Allegato E - Scheda di rendicontazione del progetto di innovazione

Si prega di seguire la struttura di questo modello quando si prepara la domanda di pagamento.

Il richiedente è consapevole che la rendicontazione sarà valutata sulla base degli elementi presentati. Ciò significa che solo le spese rendicontate complete di tutte le documentazioni e che vengono descritte esaustivamente per tutti gli aspetti richiesti avranno la possibilità di essere prese in considerazione ai fini della liquidazione.

Mis.16.2.1 – V.I.S.T.A.
RENDICONTAZIONE
3° ANNUALITA'

DICHIARAZIONE SOSTITUTIVA DELL'ATTO DI NOTORIETÀ
(Art. 47 D.P.R. 28 dicembre 2000, n. 445)

Il sottoscritto **BENNICELLI PASQUALIS ARTURO** nato a Genova (GE) il 14/05/1948, residente a Prato (PO) CAP 59100, in Via V. Galceti 135 – Prato (PO), Tel. n. 075/75913936 PEC retevista@pec.it;

In qualità di Legale rappresentante della: Rete – V.I.S.T.A.

Ammesso a beneficiare degli aiuti ai sensi della Misura 16.2.1 del PSR dell'Umbria 2014-2020 comunicata dalla Regione con nota PEC **prot. nr. 0252425 del 28/11/2017,** per la seguente Focus Area 2A invia la seguente relazione allegata alla rendicontazione del[1]: **SALDO** riferito alle spese sostenute dal **01 Luglio 2020 al 31 marzo 2022**.

1. Stato di attuazione del progetto

Descrivere e spiegare lo stato di attuazione generale del progetto. Descrivere i risultati principali.

Il progetto **V.I.S.T.A.** (*Vetrina informatica per sistemi di trasparenza nell'agroalimentare*) si basa sull'**impronta del cibo** (*food-print*), la sua costruzione e la sua caratterizzazione, perché tutte le fasi di gestione delle produzioni agricole vengono messe in chiaro e conosciute. La tracciabilità del prodotto: sapere cosa mangio e come è stato coltivato.

V.I.S.T.A. è un progetto di trasferimento dell'innovazione che nasce dall'esperienza, dal confronto con le aziende agroalimentari del territorio umbro che affrontano il mercato diretto e ultimamente anche dalle aziende del mercato all'ingrosso. Le richieste dei consumatori rispetto al cibo sono radicalmente cambiate negli ultimi anni.

Il cibo ha assunto funzioni etiche, del cibo le persone hanno paura o insicurezza, si hanno comportamenti ambientali e sociali, insomma non sono solo calorie. Anche il formulario della Commissione sulla nuova PAC oltre 2020 ha posto tali questioni. È indubbio che lo sviluppo del progetto di tale innovazione è fondamentale per il sistema agroalimentare umbro e più in generale italiano poiché si passa dal concetto di qualità, determinato dalle DOP e le IGP, al sistema dell'impronta del cibo. **L'impronta del Cibo è basata sullo sviluppo e trasferimento dell'innovazione sulle metodiche di monitoraggio delle migliori pratiche per realizzare un'impronta del cibo sostenibile con l'ausilio anche dell'Agricoltura di Precisione.**

L'impronta del cibo si sostanzia in questi paradigmi: consumo di acqua, uso e gestione dei fertilizzanti, uso dei pesticidi e relativi residui, paesaggio e biodiversità e comportamenti di responsabilità sociale.

Per caratterizzare questo processo innovativo occorre definire, testare ed implementare un modulo per ogni comportamento produttivo su situazioni aziendali differenti sia per siti stazionali che per organizzazione aziendale nonché per metodi produttivi.

L'impronta del cibo ha carattere aziendale e caratterizza il cibo prodotto dalle singole aziende, rappresenta quindi il bilancio dei comportamenti dell'impresa "stampato" in tempo reale sul prodotto.

Il progetto che si intende attivare sarà rivolto direttamente al consumatore finale il quale, senza intermediazioni, potrà:

a) assistere a tutte le fasi di coltivazione;

b) monitorare il prodotto avendo a disposizione anche tutti i dati delle stazioni agro metereologiche e delle sonde sul terreno;

c) monitorare le azioni di difesa delle colture e concimazione messe in atto;

Il processo è stato costantemente monitorato e reso disponibile grazie all'allestimento di una piattaforma web dotata di connettività che è stata anche potenziata per permettere la visualizzazione e il caricamento dei dati ottenuti dai vari supporti presenti in campo.

[1] Indicare se primo o secondo Stato Avanzamento o Saldo

Il consumatore finale quindi è in grado di poter seguire tutte le fasi di sviluppo di una coltura prima di scegliere di acquistare il prodotto finale.

La piattaforma è la VISTA via web tramite la quale il consumatore finale, che sia un grossista o un semplice privato, può consultare il piano colturale dell'azienda, controllare la produzione in atto. La possibilità di seguire le diverse fasi di accrescimento delle colture è stata concepita per una fidelizzazione dei consumatori finali, oggi sempre più attenti alla qualità dei cibi e alla loro tracciabilità e consentirà di potersi assicurare un prezzo di mercato adeguato alla produzione.

Di conseguenza da un lato si dà la possibilità al consumatore di poter visionare l'intero processo produttivo, verificare la sostenibilità ambientale del prodotto, ottenere le informazioni sugli aspetti nutrizionali, e dall'altro si configura come supporto al produttore agricolo nei momenti decisionali.

VISTA

Infatti, cosa non secondaria, è stata **l'implementazione di un software user-friendly per l'agricoltore per la gestione della produzione in termini di produzione di qualità e sostenibilità ambientale, nel rispetto dei disciplinari di produzione integrata oggi previsti nel SQNPI e nel biologico per gli operatori che aderiscono a tale sistema.**

In questo modo il progetto ha voluto trovare, in un'unica soluzione, uno strumento in grado di monitorare il rispetto dei protocolli/disciplinari, rispettare le normative di settore ambientale, in modo che la coltivazione del prodotto raggiunga contestualmente i seguenti aspetti:

1. sostenibilità ambientale del prodotto (ottimizzazione degli input)
2. qualità del prodotto con indicazione sugli aspetti nutrizionali
3. mantenimento della biodiversità con scelta non solo di prodotti locali ma anche di varietà autoctone
4. coinvolgimento di tutti gli attori della filiera.

In ultimo l'appartenenza alla rete, costituita con aziende ascrivibili a diversi areali è tesa a sfruttare le sinergie positive al fine di ottenere nuovi prodotti, e nuovi segmenti della filiera proprio sfruttando la connotazione territoriale del contesto di riferimento (vedi areale San Gemini in relazione alle potenzialità e qualità dell'acquifero).

La **struttura e il processo decisionale**, così come i meccanismi organizzativi proposti, sono adeguati alla complessità e alla portata dei compiti della Rete/Polo d'innovazione in quanto sono tali da:

a) Individuare soluzioni innovative in grado di rispondere a problematiche concrete delle imprese partecipanti;

b) verificare nella pratica tali soluzioni (mediante il coinvolgimento delle imprese stesse) e modificarle per renderle più idonee alle esigenze operative reali;

c) promuovere l'adozione di innovazioni di successo presso le imprese partecipanti al progetto e presso altre imprese similari del territorio;

d) diffondere i risultati del progetto.

Il progetto ha voluto mettere insieme:

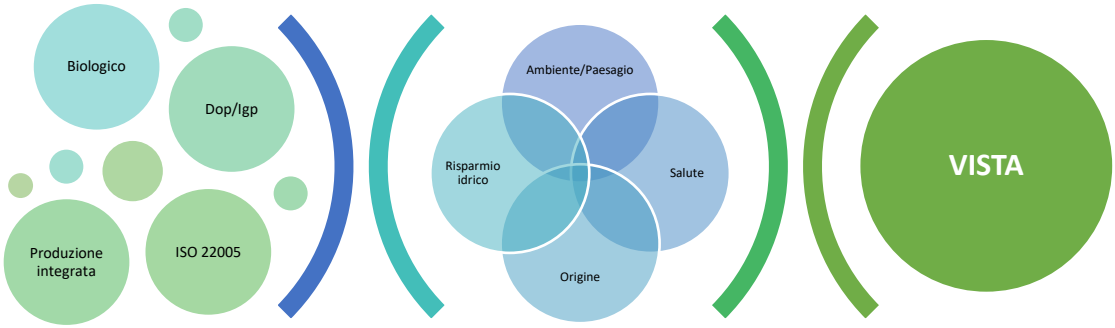
- rispetto dei disciplinari della produzione integrata/biologico e dei prodotti a denominazione di origine, sostenibilità (consumi idrici), aspetti nutrizionali, biodiversità con tracciabilità e trasparenza, attraverso l'utilizzo delle best practices e agricoltura di precisione
- creazione di un portale di trasparenza e tracciabilità per il consumatore che sia anche un modello "user-friendly" per l'agricoltore nel rispetto di disciplinari, protocolli e normativa di settore ambientale.

Il grado di innovatività del progetto sta nell'implementazione di uno strumento da applicare all'intera azienda, capace di far convergere differenti sistemi certificazione anche in seguito ad una customizzazione del software adattandolo alla singola realtà aziendale al fine di rendere trasparente e tracciabile il processo.

Infatti, oggi sono presenti diverse tipologie di certificazioni volontarie di prodotto o di processo in campo agricolo (Biologico, Produzione integrata, Biodinamico, ISO 22005…) che si focalizzano su aspetti diversi (pesticidi, acqua e origine…)

L'applicazione del consiglio irriguo di fatto rappresenta un risultato significativo, atto a dimostrare la possibilità di praticare un approccio innovativo di gestione e di buona pratica nell'utilizzo della risorsa idrica, supportando i coltivatori nel prendere decisioni più consapevoli ed informate. L'applicazione ed il possibile sviluppo di questa sperimentazione potrebbero portare a quel sistema di approcci integrati per l'attuazione dei piani e programmi in conformità alla politica e alla legislazione in materia di ambiente, soprattutto nei settori delle acque, migliorando la base di conoscenze per la stima, il monitoraggio e la valutazione della risorsa acqua nel settore agricolo/irriguo, che al momento risulta una delle criticità più evidenziate anche a livello normativo. Lo stesso dicasi per il consiglio di fertilizzazione e monitoraggio della falda.

Il software VISTA vuole mettere insieme diversi strumenti in modo da superare le lacune dei singoli e dare una visione complessiva del ciclo produttivo e saperlo comunicare al consumatore finale, il quale molto spesso è ignaro di tutto ciò o diffidente.



