fertilità del suolo potevano condizionare

la vigoria delle piante e anche parametri produttivi.

Questa ipotesi non è stata confermata; evidentemente ci sono altri fattori ambientali tali da condizionare lo sviluppo vegeto produttivo degli alberi.

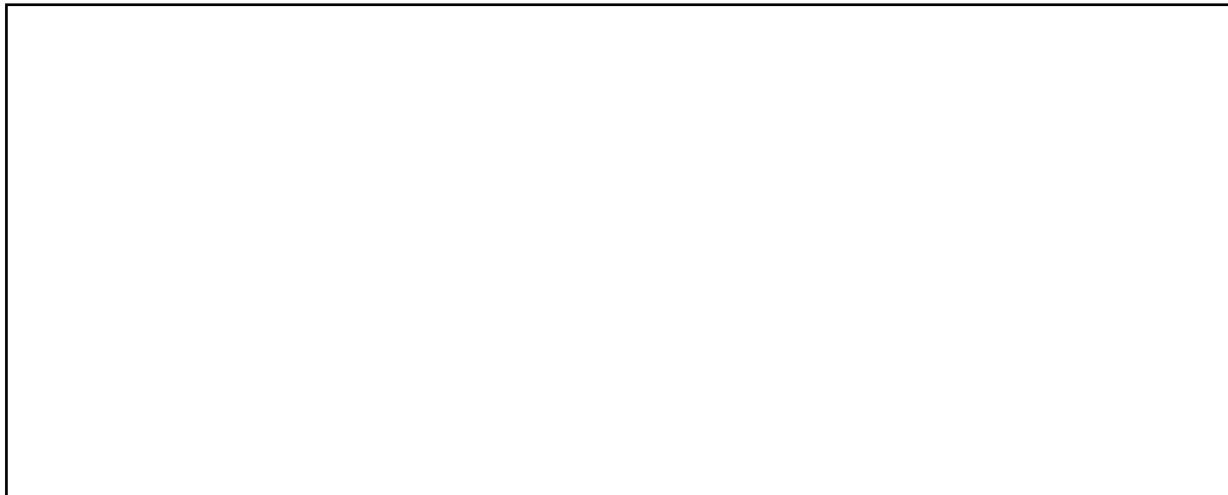


Fig. 7: mappe geo riferite di Abate 2015 fusetto anno 2017 e 2018

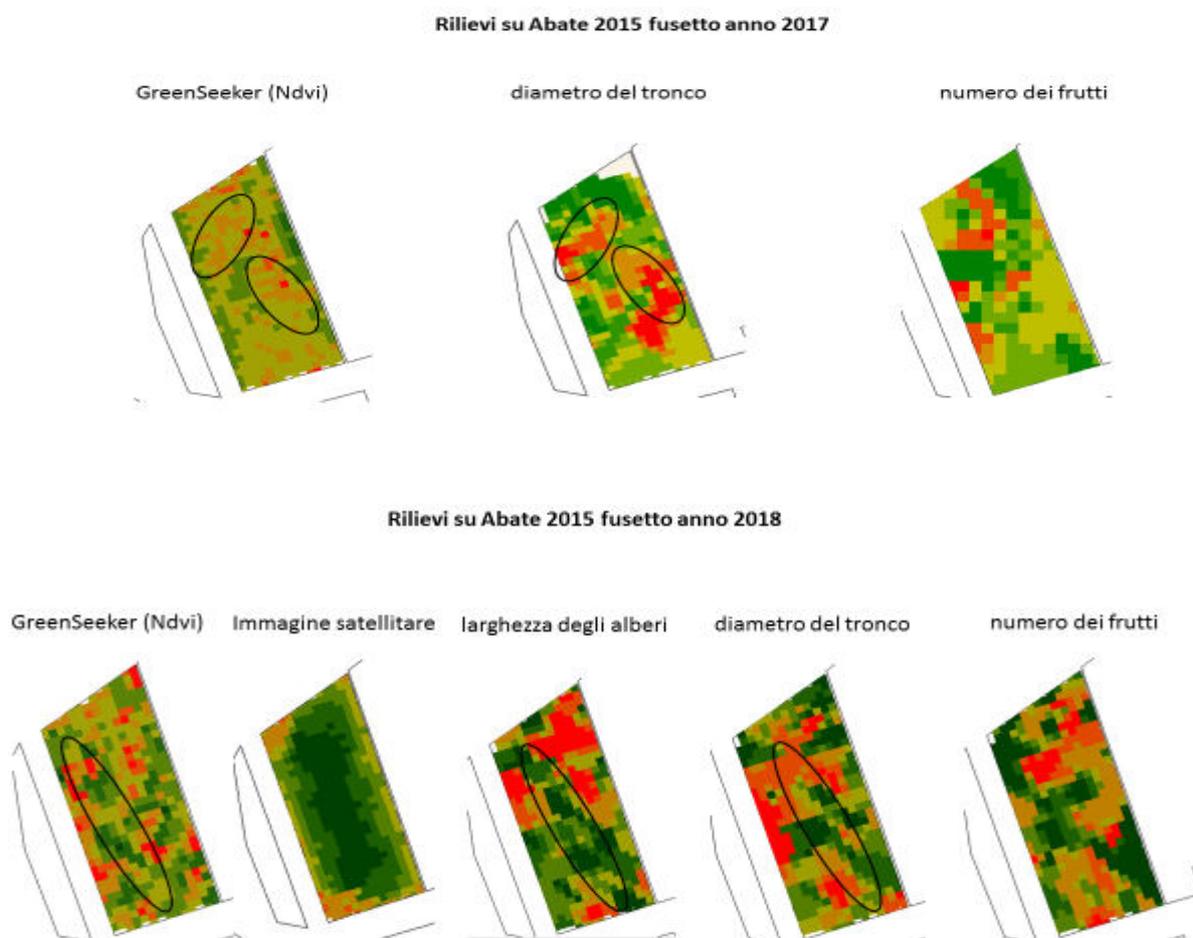
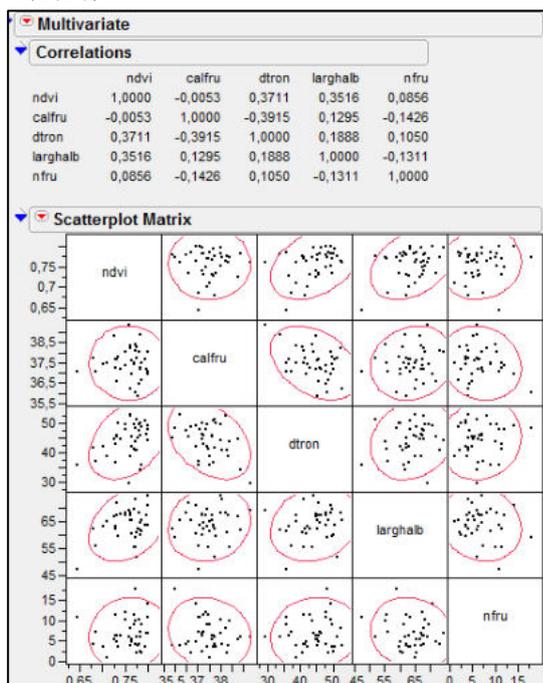


Fig. 8: analisi multivariata di Abate 2015 fus (2018)



Abate 2015 Fus differisce da Abate 2015 Bib per la forma di allevamento più in volume.

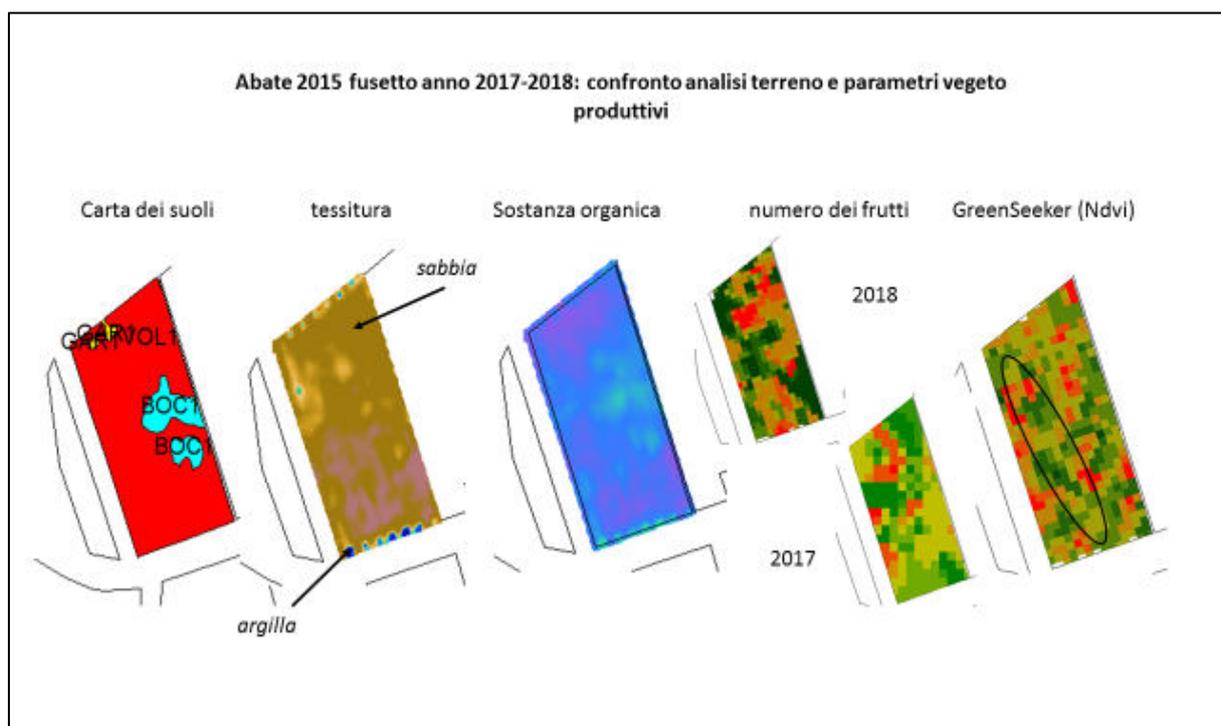
Infatti questo frutteto di pere Abate è allevato a fusetto.

In questo caso si sono ripetute le correlazioni positive tra i parametri vegetativi quindi tra l'indice Ndvi e il diametro del tronco e la larghezza dell'albero. Rispetto al frutteto precedentemente analizzato la qualità delle correlazioni è stata inferiore probabilmente per la maggiore variabilità e o alla forma di allevamento più in volume.