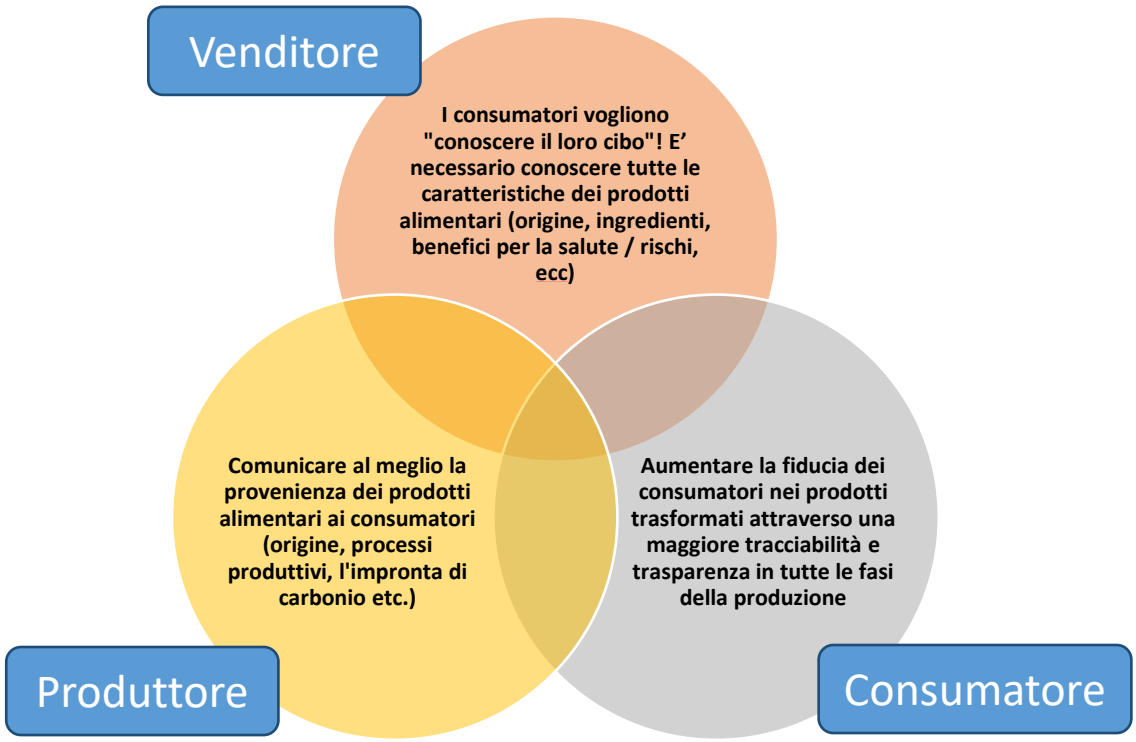
Certificazioni volontarie Aree di impatto PROGETTO

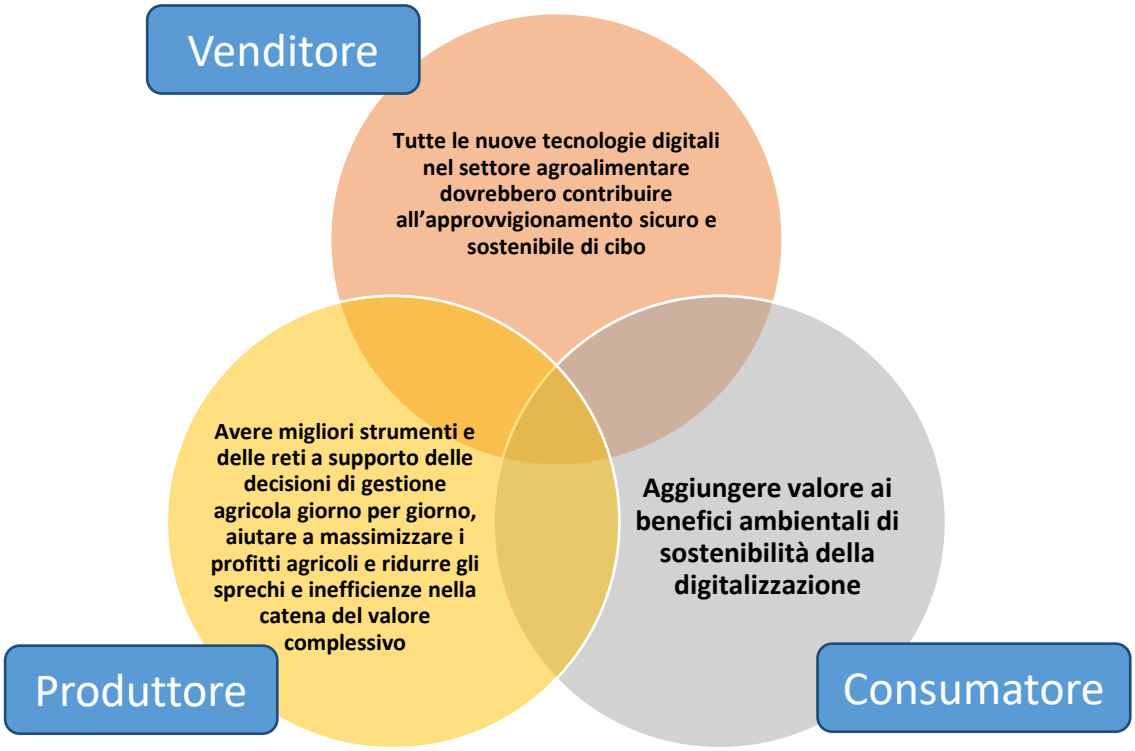
L'obiettivo è quello di individuare e diffondere **innovazione** nel settore agricolo, in modo da intervenire per **risolvere particolari problemi in contesti specifici** per le imprese agricole.

In particolare nell'ideazione del progetto si è pensato di coinvolgere i principali tre attori della filiera agroalimentare: il produttore, il venditore e il consumatore finale.

Ad ognuno di loro sono stati indicati i relativi fabbisogni/richieste di cui necessitano. Emerge per tutti la necessita di "conoscere e far conoscere" ciò che si produce, (come dicono gli anglosassoni "*Track and Trace" from farm-to-fork*) perché ad oggi le informazioni obbligatorie riportate nelle etichette degli alimenti non evidenziano questi aspetti.

Poiché le aziende partner sono realtà già da tempo sensibili alle tematiche in oggetto e seguono da anni certificazioni volontarie si sono dimostrate pronte all'applicazione del modello VISTA.

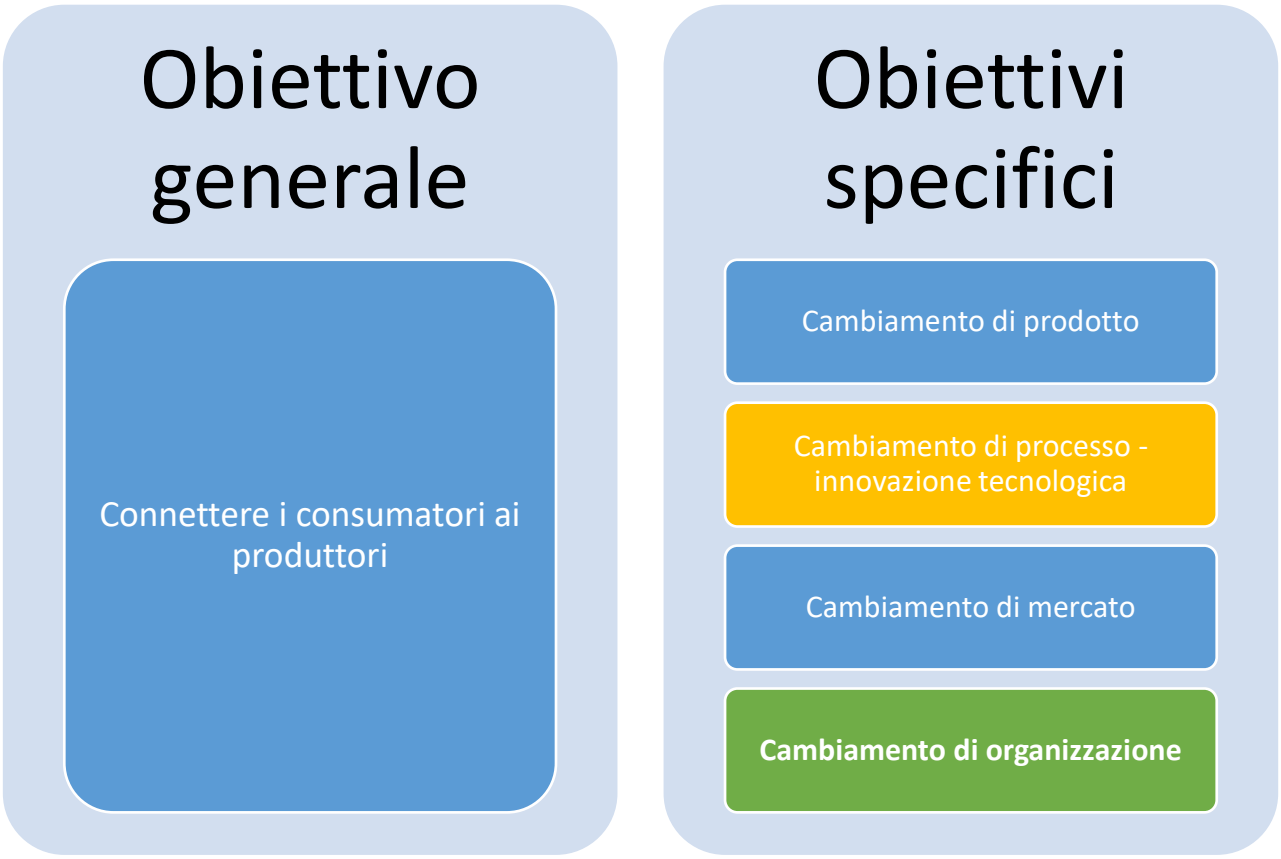

Venditore
I consumatori vogliono "conoscere il loro cibo"! E' necessario conoscere tutte le caratteristiche dei prodotti alimentari (origine, ingredienti, benefici per la salute / rischi, ecc)
Comunicare al meglio la provenienza dei prodotti alimentari ai consumatori (origine, processi produttivi, l'impronta di carbonio etc.)
Aumentare la fiducia dei consumatori nei prodotti trasformati attraverso una maggiore tracciabilità e trasparenza in tutte le fasi della produzione
Produttore
Consumatore


Venditore
Tutte le nuove tecnologie digitali nel settore agroalimentare dovrebbero contribuire all'approvvigionamento sicuro e sostenibile di cibo
Avere migliori strumenti e delle reti a supporto delle decisioni di gestione agricola giorno per giorno, aiutare a massimizzare i profitti agricoli e ridurre gli sprechi e inefficienze nella catena del valore complessivo
Aggiungere valore ai benefici ambientali di sostenibilità della digitalizzazione
Produttore
Consumatore

Il progetto in esame, a differenza di quanto elaborato dal Gruppo Operativo (*Cities and Food: Connecting consumers and producers*), si pone non sulle modalità di vendita, logistiche e di promozione dei prodotti agricoli, quanto sulle modalità di produzione con un approccio scientifico e tecnologico importante.

1.1 Obiettivi[2]

Descrivere gli obiettivi specifici del progetto si qui raggiunti in maniera chiara, misurabile, fornendo elementi per la loro valutazione anche rispetto alla realizzazione in considerazione della durata del progetto. Gli obiettivi raggiunti devono essere coerenti con i risultati ottenuti.



Con l'obiettivo generale di "connettere il consumatore ai produttori" al fine di innescare un comportamento virtuoso e di fiducia, si sono sviluppati obiettivi specifici quali:

- Monitoraggio in tempo reale delle colture in campo.
- Utilizzo di strumentazioni e tecnologie di agricoltura di precisione in grado di testimoniare scientificamente le buone pratiche agricole.
- Adozione di modelli di supporto alle decisioni user friendly per l'agricoltura al fine di conseguire produttività e sostenibilità.
- Focalizzazione sulla trasparenza e tracciabilità dei prodotti per il consumatore che non si sostituiscono alla certificazione volontarie, bensì forniscono un concreto aiuto per l'agricoltore e informazione per il consumatore.

[2] Si invita ad essere specifici, e fornire solo le informazioni che si applicano al progetto ed ai suoi obiettivi. Ove possibile, utilizzare indicatori e obiettivi quantificati

2. Impatto del progetto

2.1 Risultati ottenuti

- *Rispetto alle priorità dell'Unione in materia di Sviluppo Rurale;*
- *Rispetto alla competitività e la crescita delle imprese coinvolte*
- *innovazioni realizzate e, se del caso, le azioni per immettere tali innovazioni sul mercato;*
- *impatti ambientali e sociali importanti (se non sono già coperti nel punto che precede).*

Descrivere le barriere/ostacoli incontrati nella fase di implementazione, e le eventuali azioni messe in atto per raggiungere gli obiettivi previsti.

Il presente progetto di innovazione incentrato sui metodi di coltivazione sostenibili legate alla best practices agronomiche si pone di raggiungere i seguenti **obiettivi generali della FOCUS AREA 2A:**

Migliorare le prestazioni economiche di tutte le aziende agricole e incoraggiare la ristrutturazione e l'ammodernamento delle aziende agricole:

- Attraverso la precision farming, i modelli di supporto alle decisioni, il monitoraggio remoto, e l'ottimizzazione degli input..