Questi aspetti saranno da verificare con altre prove di confronto tra le forma di allevamento.

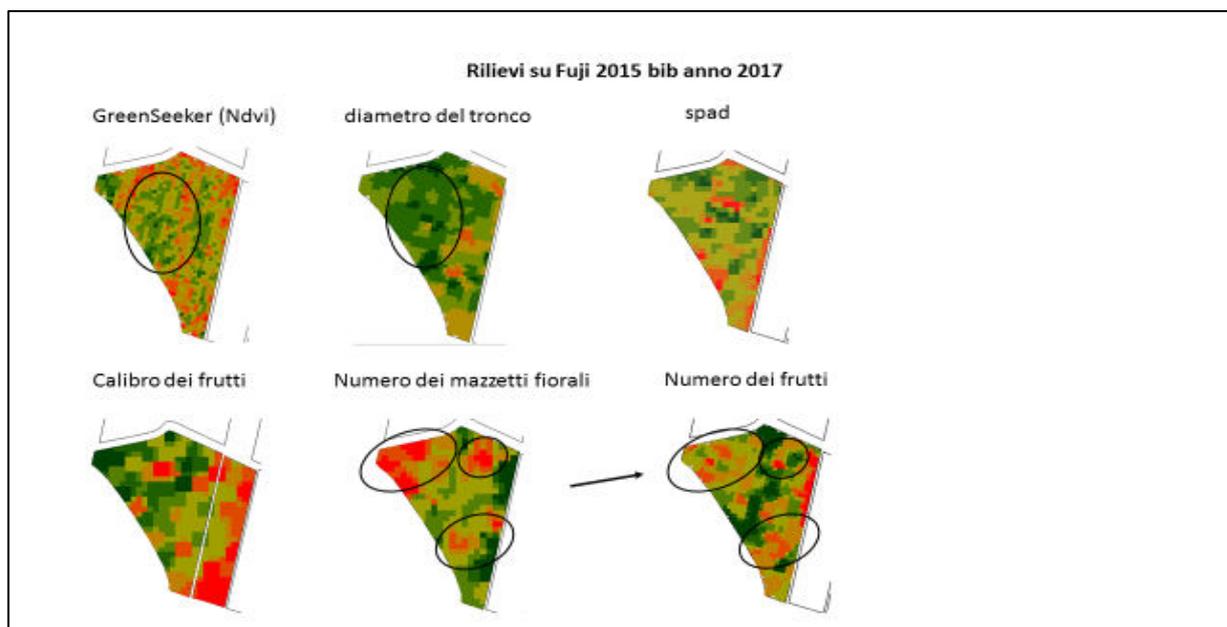
Non c'è stata correlazione tra i parametri vegetativi e quelli produttivi

Fig. 9: confronto tra la carta dei suoli e i parametri vegeto produttivi di Abate 2015 fus anno 2018



Osservando i dati relativi alla fertilità del suolo, nel caso del frutteto denominato pero Abate 2015 fus, il terreno è caratterizzato da una tessitura più limoso sabbiosa con bassa disponibilità di sostanza organica. Rispetto al fondo precedente, questo è un suolo mediamente meno vigoroso. Anche in questo caso, pur essendoci una certa uniformità di fertilità del suolo, si evidenziano differenze significative a livello di sviluppo vegetativo ma anche in merito al numero di frutti. Inoltre si può apprezzare come la mappa relativa al numero dei frutti per albero possa variare in modo significativo da un anno all'altro. Al contrario le mappe di vigoria sono più consistenti e ripetitive negli anni.

Fig. 10: mappe geo riferite di Fuji 2015 bib anno 2017 e 2018



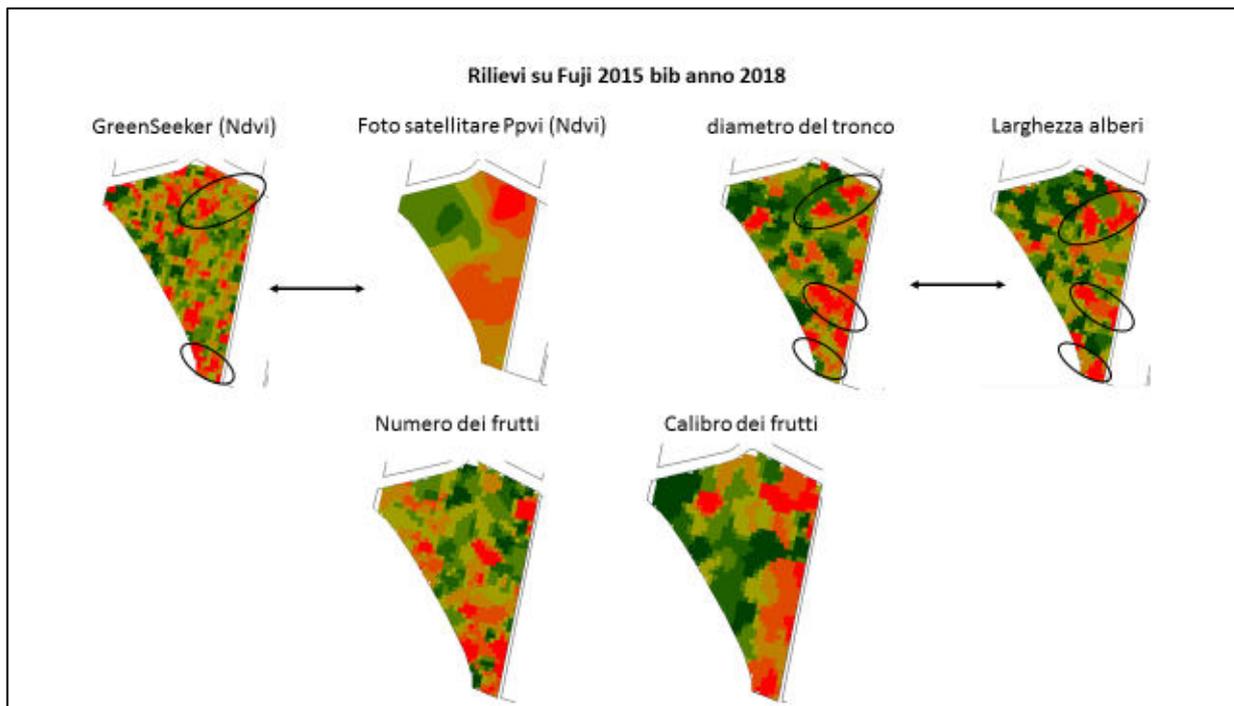
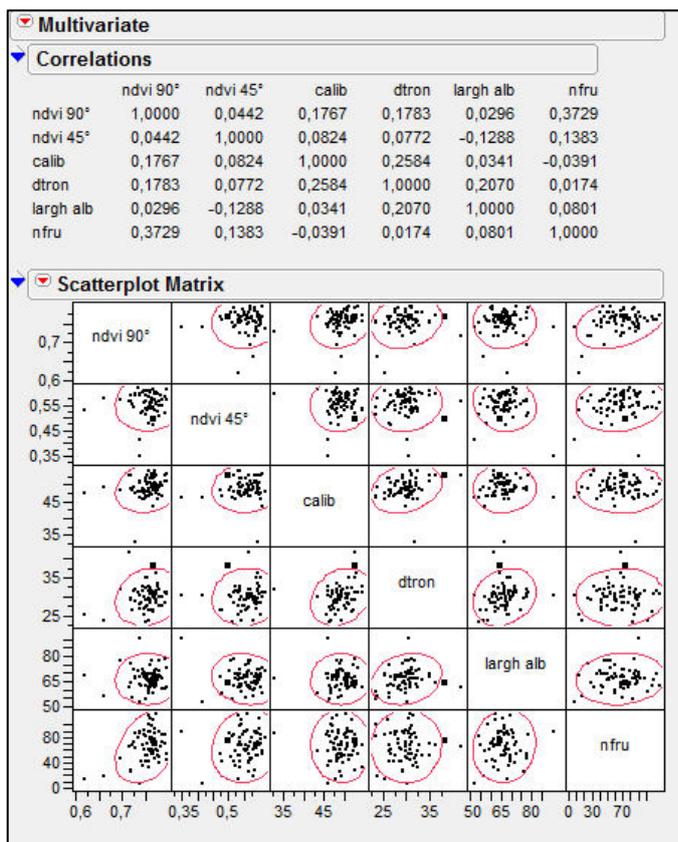


Fig. 11: analisi multivariata di Fuji 205 bib (2018)



Fuji 2015 ha dimostrato di essere un frutteto con grande variabilità come spesso accade con la cv Fuji.

Anche in questo caso, la presenza di piante deperite successivamente alla primavera 2018 ha influenzato negativamente le possibili correlazioni tra i parametri vegeto produttivi.

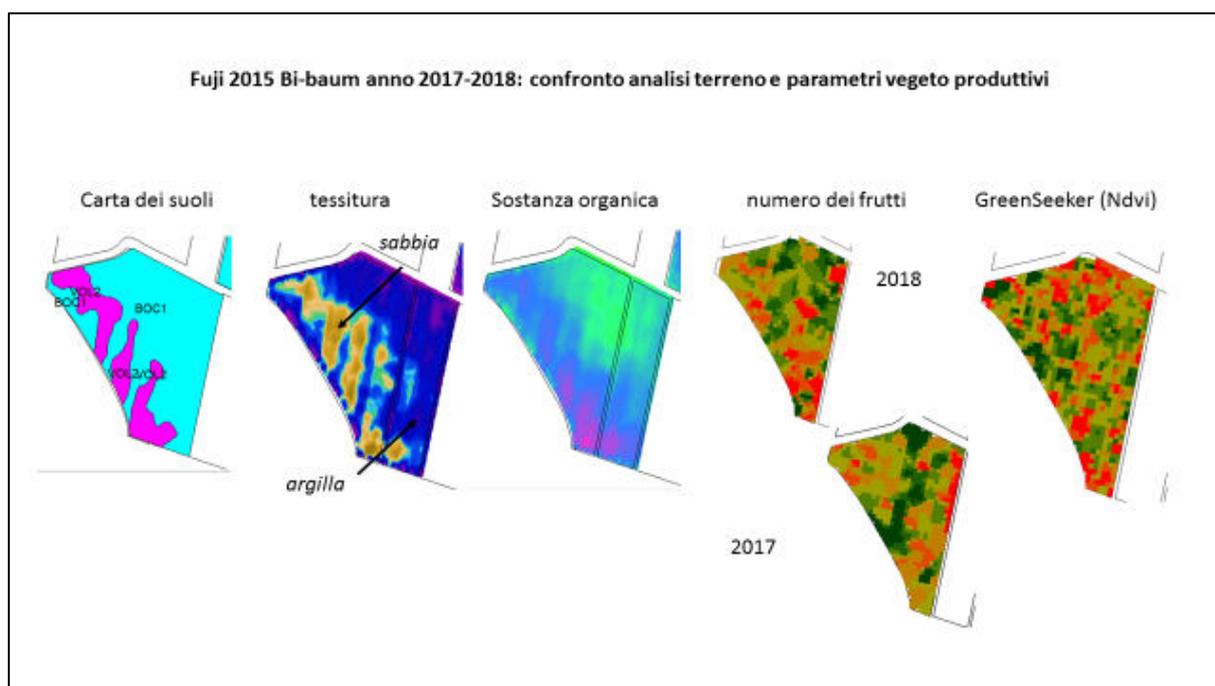
Da questa elaborazione di fatto non sono emerse correlazioni significative.

Analizzando con attenzione le diverse mappe si può osservare comunque similitudini interessanti tra le misurazioni dei parametri vegetativi: ndvi, diametro del tronco e larghezza degli alberi.

Per quanto riguarda le foto satellitari, anche in questa occasione non si osservano similitudini con le altre mappe.

Il conteggio dei mazzetti ha trovato conferma sul numero dei frutti allegati successivamente.

Fig. 12: confronto tra la carta dei suoli e i parametri vegeo produttivi di Fuji 2015 (2018)



Per quanto riguarda i fattori di fertilità del suolo, il terreno del fondo denominato Fuji 2015 è caratterizzato da una zona con minor presenza di argilla (marron) e una più argillosa (blu); da una zona con maggior contenuto di carbonio organico (verde) e una con minor contenuto di sostanza organica (viola). Confrontando queste zone con le mappe di vigoria e con quelle che descrivono i parametri produttivi risulta impossibile individuare sufficienti correlazioni. Anche in questo caso si evidenzia come ci siano altri fattori pedologici in grado di condizionare lo sviluppo degli alberi. Anche la distribuzione della carica produttiva può essere molto variabile da un anno all'altro.

Fig. 13: mappe geo riferite di Rosy Glow (2017)

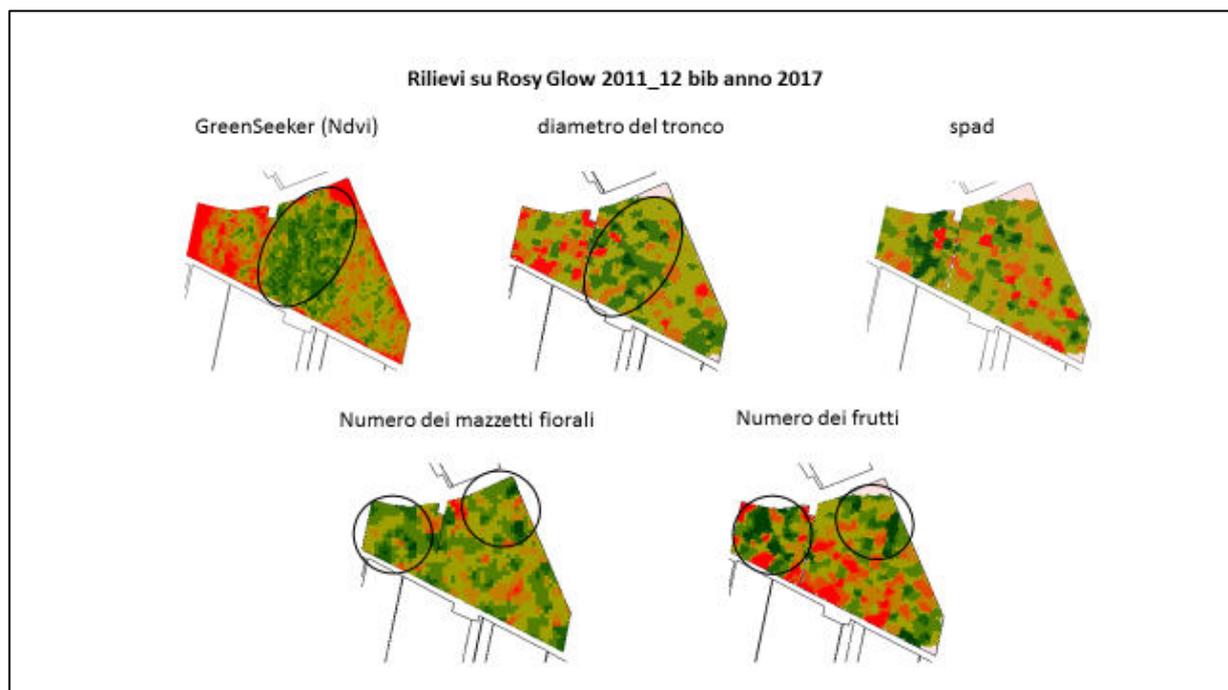


Fig. 14: mappe geo riferite di Rosy Glow (2018)

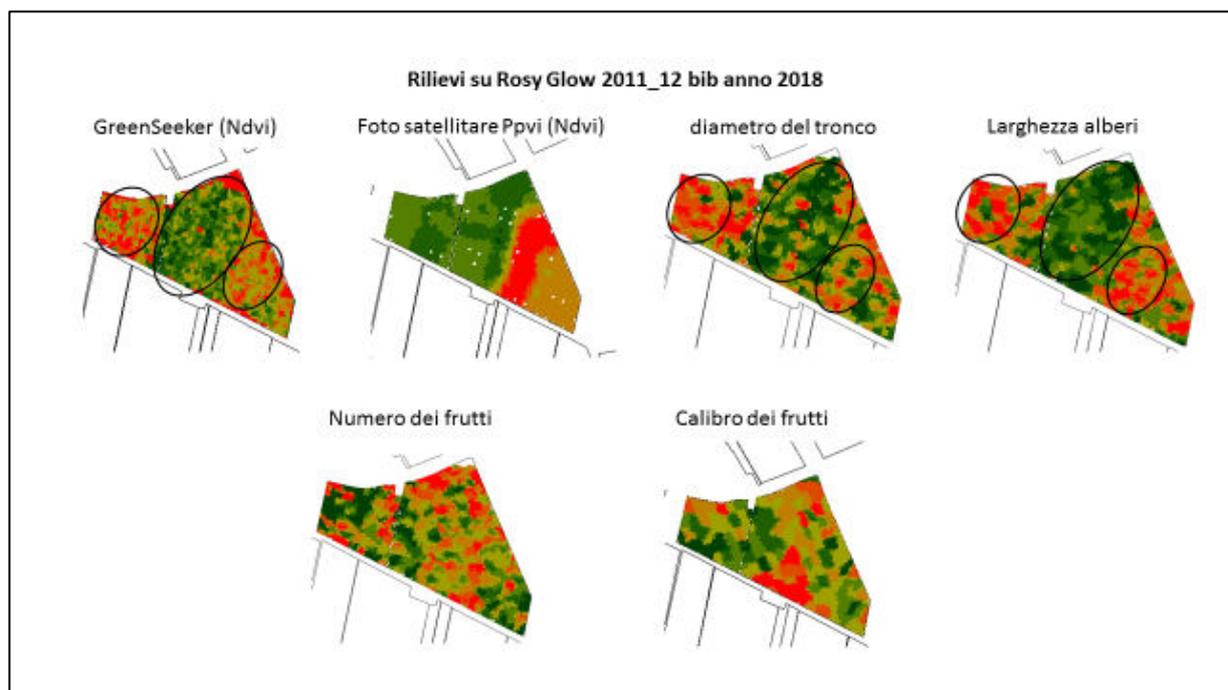
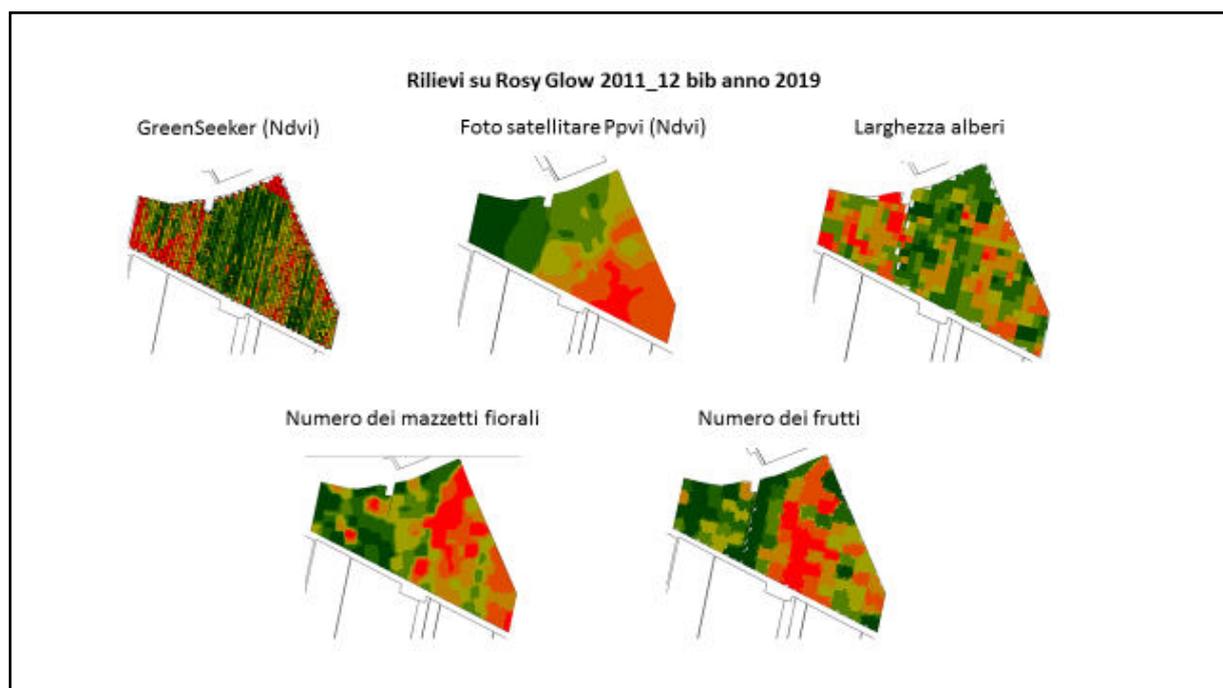


Fig. 15: mappe geo riferite di Rosy Glow (2019)

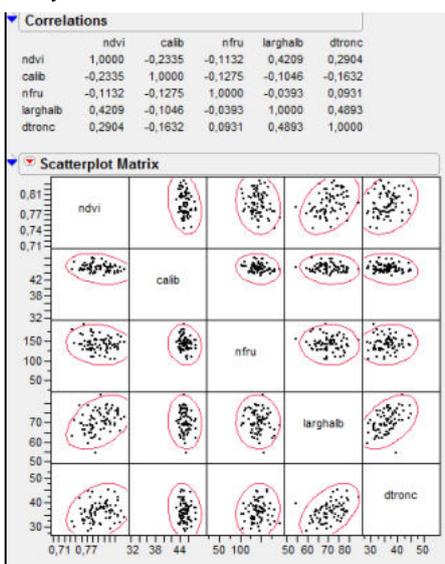


L'impianto di melo della cv Rosy Glow ha dimostrato di essere il frutteto più uniforme con minore variabilità interna. In questo frutteto è stato possibile fin dal primo anno apprezzare il lavoro di monitoraggio delle diverse variabili in grado di descrivere lo sviluppo vegetativo e il potenziale produttivo dell'impianto.