Aumentare la quota di mercato e l'orientamento al mercato:

- Attraverso la trasparenza, tracciabilità, partecipazione attiva del consumatore

Diversificare le attività:

- Attraverso la diversificazione produttiva e di sbocco sul mercato con nuovi canali e nuove strategie di filiera

Gli impatti del progetto in termini di risultati attesi sono esposti nello schema seguente:

Produttivo/economici	Miglioramento produttività
	Miglioramento qualità/prodotto
	Miglioramento commercializzazione
	Diversificazione dei prodotti
Ambientali/Sociali	Miglioramento della qualità dell'acqua dei suoli dell'aria
	Tutela della biodiversità e Valorizzazione e tutela del paesaggio
	Risparmio idrico e energetico
	Salute dei consumatori
	Salute e sicurezza degli addetti
	Inclusione sociale

Gli effetti evidenziati in rosso, sono quelli che si presuppone si manifesteranno con preponderanza.

L'utilizzo di strumentazione quali stazioni meteo, e sonde per l'umidità del suolo, grazie alla loro capacità di stabilire la capacità idrica di campo, permettono di ottimizzare il consumo idrico delle colture, così come il monitoraggio dei pozzi all'interno di un bacino particolarmente sensibile come quello di San Gemini permette di valutare l'impatto agricolo nella falda.

Il progetto prevede inoltre, dove sono presenti condizioni pedologiche vocate alla coltivazione di particolari semi, che si manifestano adatti per quel tipo di azienda e territorio e dalle spiccate caratteristiche nutrizionali anche a tutela della biodiversità

A livello delle singole aziende, il monitoraggio e la successiva certificazione dei consumi d'acqua ad uso irriguo danno la possibilità di qualificare sia le produzioni, sia l'eventuale comprensorio nel suo complesso, attraverso l'implementazione e comunicazione al consumatore di schemi volontari di qualità riguardanti proprio l'utilizzo razionale dell'acqua (quali il Water Footprint) e/o la sostenibilità ambientale. Questi schemi volontari sono sempre più presenti sui prodotti alimentari e agricoli in generale, sia a livello nazionale che internazionale, e vengono anche utilizzati come strumento di valorizzazione del territorio.

La Focus Area in cui si inserisce il progetto V.I.S.T.A. è la 2A: "*Migliorare le prestazioni economiche di tutte le aziende agricole e incoraggiare la ristrutturazione e l'ammodernamento delle aziende agricole, in particolare per aumentare la quota di mercato e l'orientamento al mercato nonché la diversificazione delle attività".*

La Rete che opera alla realizzazione del progetto è un team competente e motivato che prevede la partecipazione attiva dei partner in modo da ottenere un'efficace pianificazione, un'adeguata struttura organizzativa, rispondenza ai problemi reali e integrazione delle competenze in modo tale da assicurare il successo del progetto.

PRIORITA' ➔	P2 potenziare in tutte le regioni la redditività delle aziende agricole e la competitività dell'agricoltura in tutte le sue forme e promuovere tecnologie innovative per le aziende agricole e la gestione sostenibile delle foreste			Incidenza del progetto sui fabbisogni FA 2A
FOCUS AREA ➔	2A *Migliorare le prestazioni economiche di tutte le aziende agricole e incoraggiare la ristrutturazione e l'ammodernamento delle aziende agricole, in particolare per aumentare la quota di mercato e l'orientamento al mercato nonché la diversificazione delle attività*			
FABBISOGNI	OBIETTIVI TRASVERSALI			
	Ambiente	Mitigazione dei cambiamenti climatici	Innovazione	
F07 Sostenere innovazione delle imprese agricole, agroalimentari e forestali con investimenti e efficienza delle filiere	X	X	**X**	Realizzazione di un portale web con funzioni SSD, e monitoraggio delle colture agricole con relativa tracciabilità dei processi produttivi
F08 Sostenere la diversificazione e multifunzionalità	X	X	**X**	Deepening (nuove varietà, no metodi tradizionali), regrounding (riallocazione esterna)
F12 Sviluppo delle dotazioni infrastrutturali al servizio delle imprese agricole e forestali (strade, acqua, energia..)	X	X	**X**	Istallazione di stazione meteo a controllo remoto dotate di pannello solare per parametri quali pioggia vento temperatura bagnatura fogliare umidità
F16 Uso efficiente delle risorse idriche	X	X	**X**	Utilizzo di capannine meteo e sonde per il sensore di umidità nel terreno con l'implementazione di un SSD per il consiglio idrico
F32 Sostenere i principali settori produttivi del comparto agricolo ed agroalimentare	X	X	**X**	Contenimento dei costi di produzione attraverso il ricorso ad agricoltura di precisione e risparmio idrico. Differenziazione del prodotto finale attraverso un valore aggiunto.

Nel settore agroalimentare italiano i sistemi di qualità volontari comunicati al consumatore attraverso marchi e loghi sono meno diffusi che in altri Paesi Partners sia per una presunta incompatibilità con i sistemi di qualità comunitari (DOP/IGP), sia per il potere esercitato dalla distribuzione che pretende l'implementazione di disciplinari che garantiscono qualità e sostenibilità del prodotto e del processo, ma che, in particolare per i prodotti freschi, non ne consente la comunicazione diretta al consumatore se non all'interno della propria politica aziendale.

La trasformazione di materie prime in alimenti è un processo diversamente complesso che valorizza e/o trae valore dalla produzione primaria. Il sistema agro-alimentare esplicita, infatti, la stretta correlazione (filiera) e il rapporto funzionale tra settore primario (agricolo) e industriale (alimentare). La diffusione dell'innovazione sulla qualità, tipicità e sicurezza degli alimenti verso imprese e territori rurali, quale leva per la competitività e sostenibilità, presuppone un approccio olistico e integrato dei problemi e delle soluzioni disponibili che consenta un'apertura alla domanda senza vincoli ai singoli comparti produttivi.

Riguardo alle esigenze di ricerca e innovazione, è prioritario sviluppare progetti coordinati tra strutture di ricerca e soggetti che rappresentino le necessità delle imprese, secondo approcci che, di volta in volta, possano manifestarsi mediante forme *bottom up* e *top down*, così da creare un'interfaccia dinamica e comprensibile.

L'Italia è il primo Paese per numero di riconoscimenti conferiti ai prodotti agro-alimentari dall'Unione Europea. Ciò nonostante, la produzione agro-alimentare italiana è contrassegnata dal più alto indice d'imitazione e di produzioni anonime che incidono sulla perdita di competitività, anche in ambiti regionali aventi una chiara vocazione all'eccellenza. Il miglioramento della qualità degli alimenti, la valorizzazione del binomio qualità-prezzo e la tutela dei prodotti Made in Italy sono problemi trasversali al sistema agro-alimentare. Per fronteggiare tali problemi è richiesta la rigida applicazione di due processi, tracciabilità e rintracciabilità, riferiti a due fasi complementari del percorso di un prodotto. L'adozione di marchi di qualità regolamentati secondo disciplinari che garantiscano, ad esempio, l'origine geografica o il germoplasma, l'interazione varietà-ambiente, l'uso di materie prime e d'ingredienti, i metodi tradizionali o biologici di produzione e trasformazione, e le caratteristiche chimiche, sensoriali, nutrizionali e/o funzionali degli alimenti è indispensabile per favorire lo sviluppo e l'aumento del peso contrattuale delle organizzazioni di produttori, l'ampliamento dei mercati e per affermare una qualità commerciale unica e riconoscibile.

Nel "Piano Strategico per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo alimentare e forestale" del Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, emergono le esigenze più urgenti d'innovazione per trasmettere informazioni sicure al consumatore e difendere le produzioni di qualità da contraffazioni o imitazioni che sono:

a. rivisitazione e aggiornamento dei disciplinari di produzione integrata e biologica, DOP, IGP e STG su basi strettamente scientifiche per consentire una maggiore uniformità agli standard internazionali;
b. implementazione, anch'essa su basi scientifiche certe, dei marchi di qualità;
c. uso di un'etichettatura nutrizionale con indicazioni alla salute, in applicazione del Regolamento (CE) 1924/2006.

Sulla base dei precedenti obiettivi è fondamentale il trasferimento di conoscenze di natura:

d. genetica, per salvaguardare e certificare il patrimonio autoctono e migliorare gli aspetti legati alla riproduzione e alla produttività degli animali;
e. agronomica, per migliorare le pratiche colturali che influiscono sugli aspetti qualitativi riconoscibili del prodotto e sulla sostenibilità ambientale;
f. zootecnica, per migliorare i metodi di allevamento animale, estendendo tali

interventi anche alle produzioni in regime biologico;

g. biotecnologica, per comprendere i meccanismi molecolari responsabili ed esaltare le caratteristiche sensoriali e nutrizionali degli alimenti sino al momento del consumo (es. settori oleario, lattiero-caseario, dei prodotti lievitati da forno);
h. economico-gestionale, per individuare figure professionali della filiera o del territorio e strumenti (*es. consumer science, social networks*) che amplino i mercati, incrementino l'adesione a processi di qualità e rendano più esplicite le modalità di etichettatura.

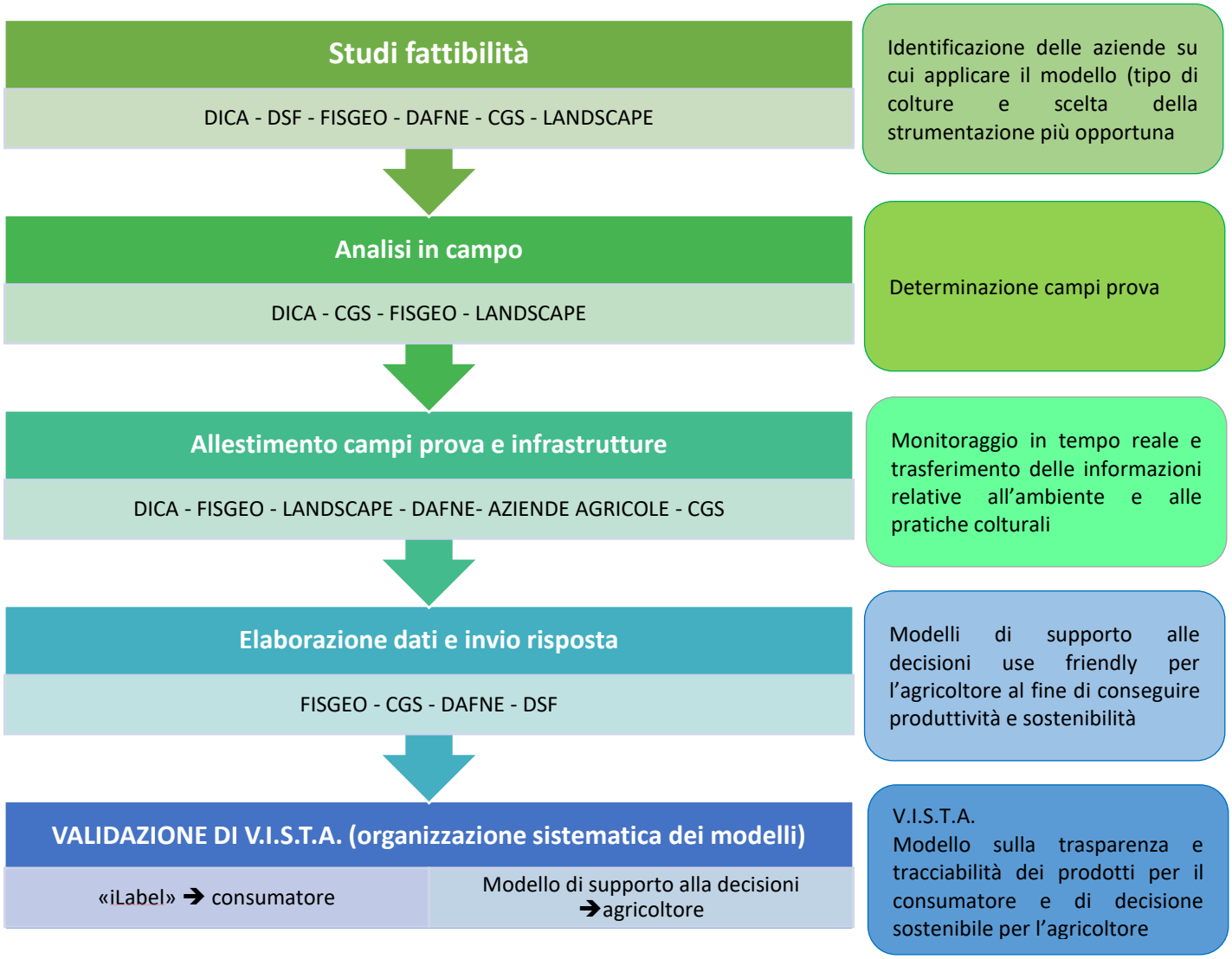
L'implementazione dei processi di tracciabilità/rintracciabilità dei prodotti agro-alimentari mediante l'impiego di strumenti idonei e innovativi (es. *Remote Control*, sistemi *web-Geographic Information System* - GIS, marker molecolare NDVI, analisi geoelettriche) è un altro strumento d'innovazione indispensabile per garantire che i prodotti a marchio siano ottenuti secondo standard qualitativi definiti, anche dal punto di vista energetico e organizzativo, nel rispetto dei requisiti minimi e senza evidenti sprechi.