Nella Fig.13 si può notare la corrispondenza delle zone più vigorose (verde scuro) descritte dal parametro Ndvi e diametro del tronco; inoltre si può notare abbastanza facilmente discrete correlazioni tra il conteggio dei mazzetti e il numero dei frutti allegati. Il rilievo spad non sembra dare sufficienti spunti di riflessione poiché meno correlabile con gli altri parametri.

Nel corso del 2018, la ripetizione dei rilievi vegeto produttivi e l'elaborazione delle immagini satellitari ha permesso di fare diverse considerazioni: il sistema Ndvi descrive bene i parametri vegetativi poiché si correla bene con le misurazioni del diametro del tronco e della larghezza della chioma; la foto satellitare del frutteto risulta non affidabile. La foto satellitare probabilmente veniva condizionata dalla variabilità del tappeto erboso e dalla presenza delle reti antigrandine.

Fig. 16: analisi multivariata di Rosy Glow anno 2018

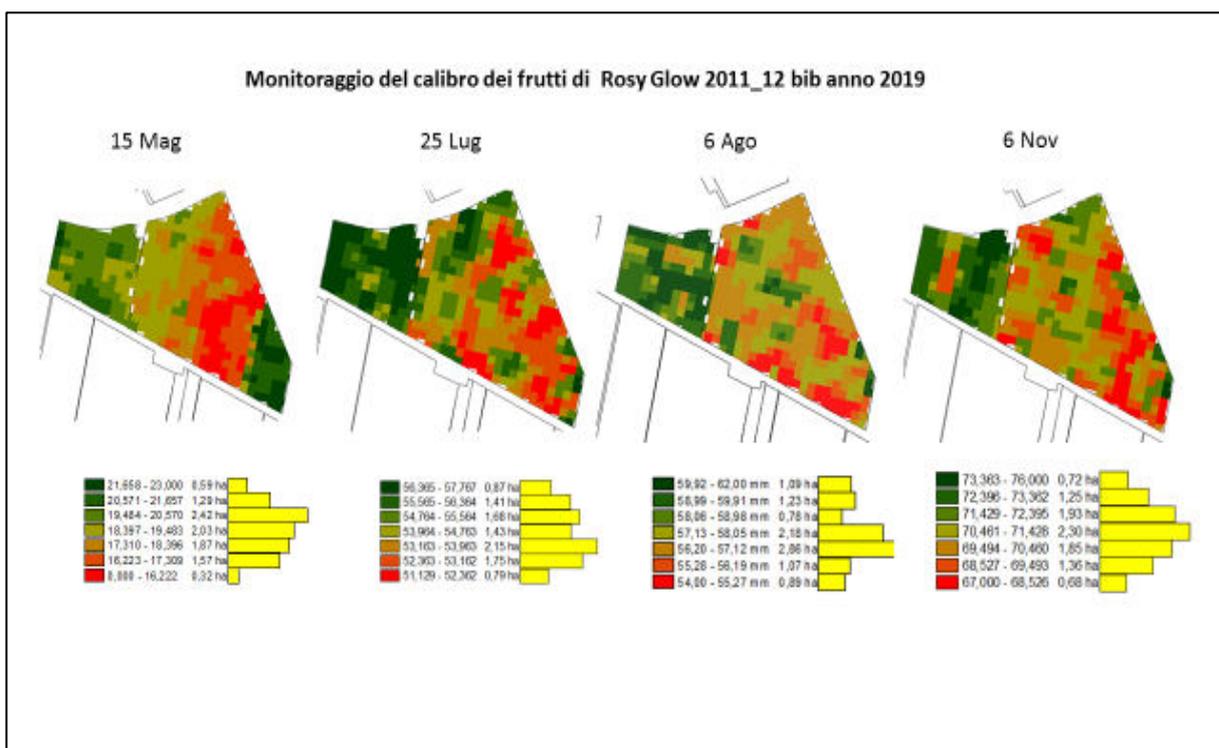


Durante il 2019 si sono potuti apprezzare e confermare le osservazioni sulle corrispondenze tra i diversi parametri vegeto produttivi del frutteto. Nello stesso anno si è ripetuta una scarsa affidabilità delle immagini satellitari per questo tipo di impianti. E' rimasta interessante la correlazione tra i mazzetti ed il numero dei frutti successivamente allegati. Le correlazioni visive hanno poi trovato conferma nella elaborazione dell'analisi multivariata dei parametri rilevati su Rosy Glow nell'anno 2018.

Anche in questo caso l'indice Ndvi ha permesso di descrivere in modo adeguato alcuni parametri vegetativi come ad esempio la larghezza della chioma.

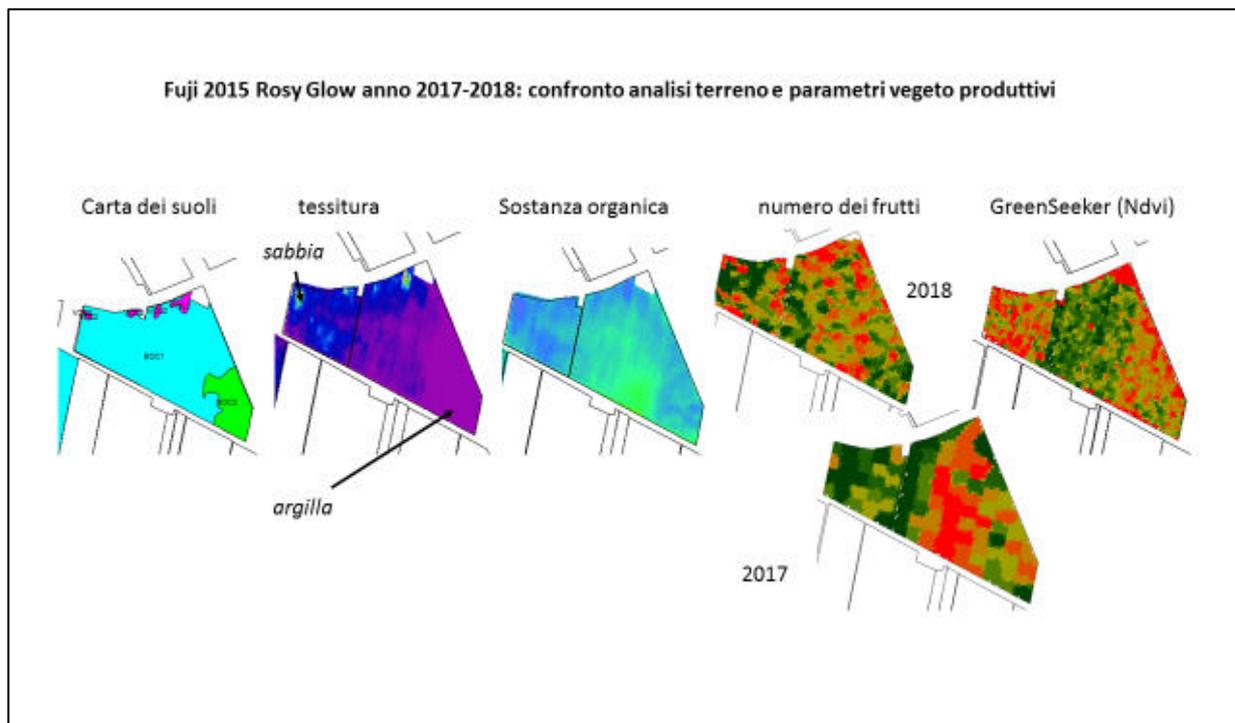
Non sono emerse correlazioni tra i parametri vegetativi e quelli produttivi.

Fig. 17: mappe geo riferite di Rosy Glow anno 2019 – andamento del calibro della frutta



Nel corso del 2019 abbiamo monitorato e georiferito la distribuzione e lo sviluppo del calibro delle mele. Le stesse misurazioni sono state elaborate sulla piattaforma di Perfrutto con l'obiettivo di fare delle proiezioni sulla produzione attesa. Rimane importante notare come la procedura per la misurazione dei calibri ha prodotto mappe ben confrontabili con loro. Individuando zone con calibri più grossi e altre meno.

Fig. 18: confronto tra la carta dei suoli e i parametri vegeto produttivi di Rosy Glow 2011-12 (2018)



Dall'elaborazione delle mappe di fertilità, il terreno e le sue caratteristiche fisico chimiche sembrano non avere correlazioni con i parametri vegeto produttivi degli alberi. Anche in questo caso, quindi, si riconferma che almeno su questa tipologia di suoli mediamente fertili, non ci sono differenze tali da comportare effetti significativi sulle piante. Probabilmente aspetti legati ai fenomeni di stanchezza del terreno potrebbero essere più condizionanti.

Osservando le mappe dei parametri produttivi, nel caso di Rosy Glow, sembra che ci sia maggiore ripetitività negli anni. Le mappe sul numero dei frutti e quelle del calibro si assomigliano nei due anni 2018 e 2019. Questo aspetto è sicuramente legato alla maggiore fertilità e stabilità produttiva della cv Rosy Glow rispetto alle altre cv.

Durante i tre anni di sperimentazione sono stati svolti numerosi test per verificare l'affidabilità dei rilievi, delle attrezzature e delle procedure per definire le applicazioni dei mezzi tecnici.

Al fine di attuare una strategia per applicazioni precise dei mezzi tecnici è stato necessario individuare in modo chiaro gli obiettivi. In questo caso, l'obiettivo primario della prova era quello di ridurre l'inquinamento delle falde dovuto a fenomeni di lisciviazione di elementi minerali nel terreno.

Per raggiungere questo obiettivo abbiamo analizzato una serie di concetti derivanti da tutti i rilievi effettuati nel corso del triennio. Premesso che si è lavorato su frutteti in piena produzione disetanei, già su terreni con problemi legati a fenomeni di stanchezza del suolo, abbiamo definito le seguenti considerazioni:

- Nei frutteti presi in esame, le analisi del suolo non hanno avuto correlazioni significative né con i parametri vegetativi né con quelli produttivi; per questo motivo non sono risultate utili al fine di definire una semplice procedura di intervento preciso a rateo variabile.
- Confrontando i frutteti esaminati, diversi per età, specie e cultivar, è emerso che impianti affetti da malattie o con piante deperite per fenomeni di stanchezza del terreno non si adattano ad interventi mirati al miglioramento nel breve periodo della produzione, ma solo ad interventi per il recupero vegetativo di zone più deperite.
- Le forme di allevamento in parete aiutano ad avere migliore qualità dei dati rilevati e quindi maggiore consistenza degli stessi.
- Le cv più fertili es. la Rosy Glow permettono una più facile interpretazione delle mappe e delle possibili soluzioni tecniche da adottare.
- L'indice ndvi è ben correlabile con altri parametri vegetativi tra cui la larghezza della chioma; dato questo utile per la definizione dell'indice "TRV" (tree row volume).

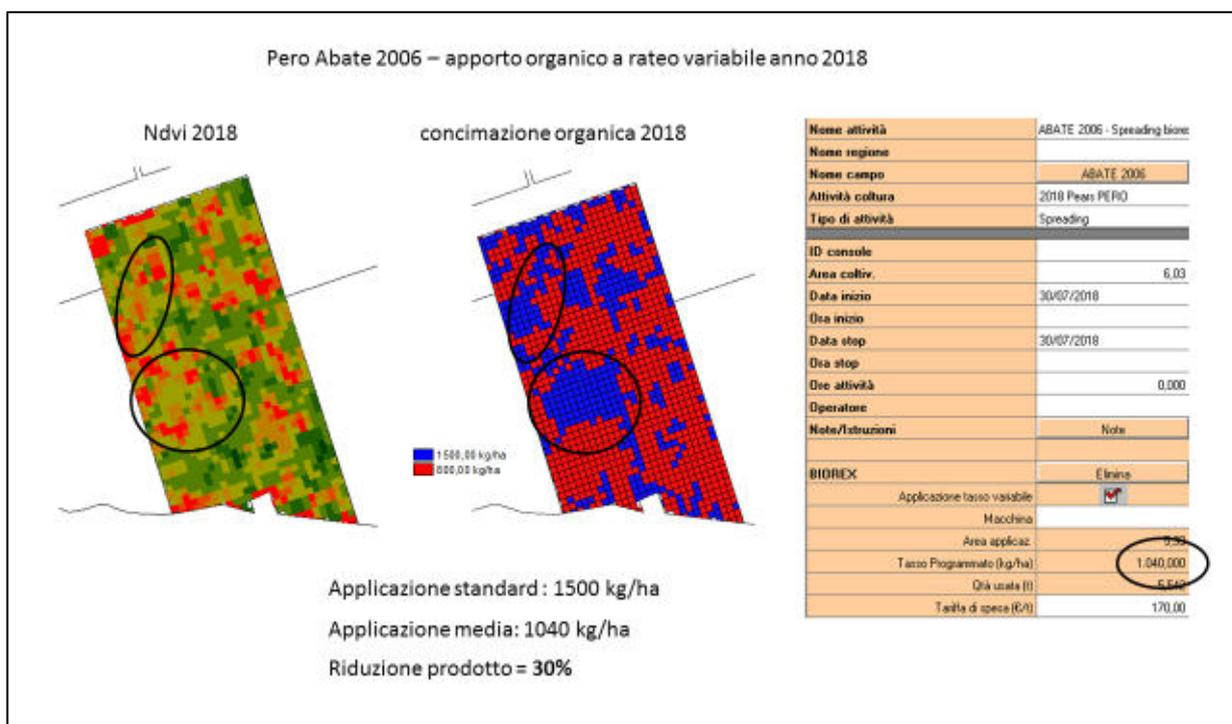
Dopo aver fatto queste considerazioni si è deciso di definire due indirizzi di intervento, con effetti nel medio-lungo periodo e con effetti nell'annata di riferimento quindi nel breve periodo:

1 – Applicazioni VRA (variable rate application) di mezzi tecnici per migliorare le condizioni di fertilità generale del suolo intese come contenuto di sostanza organica a sua volta condizionante della biocenosi del suolo e della sua polispecificità; concetti questi che rispondo ai fenomeni di stanchezza che sembrano predominanti sul condizionamento dello stato di salute delle piante.

Questi interventi possono avere un effetto solo nel medio e lungo periodo e per questo motivo non è stato possibile verificare la loro reale efficacia ma solo la possibilità di creare mappe di prescrizione adatte alla vigoria delle piante. Quest'ultima misurabile non solo con strumentazioni molto costose come Greenseeker ma anche con strumenti molto più economici come un normalissimo metro o calibro insieme ad uno smartphone per la geolocalizzazione.

2 - Applicazioni VRA di fertilizzanti al suolo con l'obiettivo di sostenere la produzione del frutteto con la massima efficienza di utilizzo. Applicazione VRA di bio-stimolanti fogliari con l'obiettivo di migliorare le performance delle zone con una crescita del calibro ridotta. Valutazione sulla possibilità di modificare i "volumi Normali" in funzione dell'indice "TRV" (tree row volume) costruito sulla base dell'indice ndvi a sua volta correlato con la larghezza della chioma.

Fig. 19



Nel 2018 abbiamo fatto il primo intervento VRA su pero con concime organico pellettato programmando di ripeterlo negli anni futuri. L'obiettivo è quello di migliorare la fertilità intesa come polispecificità della sostanza organica nelle zone di minor sviluppo delle piante. La maggiore polispecificità migliora la formazione di humus stabile nel suolo migliorandone la fertilità per le piante.

In questo caso abbiamo valutato che fossero solo le zone deperite a necessitare maggiormente dell'applicazione e per questo abbiamo concentrato lì la dose dei 1500 kg/ha. Le restanti parti, senza deperimenti evidenti sono state trattate con una dose di mantenimento pari a 800 kg/ha.

La mappa di prescrizione ha permesso di ottimizzare l'uso del concime ad una media di 1000 kg/ha con un beneficio sul quantitativo complessivo di fertilizzante apportato al suolo, ed alla sua efficienza.

Nel corso del 2019 abbiamo impostato un programma di nutrizione fogliare e radicale su Fuji e Rosy Glow con l'obiettivo di migliorare l'efficienza dei fertilizzanti e quindi di ridurre l'uso limitando o eliminando qualsiasi fenomeno di lisciviazione.

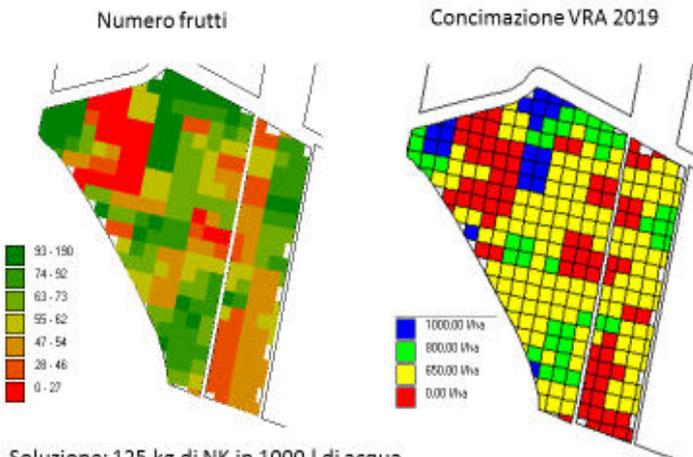
In particolare i fertilizzanti sono stati applicati a rateo variabile esclusivamente nelle zone a maggiore Yp.

Il calcolo dei quantitativi di fertilizzanti apportati è stato supportato dai dati relativi all' Yp (potenziale produttivo: numero frutti /albero e calibro dei frutti. Questi valori sono stati elaborati dalla piattaforma Perfrutto per individuare le previsioni di produzione.

Il dato di produzione è stata poi utilizzata insieme alle analisi del terreno per calcolare il fabbisogno di nutrienti nelle diverse zone del frutteto avvalendosi del piano di concimazione RER.