Beneficiari del trasferimento dell'innovazione disponibile potranno essere le aziende di produzione e i consumatori. Beneficiari indiretti potranno essere altri operatori economici del territorio, a seguito dell'effetto positivo sullo sviluppo rurale e sull'ambiente naturale locale.

Il grado di innovatività non è di tipo assoluto in quanto esistono già i singoli strumenti di certificazione o supporto alle decisioni, ma è in grado di mettere insieme i diversi moduli e fornire al consumatore e all'agricoltore un unico sistema di monitoraggio dell'intera produzione e degli impatti, compresa la salute pubblica che è una delle componenti ambientali disciplinate e da valutare nel codice dell'ambiente.

3. Piano di lavoro realizzato

Descrivere in maniera sintetica le varie fasi del processo di implementazione del progetto nel periodo rendicontato ed il ruolo giocato dai vari partner.

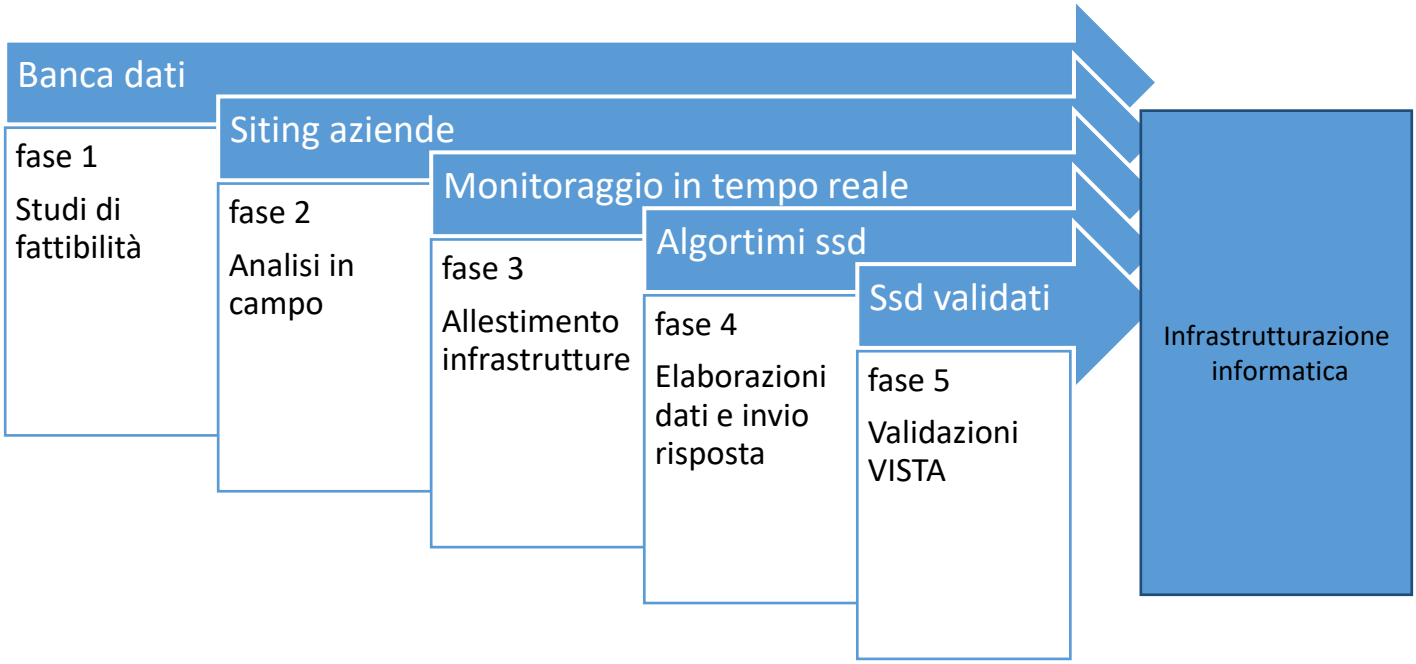


Si precisa che inizialmente il progetto prevedeva nel partenariato un partner destinato alla fornitura delle stazioni meteo, sonde e apparecchiature connesse e parallelamente anche al supporto in termini di risorse umane per la definizione degli SSD e l'implementazione della migliore gestione aziendale. In fase di attivazione del progetto, data la non disponibilità alla prosecuzione delle attività da parte del soggetto individuato, per cause non dipendenti dalla volontà della Rete, si è optato per l'acquisto delle strumentazioni direttamente dalla casa produttrice. Al partner Landscape, avente le caratteristiche più affini in termini di competenze al partner inizialmente designato, è stata affidata la parte di siting, gestione e di supporto ai partner scientifici per la definizione degli SSD.

Si specifica inoltre che le aziende **Palmadori Massimo, Pasqua Andrea e Azienda Agraria Zuccari Guido e Tommaso s.s. società agricola**, non sono state inserite in rendicontazione perché non hanno potuto svolgere le attività previste per cause non dipendenti dalla volontà della Rete.

Si precisa comunque che tali mancate rendicontazioni non hanno pregiudicato in alcun modo lo svolgimento delle attività in cui le aziende erano coinvolte o il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Legenda: Rapporto fasi progettuale infrastrutturazione informatica



La piattaforma prevede:

- un database di archiviazione dei dati meteo e delle colture e script per la loro prima elaborazione in modo da fornire i dati input per i diversi SSD
- un modulo chiamato **i-land** dove ogni azienda è rappresentata come un geotopo e quindi definita dal punto di vista, vincolistico, agronomico, ambientale e quindi si hanno le condizioni al contorno tramite geodatabase e relativa mappatura (destinato all'agricoltore e al tecnico che segue l'azienda)
- un modulo chiamato **i-farm** dove all'interno dell'azienda ogni podere/appezzamento univocamente definito è corredato delle analisi chimico-fisiche e pedologiche, dopo d che per la coltura inserita vengono tracciate le operazioni colturali, i bilanci: idrico, nutrizionale e delle fitopatie. L'agricoltore o il tecnico tramite appositi form compila le operazioni colturale, inserisce i mezzi, la logistica e i partner scientifici coordinano i tre diversi ssd (destinato all'agricoltore e al tecnico che segue l'azienda)
- un modulo chiamato **i-farm-print** completamente rivolto al consumatore: una volta scelto il prodotto e l'azienda che ne ha disponibilità, è possibile avere la fotografia dei flussi di tutta la produzione, dalla coltivazione al consumatore finale passando, per la raccolta, trasporto, stoccaggio e cessione finale.
- un modulo chiamato **i-food-print** (destinato al consumatore) andrà tramite un qr code a delineare l'impronta del cibo, raccogliendo i dati archiviati nei precedenti moduli e in questo modo verrà così estrinsecata la tracciabilità del prodotto.
- **i-label** è l'etichetta digitale con il qr code.

La Piattaforma inizialmente caricata su piattaforma https://www.onegis.it/ è stata migrata in una nuova piattaforma http://app.vistaplatform.com/

4. Descrivere le barriere/ostacoli incontrati nella fase di implementazione, e le eventuali azioni messe in atto per raggiungere gli obiettivi previsti.

Una delle difficoltà riscontrate è legata al fatto che le aziende agricole dispongono di dotazioni aziendali piuttosto tradizionali che è difficile far conciliare con alcuni sistemi che si vogliono mettere in atto nel progetto e per questo spesso ci si trova a dover trovare il giusto compromesso tra l'esigenza di innovazione e i mezzi a disposizione. Inoltre a volte sono stati implementati consigli e metodi di gestione delle colture basati su piani colturali stabiliti all'inizio dell'anno ma che poi per esigenze aziendali, sono stati cambiati e quindi si è dovuto modificare o comunque riadattare quanto già fatto nel corso dello stesso anno.

DICA

Problematiche riscontrate attività 3.5.1

Il monitoraggio climatico 2020 nell'Azienda Bachetoni è stato approfondito con l'installazione permanente, durante l'arco della stagione irrigua, di un datalog con trasmissione da remoto del dato orario di temperatura, come verifica prevista dei dati raccolti dalla stazione meteoclimatica sita in Località Poreta. Tuttavia la difficoltà di trasmissione dati tramite la rete wifi presente in azienda ha consentito solo una acquisizione discontinua del dato da usare in parallelo con quello di Poreta. Nell'Azienda Manni il monitoraggio del consiglio irriguo è proseguito con monitoraggio visivo dei contatori delle due parcelle (consiglio e non consiglio), con buona regolarità nella stagione 2020 e con minore affidabilità del dato, soprattutto nella parcella senza consiglio irriguo, nella stagione 2021. Pertanto il confronto per il 2020 è tra consiglio irriguo e non, mentre per il 2021 il termine di paragone è tra le stagioni 2020 e 2021 per la parcella a consiglio irriguo.

Scaduto l'abbonamento di 3 anni per la trasmissione dei dati da remoto delle stazioni meteo, si è provveduto al rinnovo, ma ciò ha comportato il cambio di password per ogni stazione meteo.

4.1 Attività e tappe

Fornire i seguenti elementi[3]:

- *Breve presentazione della struttura generale del piano di lavoro;*
- *Cronoprogramma delle differenti attività e loro componenti (diagramma Gantt o simili);*

Dettagliata descrizione del piano di lavoro:

- *Descrizione di ogni singola attività;*
- *Elenco dei principali risultati per ogni attività;*

Presentazione grafica delle componenti che mostri come interagiscono tra di loro (grafico Pert o simili).

Nelle schede seguenti sono state rappresentate in maniera sintetica i vari passaggi logici del progetto (Fasi) e i relativi obiettivi, con i vari attori della Rete, la attività e le sotto attività (Task) di ognuno di loro i risultati o output del progetto.

FASE N. 1 – Studi di fattibilità		
Attività n. 1.1	**Ricognizione disciplinari, normativa di settore**	**PARTNER**
1.4.2	**Sistemi produttivi adottati e verifica delle forme contrattuali per la gestione della produzione**	CGS SEMENTI

Le attività di CGS Sementi nel corso della terza e ultima annualità del progetto sono proseguite con la medesima impostazione delle due annate precedenti, precisando che le stesse sono strettamente collegate alla campagna agraria. Pertanto, facendo riferimento al periodo di rendicontazione che va da luglio 2020 a ottobre 2021, l'operatività comprende la raccolta della campagna 2019/2020 e tutta la campagna 2020/2021.

Ricordiamo che CGS Sementi è un'azienda sementiera che si occupa di costituzione varietale, produzione/commercializzazione di sementi certificate di interesse agrario (frumenti, orzo, triticale, avena, foraggere, leguminose da granella, soia) e di promozione/supporto di filiere produttive, in particolare per il frumento duro e tenero. Le specie trattate da CGS si inseriscono bene nel contesto colturale della regione Umbria e, nello specifico, delle aziende agricole con cui CGS collabora da anni per la produzione di sementi certificate e che rappresentano ormai un supporto altamente fidelizzato e professionale nei diversi comparti produttivi.