Fig. 20

Melo Fuji 2015 – concimazione liquida VRA con nitrato potassico per sostenere la produzione anno 2019



Soluzione: 125 kg di NK in 1000 l di acqua

Applicazione media: 525 l/ha = 65 kg/ha di nitrato potassico x 2 int = **130 kg/ha**

Applicazione prevista RER: **196 kg/ha** di nitrato potassico (media 67 frutti/albero = 35 t/ha)

Riduzione prodotto = 30 %

Nome attività	FUJI 2015 SK YP 26Aug19
Nome regione	
Nome campo	FUJI 2015 GLOBALE
Attività cultura	2019 Apple MELE
Tipo di attività	Spreading
ID console	
Area coltiv.	0,00
Data inizio	26/07/2019
Ora inizio	
Data stop	26/07/2019
Ora stop	
Ore attività	0,000
Operatore	
Note/istruzioni	Note
ACQUA	Elimina
Applicazione tasso variabile	<input checked="" type="checkbox"/>
Macchina	
Area applicaz.	5,66
Tasso Programmato (l/ha)	525,000
Q.tà usata (l)	2.983,171
Totale di spesa (€)	0,00

Fig. 21

FUJI 2015 anno 2019					apporto ammesso		concentrazione soluzione						
classi nfru	num frutti/alb	g/frutto	alb/ha	kg/ha	metodo "schede" RER		kg/1000 l			applicazione			
					N	K2O	NK	N	K2O	l/ha tot	n int	l/ha/int	l/ha/int
<50													0
50-80	50	245	2380	29155	90	55	120	16	55	957	2	478	650
80-110	80	245	2380	46648	120	90	196	25	90	1565	2	783	800
>110	110	245	2380	64141	120	125	272	35	125	2174	2	1087	1000
media campo	67	245	2380	39067,7	120	90	196						

Fig. 22

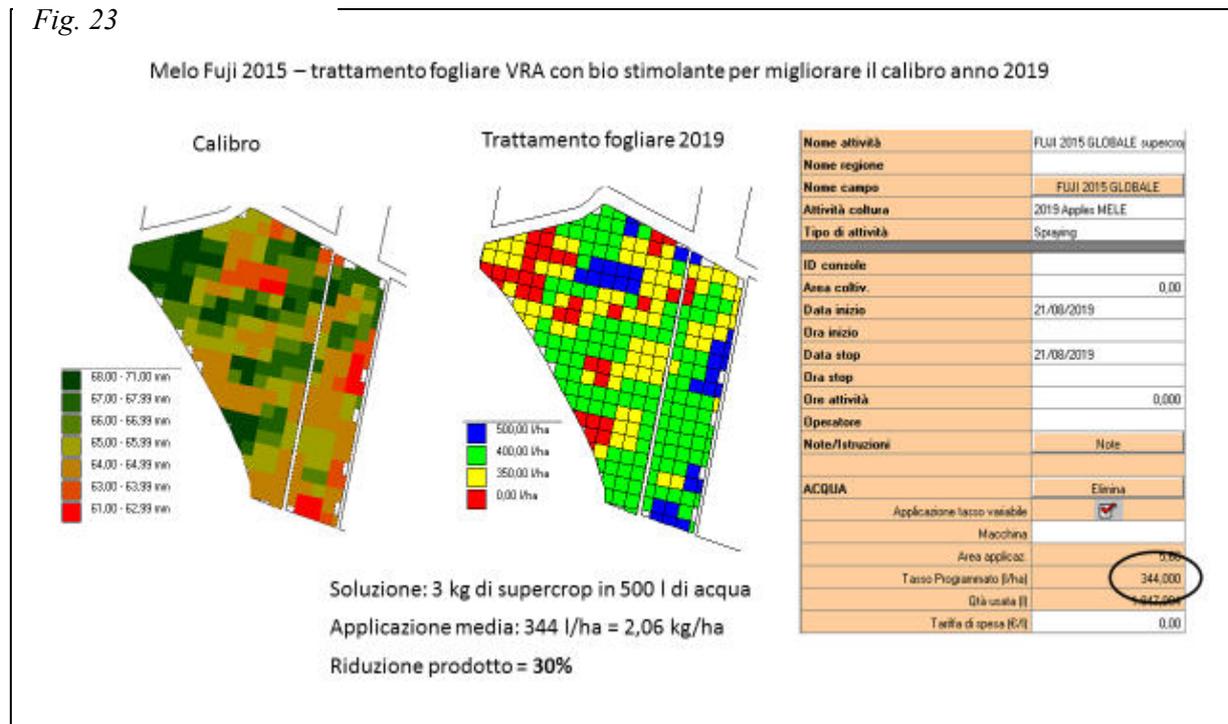


Dopo aver mappato il numero di frutti del frutteto Fuji 2015, abbiamo verificato la crescita degli stessi e grazie a Perfrutto abbiamo ottenuto la previsione di produzione alla raccolta. In particolare la previsione di Perfrutto (fig.22) indicava un calibro medio alla raccolta pari a 82 mm con un peso medio dei frutti pari a 245 g e una produzione finale di circa 40 t/ha. In base a queste informazioni, abbiamo calcolato il fabbisogno di fertilizzanti con il piano di concimazione RER e successivamente creato la mappa di prescrizione con il modello rappresentato nella fig.20.

In particolare si è suddiviso il frutteto in zone omogenee per Yp e su queste sono state applicate dosi differenti di fertilizzante in modo preciso. Questa gestione ha permesso di contenere il quantitativo complessivo di

fertilizzante chimico del 30% (fig.20) con evidente riflesso positivo sulla riduzione del rischio di perdite per dilavamento degli elementi in eccesso.

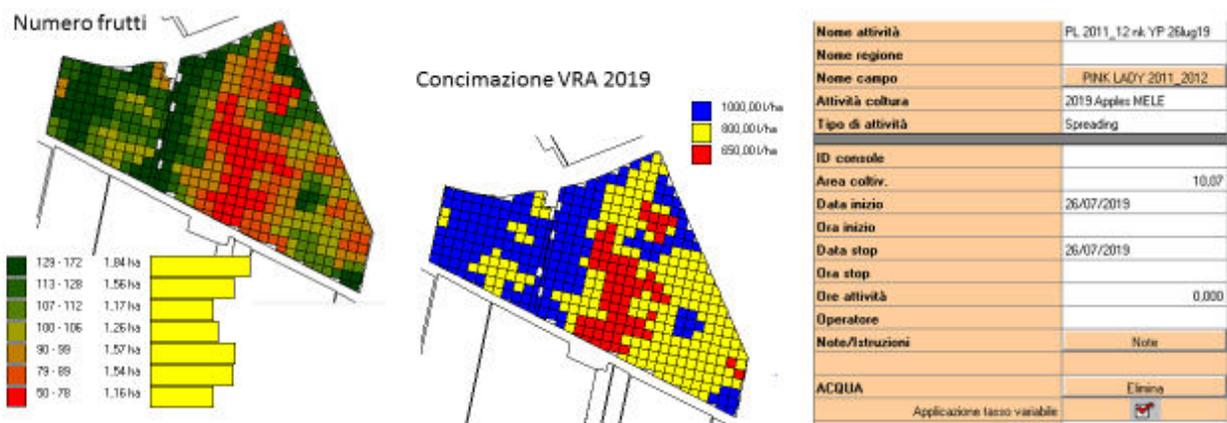
Fig. 23



Durante la stessa stagione sono state messe in evidenza zone con calibri meno sviluppati. Su queste zone si è deciso di intervenire in modo preciso con una nuova mappa VRA di prescrizione (fig.23). In particolare è stato utilizzato un prodotto biostimolante. L'applicazione a rateo variabile con dose piena solo sulle zone sotto la media ha permesso di contenere la distribuzione del prodotto del 30%. Anche in questo caso, la riduzione del mezzo tecnico applicato alla chioma delle piante va nella direzione di riduzione dell'input chimico applicato nel frutteto con conseguente riduzione degli inquinanti al suolo. La produzione prevista a Luglio da Perfrutto si attestava a circa 40 t/ha mentre la produzione reale è stata di 55 t/ha.

Fig. 24

Melo Rosy Glow 2011_12 – concimazione liquida VRA con nitrato potassico per sostenere la produzione anno 2019



Soluzione: 125 kg di NK in 1000 l di acqua

Applicazione media: 858 l/ha = 107 kg/ha di nitrato potassico x 2 int = **214 kg/ha**

Applicazione prevista RER: **272 kg/ha** di nitrato potassico (media 106 frutti/albero = 62 t/ha)

Riduzione prodotto = **22 %**

Fig. 25

ROSY GLOW 2011_12 anno 2019					apporto ammesso		concentrazione soluzione			applicazione							
classi nfru	num frutti/alb	g/frutto	alb/ha	kg/ha	metodo "schede" RER	NK	kg/1000 l	N	K2O	125	kg	13%	46%	l/ha tot	n int	l/ha/int	l/ha/int
<40																	0
40-70	40	260	2380	24752		90	120	16	55		120	16	55	957	2	478	650
71-109	80	260	2380	49504		120	196	25	90		196	25	90	1565	2	783	800
>110	110	260	2380	68068		120	272	35	125		272	35	125	2174	2	1087	1000
media campo	106	260	2380	65592,8		120	272		125		272		125				

Fig. 26



	29/7/2019	5/8/2019
Average diameter (Millimeters)	54.4	58.1
Growth rate (Millimeters per day)	0.00	0.53
Predicted diameter (Millimeters)	0.00	84.81
Predicted production (Tons)	0.00	65.89
Yield forecast (Tons per hectare)	0.00	13.18

Nel Caso di Rosy Glow abbiamo proceduto nello stesso modo di Fuji.

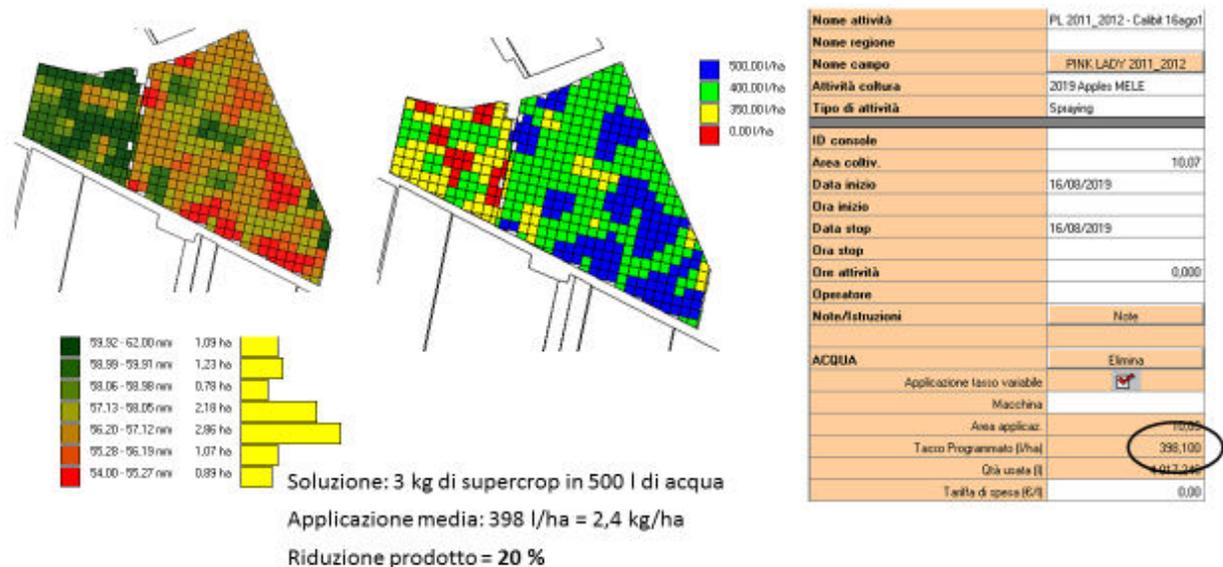
Abbiamo definito l'Yp definendo il numero dei frutti per albero e successivamente, grazie alla piattaforma Perfrutto abbiamo previsto il calibro e la produzione alla raccolta. I dati sono stati quindi riferiti alle zone omogenee per numero di frutti e per ognuna di esse è stato definito un adeguato piano di concimazione potassica. La mappa di prescrizione e l'esecuzione delle concimazioni VRA ha permesso di ottenere una

riduzione nell'uso dei concimi di circa il 20%.

Parallelamente, dopo aver individuato le zone con calibri meno sviluppati, anche in questo caso si è intervenuti con un biostimolante fogliare secondo la prescrizione indicata nella fig.27 ..

Fig. 27

Meio Rosy Glow 2011-12 – trattamento fogliare VRA con bio stimolante per migliorare il calibro anno 2019



La produzione prevista da Perfrutto era di 66 t/ha e quella reale è stata di 69 t/ha quindi non inferiore.

Fig 28: mappa di prescrizione TRV per il trattamento con volume variabile in funzione di ndvi

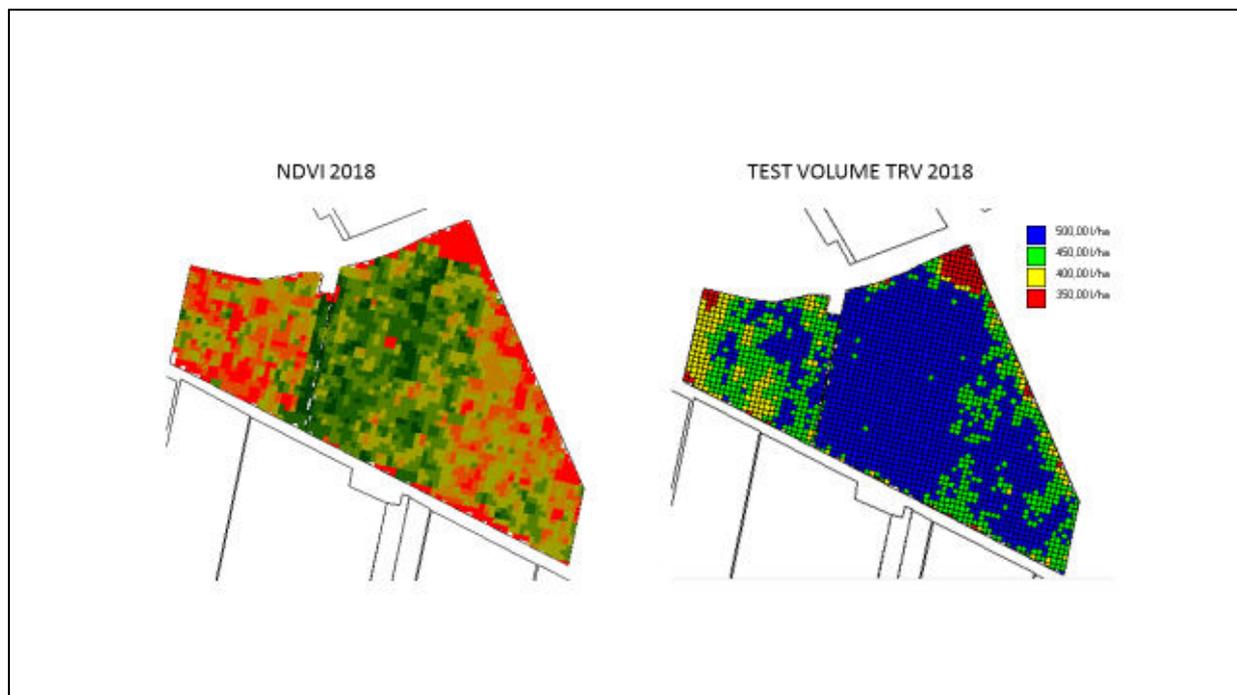


Fig 29: esempi di calcolo del rapporto ndvi/trv per la definizione dei volumi di irrorazione

	volume (x) trv/ndvi rg	volume (y) min max ndvi rg	trv/ndvi rg2012
NDVI	$y = 0,0025x - 0,2595$	$y = 839,16x - 208,25$	$ndvi = 0,6695061 + 0,0017302 * larghalb$
0,65	364	337	281
0,7	384	379	330
0,75	404	421	380
0,8	424	463	429
0,85	444	505	479
	404	421	380
	il volume viene calcolato in funzione della regola del TRV (vol=300+(0,2*trv). La funzione viene stabilita associando il minimo trv al minimo valore ndvi e il massimo trv al massimo valore ndvi	il volume minimo e massimo viene stabilito dall'agricoltore (380 min e 500 max). Questi volumi (min e max) vengono associati ai valori minimi e max di ndvi	sulla base della correlazione ndvi/largalb si definisce il valore trv e si stabilisce il volume da irrorare con lo stesso metodo (vol=300+(0,2*trv)

Nel corso del 2018 è stato effettuato uno studio sulla correlazione tra l'indice ndvi e la larghezza della chioma per verificare la possibilità di variare il volume di irrorazione in modo preciso in funzione appunto dell'indice ndvi.

Per questo sono state effettuate diverse valutazioni e la prova effettuata ha permesso di ridurre il volume complessivo di acqua utilizzata del 5% con un risparmio di circa 25 litri di acqua per ogni ettaro trattato. Dai controlli effettuati in campo non sono emerse differenze significative nella qualità di bagnatura della chioma degli alberi e perciò si suppone che l'efficacia dei trattamenti possa essere inalterata.

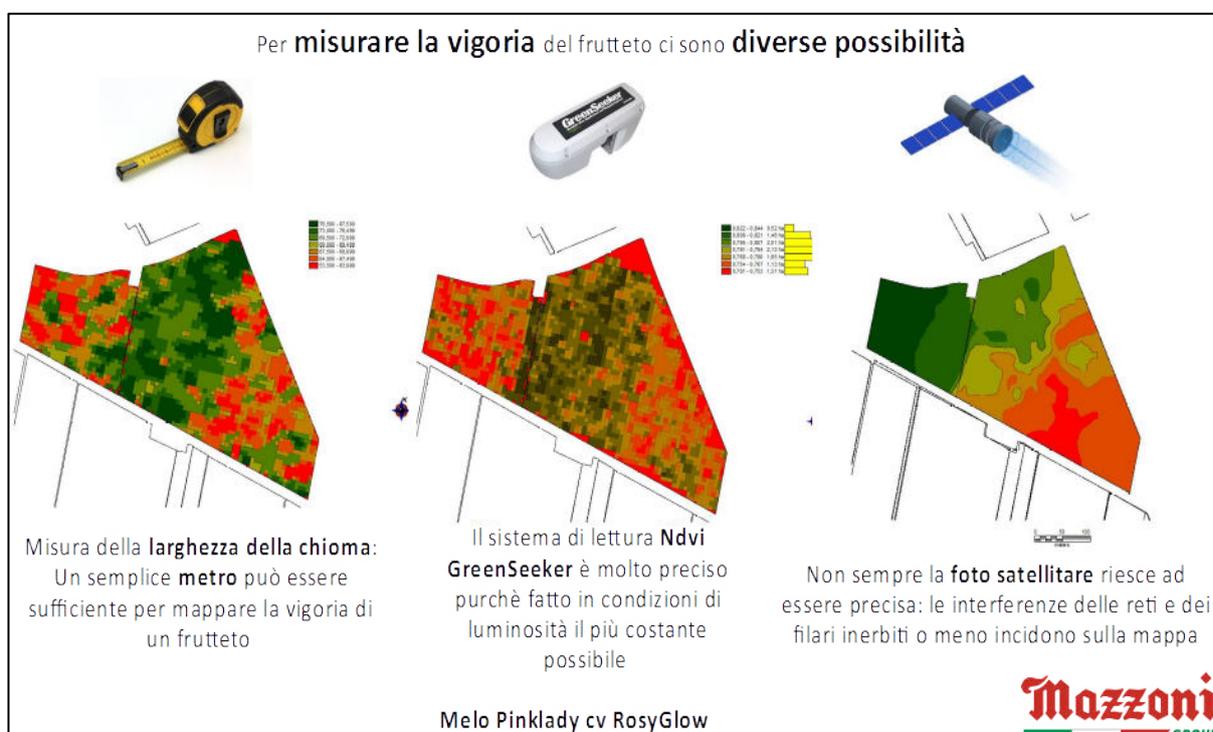
Supponendo di applicare questa prescrizione ad un numero medio di 20 trattamenti annuali si può calcolare una riduzione di acqua di circa 500 l/ha per stagione.

Conclusioni

In conclusione, durante i primi due anni di sperimentazione, abbiamo approfondito le tecniche di monitoraggio e mappatura delle variabilità dei frutteti in prova. Durante questa attività, l'elaborazione dei dati con i programmi di geo-statistica ha messo in luce diverse criticità dei metodi di rilevamento.

In particolare le foto satellitari sono risultate scarsamente affidabili per valutare la vigoria degli alberi in quanto la presenza delle reti ma soprattutto gli inerbimenti non omogenei dei frutteti impedivano una corretta elaborazione del dato (fig.30).

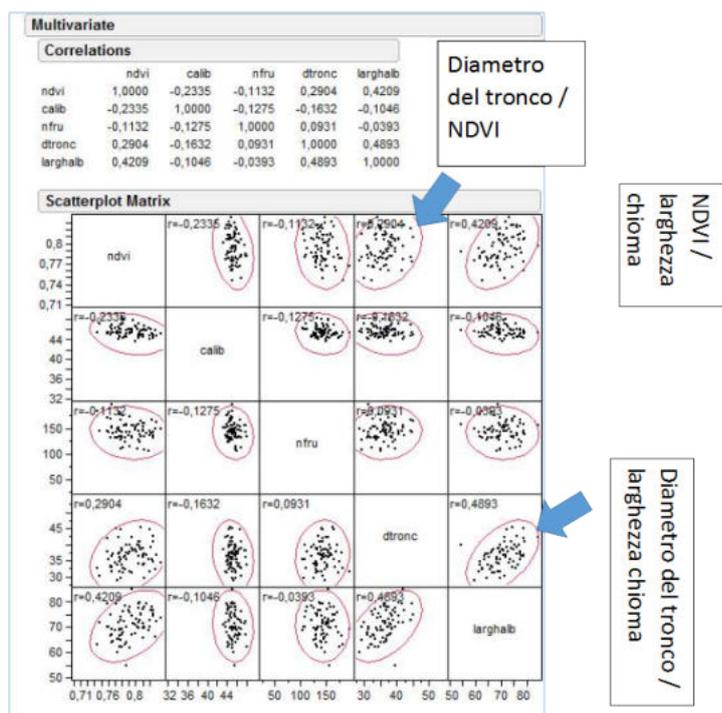
Figura 30: confronto sui metodi di rilevamento geo_riferito



I rilievi manuali con palmare o smartphone inizialmente non permettevano di ottenere dati ripetibili. Successivamente, l'elaborazione di nuovi metodi di rilevamento, per esempio lavorando a cluster di piante contigue, ha permesso di avere una buona ripetibilità e significatività delle mappe rendendole più attendibili.