I sistemi colturali delle aziende analizzate non differiscono da quelli delle annate precedenti come da informazioni telefoniche e/o contatti diretti. Si ribadisce che le scelte colturali e di conseguenza le rotazioni sono maggiormente influenzate dal mercato, più che da ragioni tecnico-agronomiche (fatta eccezione delle

[3] Dare tutti i dettagli. Basarsi sulla struttura logica del progetto e le fasi in cui deve essere implementato. Il numero di attività deve essere proporzionato alle dimensioni e alla complessità del progetto.
Dare sufficienti dettagli di ogni attività così da giustificare le risorse proposte da assegnare e fornire elementi tali che possano essere monitorati da parte della Regione.
Si consiglia di prevedere moduli di lavoro distinti per la 'gestione' (vedi sezione 4.2) e di dare la dovuta visibilità nel piano di lavoro alle attività per 'diffusione e alla valorizzazione' e 'attività di comunicazione " (sezione 4.4).
Definizioni:
Attività: si intende una maggiore suddivisione del progetto proposto.
Risultato: rappresentano i risultati tangibili del progetto, significativi in termini di obiettivi generali del progetto e sono costituiti da manuali, linee guida, rapporti, prototipi, patenti o brevetti, software etc.
Pietre miliari: si intendono i punti di controllo del progetto che aiutano a tracciarne i progressi. Possono corrispondere al completamento di un elemento chiave, consentendo che la successiva fase di lavoro possa iniziare. Possono essere necessari anche in punti intermedi in modo che, se sono sorti problemi, possono essere prese misure correttive. Un traguardo può essere un punto di decisione critica nel progetto in cui, per esempio, il partenariato deve decidere quale delle varie tecnologie debba essere adottata per un ulteriore sviluppo.

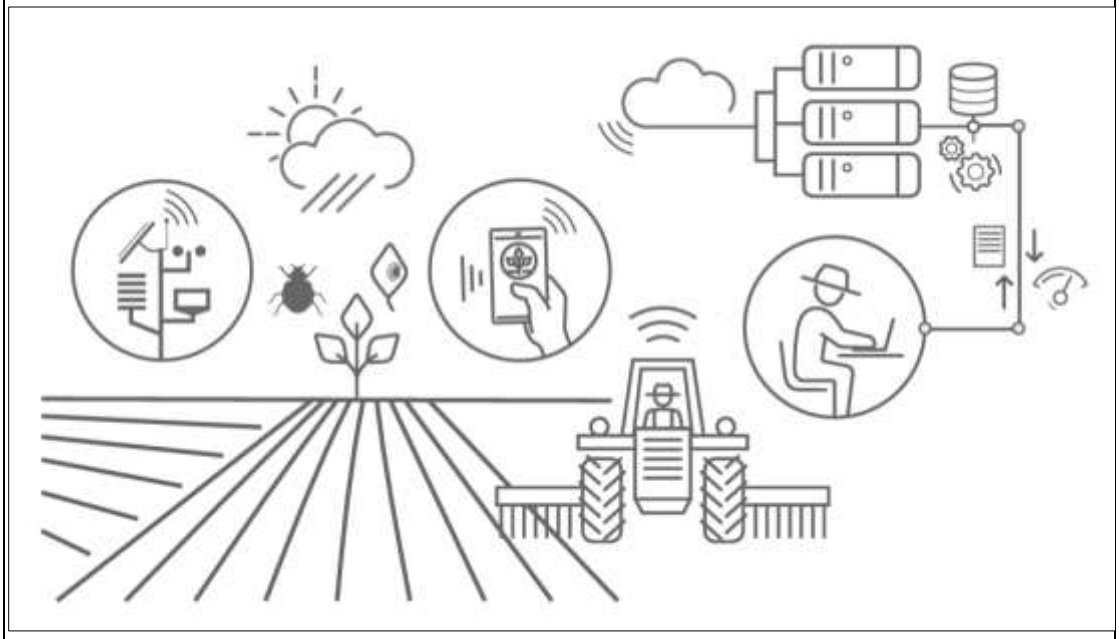
aziende biologiche che sono tenute a rispettare quanto dettato dal Regolamento specifico).

Un aspetto da evidenziare nell'analisi dei sistemi colturali regionali è quello legato alle dimensioni aziendali e al regime colturale (convenzionale, integrato, biologico, biodinamico). In linea generale le aziende di maggiori dimensioni tendono a semplificare i sistemi colturali, a coltivare commodities (cereali, girasole, colture proteiche), mentre le aziende più piccole, se gestite da un coltivatore diretto, tentano di diversificare le produzioni, magari verso mercati di nicchia. Tale trend è decisamente più accentuato per le aziende biologiche, dove la ricerca di mercati specifici e in grado di valorizzare al meglio il proprio prodotto è l'unica strategia vincente.

Sulla scorta di tale panoramica e facendo riferimento al contesto operativo di CGS Sementi, è emersa negli ultimi anni una maggiore richiesta di colture da seme e di colture in filiera, dietro specifici contratti.

Risultati	CGS: Report • Colture target, sulle quali concentrare le attività progettuali, anche in relazione al loro peso strategico nel contesto agricolo in studio • Elementi del sistema produttivo sui quali intervenire Tutte le specie prodotte da CGS sono state oggetto di contratti di moltiplicazione per la produzione di semente certificata. La tipologia dei contratti è la medesima degli anni precedenti, i cui fac-simile sono già stati oggetto delle precedenti rendicontazioni. Tutti i contratti sono composti da una parte tecnico-agronomica (esempio pulizia delle macchine operatrici, buona pratica colturale, purezza del seme, assenza di seme di infestanti, qualità del seme raccolto, rapporti con l'ente certificatore, certificazione, ecc.) e da una parte commerciale/economica (modalità e tempi del ritiro, livello qualitativo richiesto per il seme in natura, meccanismi di definizione del prezzo, modalità e tempi di pagamento, clausole varie). L'altro fronte su cui CGS è molto impegnata è quello delle **filiere di trasformazione**, in particolare quella del frumento duro. Questa specie resta la coltura target per CGS, che ha costituito e continua a costituire varietà con ottime caratteristiche qualitative, apprezzate dall'industria di trasformazione, le fa coltivare, fornisce assistenza tecnica e organizza la produzione con il supporto di strutture di stoccaggio, dietro sottoscrizione di specifici contratti di filiera. In Umbria la coltivazione del frumento duro incontra alcuni fattori limitanti: il rischio micotossine (DON) a maturazione, la difficoltà di raggiungere un elevato contenuto proteico, la frammentazione della produzione (le aziende agricole umbre sono mediamente piccole e spesso condotte da imprenditori anziani non sempre propensi all'introduzione di innovazioni). Per la campagna di raccolta 2021 vanno sicuramente evidenziate le anomale situazioni di mercato, forse meglio descrivibili come "turbative" di mercato, legate alla situazione internazionale dei prezzi di tutte le materia prime, agricole in primo luogo. Infatti, si è verificata una serie di congiunture internazionali, che vanno dalla pandemia (che ha determinato un aumento del consumo di farine e pasta, una diminuzione delle scorte in gran parte dei paesi), all'aumento del consumo per uso alimentare sia umano sia animale, alle cattive condizioni climatiche in molte aree del mondo (freddo primaverile, forte siccità in molti paesi, elevata piovosità durante la raccolta dei cereali nell'Europa settentrionale) che hanno comportato una diminuzione delle produzioni mondiali. Questa situazione ha favorito l'aumento dei prezzi di tutte le "commodities" già dal raccolto 2021, con trend in crescita che non si è ancora arrestato e che probabilmente non si arresterà ancora per alcuni mesi. Particolarmente eclatante è la situazione del frumento duro, il cui prezzo è quasi

	raddoppiato a partire da giugno-luglio 2021 ad oggi. Si ricorda che il frumento duro è una nicchia a livello internazionale, occupando circa il 5-6% della produzione mondiale di frumento e i maggiori produttori sono Canada, Italia, Turchia, e questi ultimi due paesi sono anche i maggiori produttori di pasta. Sono note a tutti le forti preoccupazioni di queste ultime settimane del mercato e dell'industria pastaia, soprattutto in relazione all'approvvigionamento di materia prima e di disponibilità di prodotto fino al prossimo raccolto. In ogni caso, questo forte incremento di prezzi presenta più aspetti negativi che positivi. Infatti, al di là delle speculazioni di mercato (che in situazioni come queste sono inevitabili), l'aumento dei prezzi delle commodities sta portando con sé l'aumento dei mezzi tecnici conseguenza dell'aumento del prezzo del petrolio, quindi aumento del costo dei carburanti/lubrificanti, dei fertilizzanti e anche delle sementi. La considerazione finale su quanto esposto sopra, anche in relazione agli obiettivi del presente progetto, è che il sistema agricolo è troppo debole per sopportare tali anomalie di mercato. L'unico modo per evitare tali "scossoni" è quello di lavorare in filiera, garantendo prezzi e costi stabili per tutto il ciclo colturale. Ma per passare ad un tale sistema i tempi non sono sicuramente maturi e le aziende agricole sono disorientate e non vogliono impegnarsi a inizio campagna su contratti di coltivazione, con prezzi stabiliti. Fra le innovazioni proposte, CGS si è fatta promotrice da tempo dell'utilizzo del DSS grano.net® (www.horta-srl.com), volto al miglioramento produttivo e qualitativo di talune produzioni di frumento duro e tenero. Si tratta di un sistema che consente di realizzare la coltivazione del frumento in modo dinamico, modulata secondo le specifiche condizioni agro-meteorologiche in cui si opera. Esso fornisce all'agricoltore un "supporto alle decisioni" (DSS, *Decision Support System*), consigliando la giusta dose di semente, il piano di concimazione azotata di copertura da utilizzare (quantità ed epoche di distribuzione), le informazioni sullo sviluppo delle malattie e sul piano di difesa fitosanitaria da adottare (rischio di malattia, soglia di intervento, epoca di intervento, principi attivi da utilizzare). L'obiettivo è ottenere quantità e qualità costanti nel tempo, ottimizzando i costi di produzione. Granonet® è un sistema del tutto innovativo ed esclusivo ed è stato ideato anche in prospettiva di fornire un adeguato supporto tecnico all'agricoltore per rispondere alle esigenze di sostenibilità del sistema produttivo agricolo, alla qualità e alla salubrità degli alimenti. Nella immagine seguente è schematizzato il funzionamento di grano.net® (https://www.horta-srl.it/grano-net/).



CGS ha implementato nel progetto VISTA l'utilizzo di granonet applicandolo alle proprie aziende moltiplicatrici e ad alcune aziende partner del progetto, sia nell'areale limitrofo all'azienda sia nel resto della regione Umbria.
Lo strumento si è rivelato particolarmente utile nelle produzioni in filiera (frumento duro soprattutto), dove consente di dare il miglior supporto agronomico e di avere la tracciabilità di tutte le operazioni colturali, a partire dalla preparazione dei terreni fino alla raccolta/stoccaggio. Tale funzionalità consente di applicare agevolmente sistemi di certificazione del prodotto come ad esempio la ISO 22005 (sistema di rintracciabilità).

Obiettivi

Cgs:
Individuare i punti di punti di debolezza/rischi e i punti di forza/opportunità

Punti di forza e di debolezza delle filiere produttive

Punti di forza/opportunità	Punti di debolezza/rischi
- Interesse dell'industria di prima e seconda trasformazione - Forte interesse nel 100% italiano - Garanzia di ritiro del prodotto - Garanzia di prezzo - Stabilità dei contratti nel medio-lungo periodo	- Aleatorietà dell'andamento climatico - Difficoltà di raggiungere i livelli minimi di qualità richiesti da alcune filiere perché troppo alti - Diffidenza degli agricoltori nei riguardi delle richieste dell'industria di trasformazione - Tendenza degli agricoltori a non legarsi a contratti di coltivazione - Assenza di polizze assicurative per l'agricoltore in caso di mancato raggiungimento degli obiettivi per cause di forza maggiore - Anomalie di mercato

FASE N. 2 – Analisi in campo

Attività n. 2.2	Studio del livello di diversificazione colturale e della biodiversità aziendale	PARTNER
2.2.1	**Valutazione rotazioni, analisi quali-quantitativa della produzione, motivazioni delle scelte colturali e destinazione del prodotto ottenuto**	CGS

Nel corso della campagna 2020/21 sono state monitorate tutte le aziende regionali impegnate nella **produzione di sementi certificate** sia per il supporto agronomico sia per la verifica delle condizioni di certificazione previste dalle normative vigenti. A questo controllo va aggiunto quello esterno effettuato dall'ente certificatore, che in questo caso è il CREA-DC (CREA Difesa e Certificazione), demandato dal Mipaaf allo scopo. Tutte queste colture sono identificate mediante una procedura formale operativa sullo specifico portale del CREA-DC, al quale possono accedere solo le aziende accreditate, quindi in possesso di autorizzazione sementiera. Ogni coltura da seme è quindi identificata in modo univoco, attraverso il contratto di coltivazione che riporta i riferimenti catastali dell'appezzamento oppure mediante georeferenziazione.
A titolo indicativo CGS ha sottoscritto nella campagna 2020/2021 oltre 400 contratti di coltivazione per la produzione di sementi certificate di tutte le specie su una superficie complessiva di circa 5700 ettari, di cui 80 contratti in Umbria per circa 1000 ettari. Quindi la regione rappresenta il 18 % delle produzioni da seme di CGS. Di queste superfici circa 3000 ettari (di cui 700 ettari in Umbria) riguardano colture di cereali a paglia quindi oltre il 50% delle sementi certificate di cui 2500 ettari a grano duro.

Il seme in natura raccolto nel 2020 e nel 2021 è stato lavorato e selezionato e sottoposto ad un ulteriore certificazione da parte del CREA. Il prodotto finito è confezionato in unità di vendita (confezioni di diversa tipologia) con apposto un cartellino ufficiale rilasciato dal CREA, univoco (identificato con un numero progressivo e codice a barre) che riporta lotto, specie, varietà, purezza specifica, germinabilità, anno di produzione, data di chiusura delle analisi, peso del sacco, eventuali trattamenti. Ogni lotto di seme (un lotto è quantitativo omogeneo di seme di quantità diversa in funzione della specie, identificato da un unico numero) è campionato dal CREA per essere sottoposto ad analisi ufficiali. Solo alla fine di questa procedura e alla conferma della rispondenza del prodotto a quanto stabilito dalla norma, il seme può essere commercializzato.

Si è voluto riportare qui brevemente questo percorso per sottolineare il fatto che la certificazione del seme in grado di garantire pienamente la tracciabilità del processo e del prodotto e pertanto la tracciabilità di una qualsiasi filiera produttiva destinata alla trasformazione non può prescindere dall'utilizzo di semente certificata, solo questa può garantire l'origine della filiera stessa. Infatti, tutte le filiere di cui riferiamo in questo report richiedono l'utilizzo esclusivo di semente certificata.

Risultati

CGS:

- Mappatura agronomico-colturale
- Mappatura commerciale

Nella campagna 2020/2021 sono stati monitorati in Umbria tramite grano.net® circa 500 ettari, prevalentemente di frumento duro, come evidenziato nella tabella seguente.

Stazione meteo	Superficie (ha)	Provincia	Comune	Latitudine	Longitudine	Varietà

Marsciano, loc. Cerqueto (IT, Perugia)	80,7	Perugia	Marsciano	42,95983	12,38541	Antalis
Castiglione del Lago (IT, Perugia) (Horta)	14	Perugia	Castiglione del Lago	43,08515	12,04626	Farah
Castiglione del Lago (IT, Perugia) (Horta)	0,2	Perugia	Castiglione del Lago	43,06361	12,12589	Don Matteo
Marsciano loc. Papiano (IT, Perugia)	1	Perugia	Marsciano	42,95134	12,38317	Antalis
Montecastrilli loc. Castel Todino (IT, Terni) (Horta)	45	Perugia	Massa Martana	42,73137	12,52745	Antalis
Todi loc. Lorgnano (IT, Perugia)	35	Perugia	Todi	42,72844	12,48442	Farah
Montecastrilli loc. Castel Todino (IT, Terni) (Horta)	26,5	Terni	Montecastrilli	42,64526	12,46604	Farah
Montecastrilli loc. Castel Todino (IT, Terni) (Horta)	60	Terni	Avigliano Umbro	42,64206	12,45805	Antalis
Marsciano loc. Papiano (IT, Perugia)	0,2	Perugia	Marsciano	42,95302	12,37919	Monnalisa
Marsciano loc. Papiano (IT, Perugia)	0,2	Perugia	Marsciano	42,95357	12,37918	Don Matteo
Montecastrilli loc. Castel Todino (IT, Terni) (Horta)	2	Terni	Montecastrilli	42,6869	12,48492	A416
Montecastrilli loc. Castel Todino (IT, Terni) (Horta)	2	Terni	Montecastrilli	42,68728	12,48444	Monnalisa
Montecastrilli loc. Castel Todino (IT, Terni) (Horta)	20	Terni	Acquasparta	42,70359	12,5344	Farah
Marsciano loc. Papiano (IT, Perugia)	0,5	Perugia	Marsciano	42,95358	12,37929	Don Matteo
Marsciano loc. Papiano (IT, Perugia)	0,5	Perugia	Marsciano	42,95345	12,37981	Monnalisa
Todi loc. Lorgnano (IT, Perugia)	8,5	Terni	Montecastrilli	42,68653	12,48769	Don Matteo
Todi loc. Lorgnano (IT, Perugia)	25	Terni	Montecastrilli	42,64223	12,46318	Antalis
Todi loc. Lorgnano (IT, Perugia)	45	Perugia	Marsciano	42,73366	12,53436	Antalis
Todi loc. Lorgnano (IT, Perugia)	25	Terni	Avigliano Umbro	42,65555	12,4681	Farah
Montecastrilli loc. Castel Todino (IT, Terni) (Horta)	43	Terni	Montecastrilli	42,64811	12,46689	Antalis
Montecastrilli loc. Castel Todino (IT, Terni) (Horta)	36	Terni	Avigliano Umbro	42,67636	12,44659	Farah
Totale superficie	**470,3**					

L'attenzione è focalizzata sul frumento duro, per le premesse esposte al punto 1.4.2 e lo sviluppo di questa filiera è strettamente legato all'utilizzo di sistemi di webassistance e all'assistenza tecnica fornita direttamente alle aziende. Nel periodo marzo-giugno del 2021 sono state effettuate numerose visite alle aziende interessate, al fine di controllare lo stato delle colture in campo e verificare la rispondenza degli output dei modelli forniti da grano.net®.

L'andamento stagionale della campagna 2020/21 in Umbria è stato caratterizzato da forte piovosità invernale con precipitazioni decisamente al di sopra della media stagionale fino a febbraio; è seguito un brusco abbassamento termico nella prima metà di aprile, con punte sotto lo zero, che in numerosi casi ha compromesso in modo grave il potenziale produttivo dei cereali. È poi seguito un lungo periodo di siccità e stress idrico (**Figura 1**).

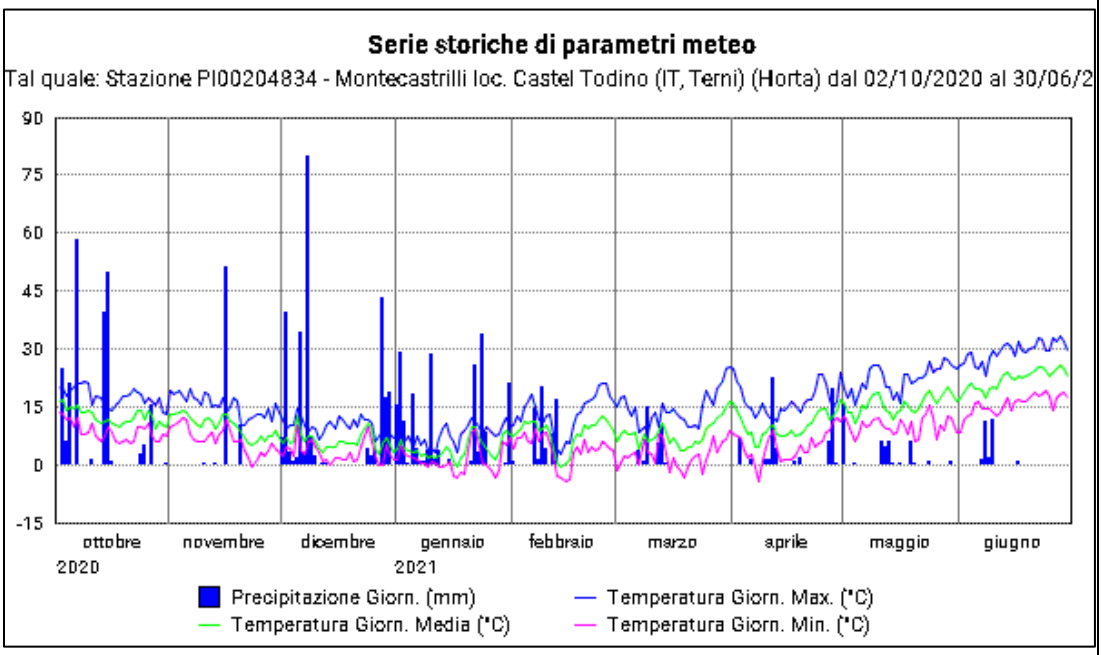


Figura 1. Andamento delle precipitazioni e delle temperature rilevate dalla stazione di Horta a Montecastrilli (TR) nel periodo ottobre 2020-giugno 2021.

CGS ha costantemente seguito l'andamento climatico in funzione del ciclo colturale e redatto dei bollettini periodici (**Allegati 1, 2, 3**) inviati a tutta la rete di aziende agricole collegate a CGS.

Sempre relativamente al frumento duro è stata monitorata la qualità della granella raccolta presso alcune delle aziende moltiplicatrici (**Tabella 3)**. In particolare, riguardo al contenuto proteico, primo parametro qualitativo preso in considerazione dal mercato, si evidenziano valori mediamente bassi, anche sotto il 13% (valore minimo accettato nei contratti commerciali), malgrado le varietà coltivate siano di buona qualità molitoria. Questi bassi valori sono da attribuire con buona probabilità al forte stress idrico subito dalle piante nei due ultimi mesi di ciclo, che ha rallentato il metabolismo della pianta e ridotto l'accumulo di proteine.

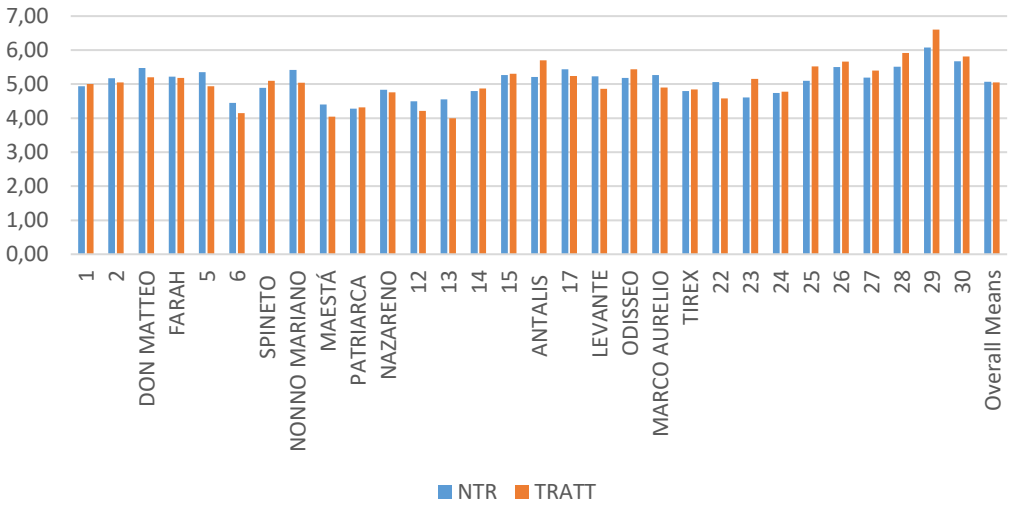
Tabella 3. Contenuto proteico (%ss) e peso ettolitrico (kg/hl) rilevati in 5 aziende moltiplicatrici di sementi di frumento duro per conto di CGS monitorate nel 2020/2021.