Dopo aver chiarito i metodi di rilevamento, abbiamo ottenuto molteplici mappe e abbiamo iniziato a correlarle tra loro facendo analisi multivariate.

Figura 31: esempio di analisi multivariata



In questo modo è stato possibile evidenziare l'assenza di correlazione tra i parametri vegetativi e quelli produttivi; mentre si sono ottenute interessanti correlazioni tra i diversi metodi di rilevamento sui parametri vegetativi (Ndvi Vs diametro del tronco, Ndvi Vs spessore della chioma, diametro del tronco Vs spessore della chioma; fig.31). Questo tipo di studio ci ha permesso di fare alcune considerazioni strategiche per la definizione di corrette procedure da seguire per migliorare le scelte tecniche agronomiche. Gli interventi volti a **migliorare la produttività del frutteto nel breve periodo** in termini

quantitativi e qualitativi dovevano essere supportati da mappe relative al numero di frutti per albero e relative al calibro degli stessi (Yp – potenziale produttivo).

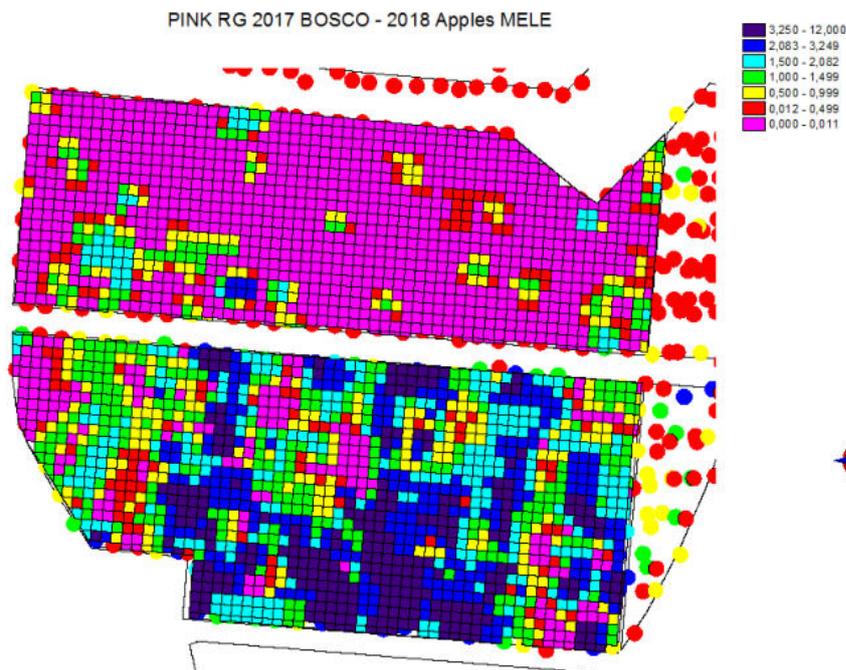
Gli interventi volti a **migliorare la produttività del frutteto nel medio lungo periodo** potevano essere supportati da mappe di vigoria poiché il recupero di zone più deperite avrebbe potenzialmente permesso una migliore produttività.

In merito ai fattori biotici, nel corso del 2018, probabilmente a causa di fenomeni di stanchezza del terreno e/o ad infezioni di colpo di fuoco batterico a livello del colletto, si sono evidenziati diversi **fenomeni di deperimento delle piante** da frutto. In particolare è stata rilevata una forte mortalità nelle piante da pero legata prevalentemente alla presenza di valsa nell'impianto Abate 2006 e un altrettanto importante mortalità di piante nel melo Fuji 2015.

In entrambe i casi abbiamo studiato diverse modalità di rilevamento di questi fenomeni per poterli

mappare. In particolare, si è diviso il frutteto in cluster all'interno dei quali sono state contate le piante

Figura 32: frutteto di melo campo a nord con terreno vergine, campo a sud con ristoppio (colori "freddi" = alb. deperiti o morti)



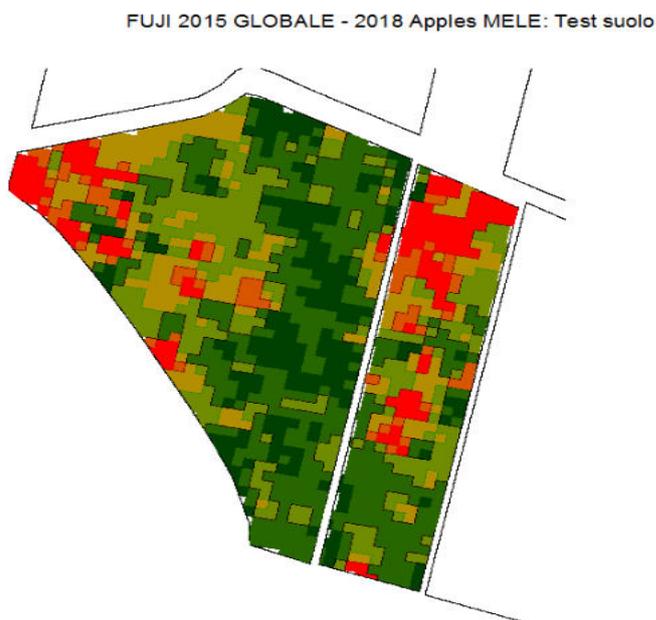
deperate o morte; ogni cluster aveva quindi un suo valore di "infezione" permettendoci di definire delle interessantissime mappe.

Questa procedura è stata adottata sia negli impianti in prova sia su impianti fuori prova; su alcuni di essi è stato possibile dimostrare la correlazione positiva tra il ristoppio dei frutteti e l'incidenza dei deperimenti (fig.32).

Grazie ad un attento

monitoraggio georiferito è stato possibile comprendere meglio la distribuzione di queste patologie nel

Figura 33: distribuzione delle piante deperite su fuji 2015 (in rosso le piante deperite)



campo e spiegarne meglio le dinamiche.

Nel caso di Fuji 2015 (fig.33) si è potuto ipotizzare un effetto legato anche alla quota del terreno in quanto la maggiore presenza di piante deperite era nelle zone più basse.

In generale però non sono emerse correlazioni significative tra i deperimenti e le mappe delle analisi del suolo (soing). La possibilità di localizzare le piante deperite e la correlazione con i frutteti ristoppiati, ci ha stimolato ad approfondire il tema della stanchezza del terreno e in particolare la teoria "tossinica" (Declino del suolo e

stanchezza del terreno - F.Zucconi 2003).

Dopo aver approfondito le analisi del suolo (Soing), che hanno evidenziato rapporti C/N molto bassi in modo uniforme su tutti i terreni, si è confermato come il contenuto in humus stabile del suolo fosse prioritario per contenere queste problematiche prima di qualsiasi inoculo di funghi e batteri della rizosfera. Per questo motivo, si è deciso di concentrarsi sull'apporto di ammendanti organici localizzandoli in maggiore quantità dove erano più frequenti i problemi. E' evidente come queste problematiche siano apparse estremamente difficili da risolvere nel breve periodo ovvero durante i due anni della prova.

Infine le prove di concimazione per migliorare la produttività del frutteto nel breve periodo su Fuji e Rosy Glow, sviluppate nel corso del terzo anno di sperimentazione, permettono di affermare che il metodo adottato per migliorare l'efficienza dei fertilizzanti mediante la valutazione dell'Yp è sufficientemente attendibile e in grado di permettere una riduzione dell'input chimico e quindi dei fenomeni di lisciviazione dei minerali nelle falde (fig.34).

Fig.34: statistiche sulla riduzione dei concimi e dell'acqua delle soluzioni con applicazioni VRA

fondo	ha	operazione	n. app	um	APPLICAZIONE AZIENDALE		APPLICAZIONE VRA (precisa)		RIDUZIONE MEZZI TECNICI			
					concime	acqua	concime	acqua	concime/ha	acqua/ha	concime tot	acqua tot
PERO ABATE 2006	16	CONCIMAZIONE ORGANICA 2018	1	t	1500	-	1040	-	460	-	7360	-
MELO FUJI 2015	5,5	CONCIMAZIONE NITRO-POTASSICA 2019	2	kg	196	1568	130	1000	66	568	363	3124
MELO FUJI 2015	5,5	CONCIMAZIONE FOGLIARE STIMOLANTE	2	kg	6	1000	4,12	688	1,88	312	10,34	1716
MELO ROSY GLOW 2011_12	11	CONCIMAZIONE NITRO-POTASSICA 2019	2	kg	272	2176	214	1716	58	460	638	5030
MELO ROSY GLOW 2011_12	11	CONCIMAZIONE FOGLIARE STIMOLANTE	2	kg	6	1000	4,8	796	1,2	204	13,2	2244
									248	8884,5	12144	

In particolare, sui frutteti in prova siamo riusciti ad ottenere una riduzione di 8,3 tonnellate di concimi su una superficie di circa 50 ha e di 12,1 t di acqua su una superficie di circa 33 ha senza avere riduzione della produzione attesa.

Inoltre, altre prove condotte per limitare i volumi di irrorazione in funzione del TRV (tree row volume) durante i trattamenti fitosanitari hanno permesso di evidenziare un interessante ulteriore potenziale risparmio sull'acqua e sui fitofarmaci usati a parità di qualità di bagnatura fogliare ottenuta. Su quest'ultimo aspetto sarebbe necessario effettuare altre prove per verificare meglio la reale efficacia fitosanitaria di queste ultime valutazioni.

Data 10/03/2020

IL LEGALE RAPPRESENTANTE