Azienda	Varietà	Località	Umidità granella (%)	Proteine (%ss)	Peso ettolitrico (kg/hl)
1	FARAH	Montecastrilli	11,19	12,86	82,2
2	FARAH	Todi	11,25	12,84	82,6
3	FARAH	Massa Martana	11,09	13,04	82,6
4	ANTALIS	Acquasparta	11,23	13,86	81,3
5	ANTALIS	Casalina	9,92	11,98	84,0

Questa situazione di pieno campo è stata riscontrata anche in prove sperimentali condotte nel 2020/2021 su frumento duro e frumento tenero in località Papiano-Marsciano (PG), finalizzate alla valutazione delle diverse varietà in sistemi colturali differenziati, in particolare relativamente al trattamento fungicida, confrontando la tecnica convenzionale rispetto a quanto suggerito dal DSS.

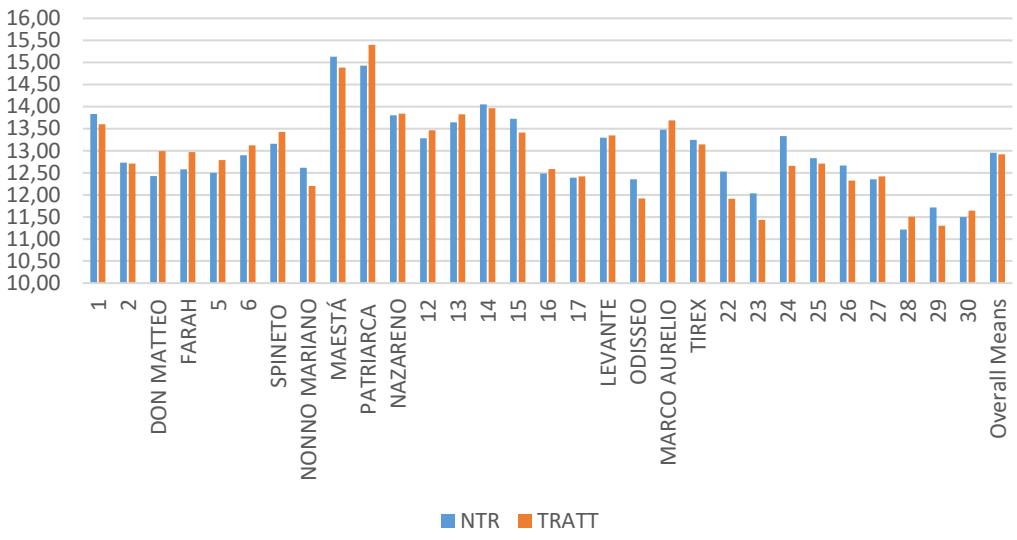
Nella **figura 2** sono riportati i risultati produttivi della campagna 2020/2021 di un set di 30 linee e varietà (incluse quelle presenti nelle colture di pieno campo sia per la moltiplicazione del seme sia per le produzioni in filiera) di frumento duro, inserite in una prova sperimentale in presenza e assenza di trattamento fungicida in spigatura. Il trattamento non ha fornito differenze statisticamente significative sulla produzione media, così come non sono risultate significative le differenze nelle diverse varietà.

Figura 2. Andamento delle produzioni (t/ha) in un set di 30 linee e varietà di frumento duro nel 2020/21 a Papiano-Marsciano (PG) a confronto trattato e non trattato



Situazione analoga si è verificata per il contenuto proteico, come evidenziato nella **figura 3**, le cui differenze sono risultate non significative, così come l'interazione varietà x trattamento.

Figura 3. Andamento del contenuto proteico (%ss) in un set di 30 linee e varietà di frumento duro a Papiano-Marsciano (PG) nel 2020/2021 a confronto trattato e non trattato



Questi risultati analizzati congiuntamente a quelli degli anni precedenti, confermano che la scelta di un intervento agronomico, nella fattispecie del trattamento in spigatura, va commisurata alla reale situazione di campo. In questo caso i modelli proposti da grano.net® evidenziavano una scarsa pressione infettiva delle diverse patologie, inclusa la fusariosi della spiga, pertanto, suggerivano la non necessità di intervenire con il trattamento **in quella specifica situazione colturale.**
Ovviamente la valutazione va fatta caso per caso, perché diverse sono le condizioni agro-ambientali. Il vantaggio nell'uso di grano.net® sta, appunto, nella modulazione degli interventi colturali in relazione all'andamento climatico e alle specifiche condizioni della singola Unità Produttiva.

Obiettivi

Individuare con precisione su quali elementi del sistema produttivo intervenire e pianificare prove sperimentali/dimostrative da mettere in atto

Dall'esperienza diretta sul territorio nella produzione del frumento in generale e del frumento duro in particolare in Umbria gli elementi sui quali intervenire e sui quali è stato costruito grano.net® sono di seguito elencati.

- **Densità di semina**: c'è una tendenza generalizzata a seminare molto fitto, indipendentemente dalla varietà, dall'epoca di semina, dalle condizioni del letto di semina, dall'andamento stagionale. Colture eccessivamente fitte hanno una scarsa circolazione dell'aria nella parte basale (condizioni che favoriscono lo sviluppo delle patologie), le piante hanno culmi più esili e tendono ad aumentare la taglia (condizioni che favoriscono l'allettamento, il numero elevato di spighe per unità di superficie comporta una riduzione delle dimensioni della stessa e delle cariossidi (elementi che riducono il peso ettolitrico), gli elementi nutritivi, azoto in particolare, non vengono impaccati in maniera efficiente nella cariosside (ne consegue una riduzione del contenuto proteico). Quindi la densità di semina deve essere equilibrata per ciascuna specifica condizione colturale.
  Dai risultati di pieno campo e dalle prove sperimentali, emerge che il frumento duro

deve avere un investimento più basso di circa 50 semi germinabili per metro quadrato rispetto al frumento tenero.

- **Fertilizzazione azotata**: è noto che l'azoto è un elemento mobile nel terreno, facilmente dilavabile (perdite per percolazione e/o lisciviazione). Indicativamente la pianta del frumento assorbe circa 1/3 del suo fabbisogno dall'emergenza alla fine dell'accestimento, 2/3 durante la levata, la restante parte dalla fine della levata fino al riempimento della cariosside. Quindi, tenuto conto del suo comportamento nel terreno, è necessario metterlo a disposizione della pianta quando ne ha bisogno, evitando perdite superficiali o nelle falde, con grave danno ambientale, oltre che economico, con il rischio di non raggiungere gli obiettivi produttivi e qualitativi necessari. Si ricorda che l'azoto è uno dei macro-elementi fondamentali per lo sviluppo della pianta e per la produzione di proteine e questo ultimo aspetto è di importanza cruciale nel frumento duro per il raggiungimento dei livelli richiesti dall'industria di trasformazione. Per migliorare il contenuto proteico è importante garantire alla pianta del frumento una disponibilità tardiva dell'azoto (circa il 15-20% dall'allegagione in poi) e tale disponibilità si può realizzare con l'uso di concimi a lenta cessione, con buona dotazione di sostanza organica nel terreno (legato alla rotazione), con una distribuzione mirata in questa fase. Questo ultimo intervento in generale non è visto di buon occhio da molti agricoltori, per il fatto di dover entrare nei campi con le colture in stadio avanzato e quindi dover "pestare" il grano! Tale problematica si può agevolmente superare utilizzando sempre le stesse carreggiate per tutte le operazioni colturali.
  L'utilizzo dell'azoto da parte della pianta dipende anche dalla varietà e dalla sua capacità di assorbire e traslocare questo elemento nutritivo. Per stabilire questi parametri le diverse varietà sono state inserite in prove di taratura, a livelli diversi di azoto, e sono stati valutati i diversi parametri produttivi, oltre che qualitativi, stimando i livelli di efficienza.
  Ad esempio, la varietà di frumento duro Maestà ha un'elevata capacità di sintetizzare proteine in tutte le condizioni agro-ambientali, mentre la varietà Farah utilizza maggiormente l'azoto per la produzione (vedi precedente **Figura 3**).

- **Difesa fitosanitaria**: le patologie fogliari maggiormente diffuse su frumento tenero e duro in Umbria sono oidio, septoriosi (causata da *Stagonospora nodorum* e *Septoria tritici*), ruggine gialle e ruggine bruna. Particolare attenzione merita la fusariosi della spiga, in particolare su grano duro, che causa la produzione di micotossine nella granella, per le quali sono previsti limiti di legge oltre i quali la merce non è commercializzabile (1750 ppb nel frumento duro e 1250 ppb nel frumento tenero). Per le patologie fogliari alcune varietà presentano resistenze e/o tolleranze (ad esempio la varietà di frumento duro Antalis è resistente alla ruggine bruna, mentre la varietà di frumento tenero Monnalisa resiste alla ruggine gialla), mentre per la fusariosi della spiga, ad oggi, non esistono varietà tolleranti/resistenti, al limite possono esserci meccanismi di "escape", dovuti alla combinazione positiva tra fase fenologica, andamento climatico e condizioni di sviluppo del patogeno.

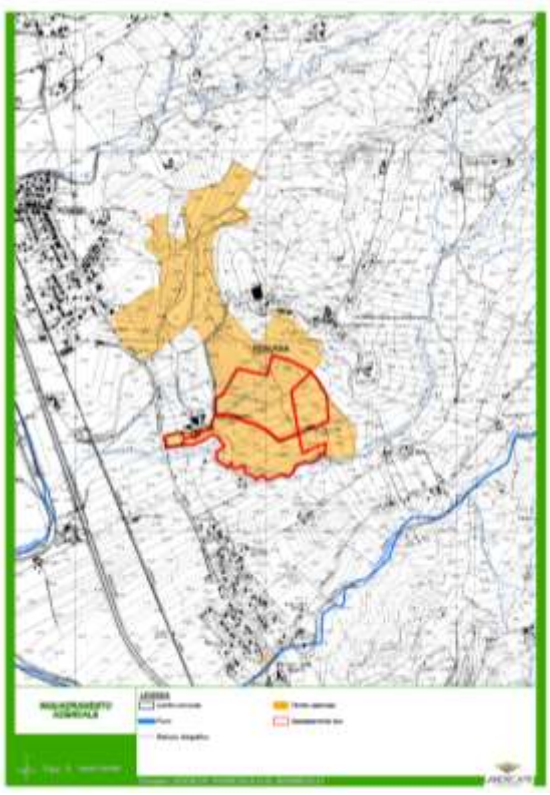
- **Controllo delle infestanti:** è l'altro aspetto della tecnica colturale che merita grande attenzione sotto due aspetti, da una parte la difesa della coltura dall'azione competitiva delle malerbe, dall'altra la necessità di una gestione sempre più sostenibile dei diserbi, anche in relazione all'insorgenza diffusa di resistenze e alla notevole riduzione di molecole disponibili. In questa direzione, certamente gioca un ruolo fondamentale la prevenzione, equivale a dire la messa in atto di tutti gli

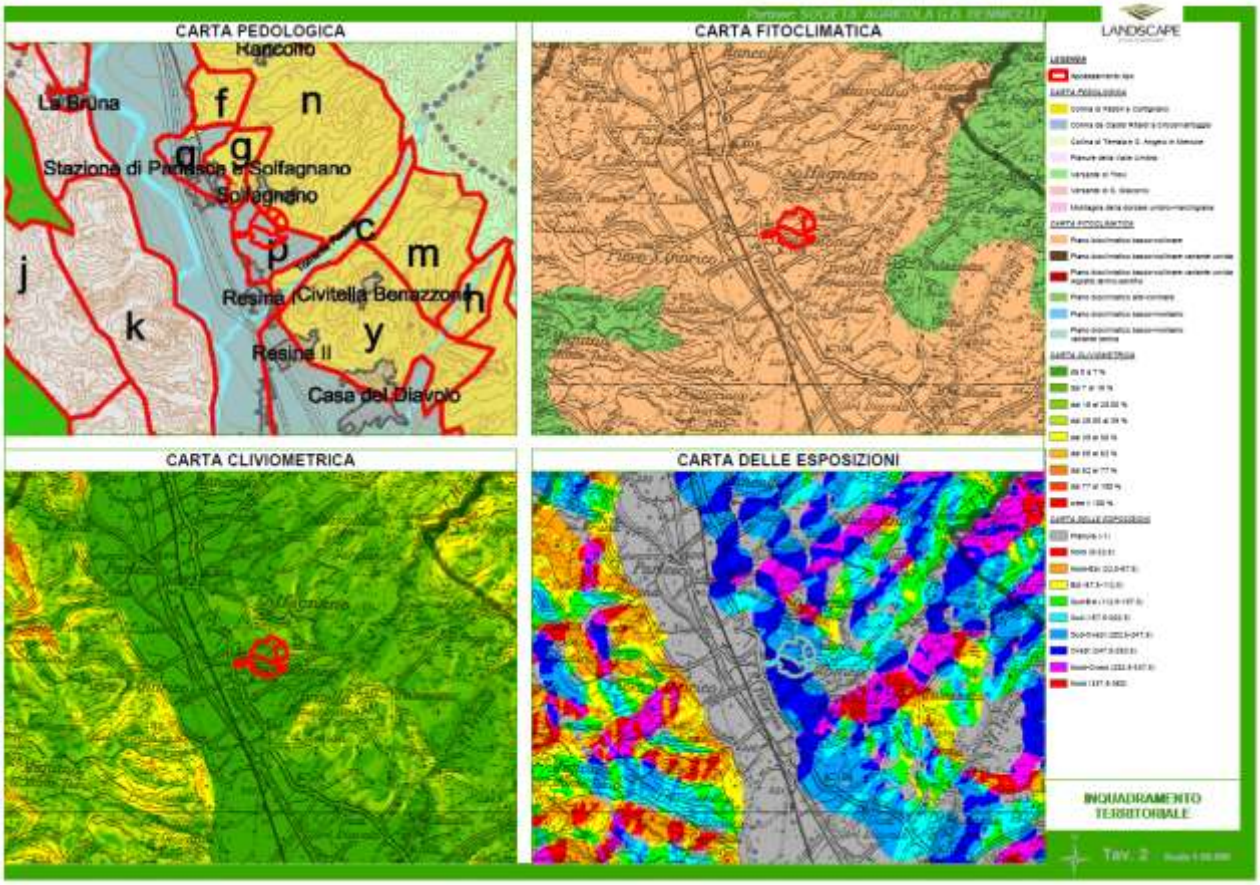
	accorgimenti agronomici volti a ridurre lo sviluppo delle infestanti e al loro contenimento mediante interventi meccanici (false semine, strigliature, ridurre la seed bank delle infestanti nel terreno, ecc.). Grano.net® opera, appunto, su questi 4 aspetti della tecnica colturale: densità di semina, fertilizzazione azotata, difesa fitosanitaria, controllo delle malerbe, fornendo all'agricoltore il supporto per ciascuno degli interventi di cui sopra.	
Attività n. 2.4	**Mappatura aziendale**	**PARTNER**
2.4.1	**Creazione di un SIT**	LANDSCAPE

Archiviazione di tutti i dati in un database e relativa georeferenziazione dei dati per la definizione di un SIT aziendale.
Una volta raccolti e organizzati i dati di ciascuna azienda sono state predisposte delle MAPPE AZIENDALI con la seguente legenda:

- Appezzamento oggetto di studio
- Coltura (https://www.retevista.it/partner/)
- Analisi geoelettriche (https://www.retevista.it/suolo/)
- Carta pedologica
- Carta cliviometrica
- Carta fitoclimatica
- Carta delle esposizioni

➔ vedi Allegato "Mappe aziendali". Questo è un esempio:





Risultati	Mappe aziendali georiferite
Obiettivi	Inquadramento aziendale con dati geolocalizzati

FASE N. 3 – Allestimento campi prova e infrastrutture

Attività n. 3.1	**Settaggio software di gestione delle infrastrutture** La gestione del consiglio irriguo prevede l'acquisizione di dati in tempo reale dalle strumentazioni in campo, pertanto tale attività verrà condotta in sinergia con gli altri partner e riguarderà il supporto all'installazione delle idonee strumentazioni e le modalità di trasmissione dei dati al server di sistema.	**PARTNER**
3.1.1	**Modalità di trasmissione dati, modalità di esportazione, tipologia dati**	DICA-FISGEO-LANDSCAPE

DICA

Durante le stagioni irrigua 2020 e 2021 l'unità operativa del DICA, operando nella realtà territoriale dello Spoletino, ha seguito il funzionamento delle attività irrigue dell'Azienda Appolloni, per entrambe le annualità, e l'Azienda Bachetoni Giovanni, per l'annualità 2020, in funzione del consiglio irriguo.

Come riscontrato nella stagione irrigua 2019, il monitoraggio climatico fornito dalla stazione meteoclimatica sita in Località Poreta, nei pressi dell'Azienda Bendetti del Rio, risulta affidabile per le attività svolte presso l'Azienda Appolloni, mentre per l'Azienda Bachetoni si è continuato nell'integrazione di questi dati con dati di pioggia ed in particolare di temperatura raccolti pressa la stessa Azienda Bachetoni. L'installazione permanente durante l'arco della stagione irrigua di un datalog con trasmissione da remoto del dato orario di temperatura, da integrare con quello proveniente dalla stazione Davis di Poreta, è stato oggetto di più tentativi che tuttavia hanno sempre risentito negativamente delle difficoltà di trasmissione dati tramite la rete wifi presente in azienda, pertanto l'acquisizione di dati è stata comunque non continua.

Nell'areale di Acquasparta è continuata l'attività sull'irrigazione nell'Azienda "Fattoria Manni". I dati meteo sono stati acquisiti sempre dalla stazione di "Horta" in località Casteltodino.

Landscape

I dati puri della sensoristica di ogni singola azienda possono essere visualizzati tramite pc, o semplicemente da smartphone, come ormai è consueto per tutte le apparecchiature disponibili in commercio: la piattaforma si è posta però l'obiettivo di archiviare in maniera sistematica i dati in modo da poter avere automaticamente dei confronti e soprattutto avere elaborato il dato "grezzo" inviato dalla sensoristica.

Il dato in arrivo dalla sensoristica acquisito attraverso una API REST viene acquisito con cadenza oraria e immagazzinato del database del portale. Viene quindi effettuata una duplicazione del dato in quanto il dato orario è anche immagazzinato nel database della società che ha installato le capannine meteo. Tale duplicazione è stata necessaria perché su tale dato duplicato nel DB interno è stata effettuata la procedura di validazione. Successivamente questi dati vengono rielaborati con una aggregazione giornaliera realizzando una nuova serie meteoclimatica incrementando nuovi dati non presenti nel dato grezzo come media, mediana, massimi e minimi giornalieri di parametri quali temperatura, umidità, radiazione solare, velocità del vento ecc…

Le operazioni di aggregazione utilizzano delle tecniche statistiche per l'individuazione degli outlier che per il momento vengono segnalati nel DB con appositi flag automatici in vista di una successiva implementazione per la loro rimozione automatica. In questo modo il sistema in automatico genera poi dati indispensabili per definire gli input dei diversi ssd.

Il bilancio irriguo infatti stima per ogni appezzamento presente nel sistema il valore di evapotraspirazione giornaliera calcolato con un metodo analitico (e non speditivo) proprio grazie a questi dati aggregati e altri parametri pedologici che sono stimati in automatico.

Ad oggi abbiamo sperimentato che possono esistere problemi di ricezione dei dati dalle capannine (che funzionano con SIM dedicate) pertanto il sistema, in caso di fallimento del dato orario, riprova ad acquisire il valore ogni 5 minuti. Abbiamo stimato che la perdita dei dati è comunque molto limitata. Ad oggi infatti in media è stato perso 1 dato orario ogni 1000 ore di acquisizione.

Risultati	Rete di monitoraggio funzionale. Realizzazione di un sistema di monitoraggio delle parcelle irrigue in tempo reale, che consente dal sito web di poter visualizzare i parametri climatici ed i parametri irrigui e di consumo d'acqua di tutte le parcelle monitorate.	
Obiettivi	Scegliere le strumentazioni di monitoraggio dei parametri idro-meteorologici più opportune e i metodi di trasmissione dei dati. Obiettivo finale è di avere installato un sistema di monitoraggio dei parametri agro-meteorologici funzionale al consiglio irriguo e nello stesso tempo un sistema di monitoraggio dei consumi d'acqua, il tutto in grado di fornire indicazioni comparative sulle diverse modalità di gestione dell'irrigazione.	
Pietre miliari	Rete strumentale operante	
Attività n. 3.2	**Installazione stazioni meteo e sonde**	**PARTNER**
3.2.1	**Assemblaggio, Test di funzionalità, Normalizzazione dei sensori di umidità del suolo, Installazione in campo, Test di trasmissione**	LANDSCAPE

Le stazioni meteo che sono state installate, richiedono una manutenzione e un controllo da remoto al fine di salvaguardare e verificare il loro corretto funzionamento.
Si tratta di un aspetto importante in quanto un eventuale malfunzionamento comporterebbe o la non-trasmissione del dato o la trasmissione di un dato errato, andando in questo modo ad inficiare i modelli e gli algoritmi implementati.
Per questo, quotidianamente, sono state monitorate da remoto (da App) le stazioni meteo, verificando la corretta trasmissione dei dati così come l'insorgere di eventuali allert sul livello di carica batteria.
Grazie all'APP di weatherlink è possibile monitorare in maniera quasi immediata il corretto funzionamento delle stazioni meteo.

Per far questo quindi ogni volta che si è verificata una non-conformità del dato, si è proceduto ad avvisare la Meteo System (Azienda che ha concesso il noleggio delle stazioni meteo) per individuare il tipo di problema e provvedere alla risoluzione nel minor tempo possibile.

Risultati	Strumentazioni attive in campo	
Obiettivi	Trasferimento sul portale V.I.S.T.A. delle informazioni relative all'ambiente e alle pratiche colturali.	
Pietre miliari	Positività dei test di funzionalità Positività dei test di trasferimento dati	
Attività n. 3.3	**Redazione delle mappe di prescrizione per la fertilizzazione a dose variabile** Nell'ambito di questa attività sono state messe a punto le mappe di fertilizzazione a dose variabile per i campi e per le colture oggetto di prova nell'ambito del progetto. Queste mappe sono il risultato dell'applicazione di diversi algoritmi di definizione delle dosi da apportare, adattati alle esigenze specifiche delle colture e delle relative	**PARTNER**

	modalità di gestione della fertilizzazione.	
3.3.1	**Analisi dati satellitari e NDVI**	DAFNE

Rilievi ed analisi dati satellitari ed analisi multitemporale del vigore vegetativo

Sono stati acquisiti dati satellitari gratuiti (es. satelliti Sentinel-2 e Landsat 8) disponibili per stagioni colturali passate per le aree delle aziende coinvolte nel progetto, che verranno sottoposti ad un'analisi multitemporale per evidenziare zone con differente vigore vegetativo persistente (mediante stima dell'indice di area fogliare LAI), indicative di aree a diversa potenzialità produttiva.

Rilievi ed analisi NDVI dati stagione in corso da drone

Verranno effettuati per le colture e gli appezzamenti interessati dalle prove di concimazione, acquisizioni di dati da drone o SAPR (Sistema Aeromobile a Pilotaggio Remoto) in prossimità della data di distribuzione della concimazione azotata di copertura. I dati acquisiti opportunamente elaborati (mosaicatura, orrtorettifica, correzione geometrica e radiometrica) verranno utilizzati per produrre mappe del NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

Risultati

- Mappe (file raster o vettoriale) di NDVI da drone.

Mappe (file raster o vettoriale) di NDVI da drone.

Il 03 Marzo 2021, è stata effettuata l'acquisizione da drone sull'azienda Val di Rose. Il volo è stato operato a metà giornata, quando le condizioni del cielo erano per lo più serene. I dati acquisiti sono stati utilizzati per produrre la mappa del NDVI (Normalized Difference Vegetation Index).

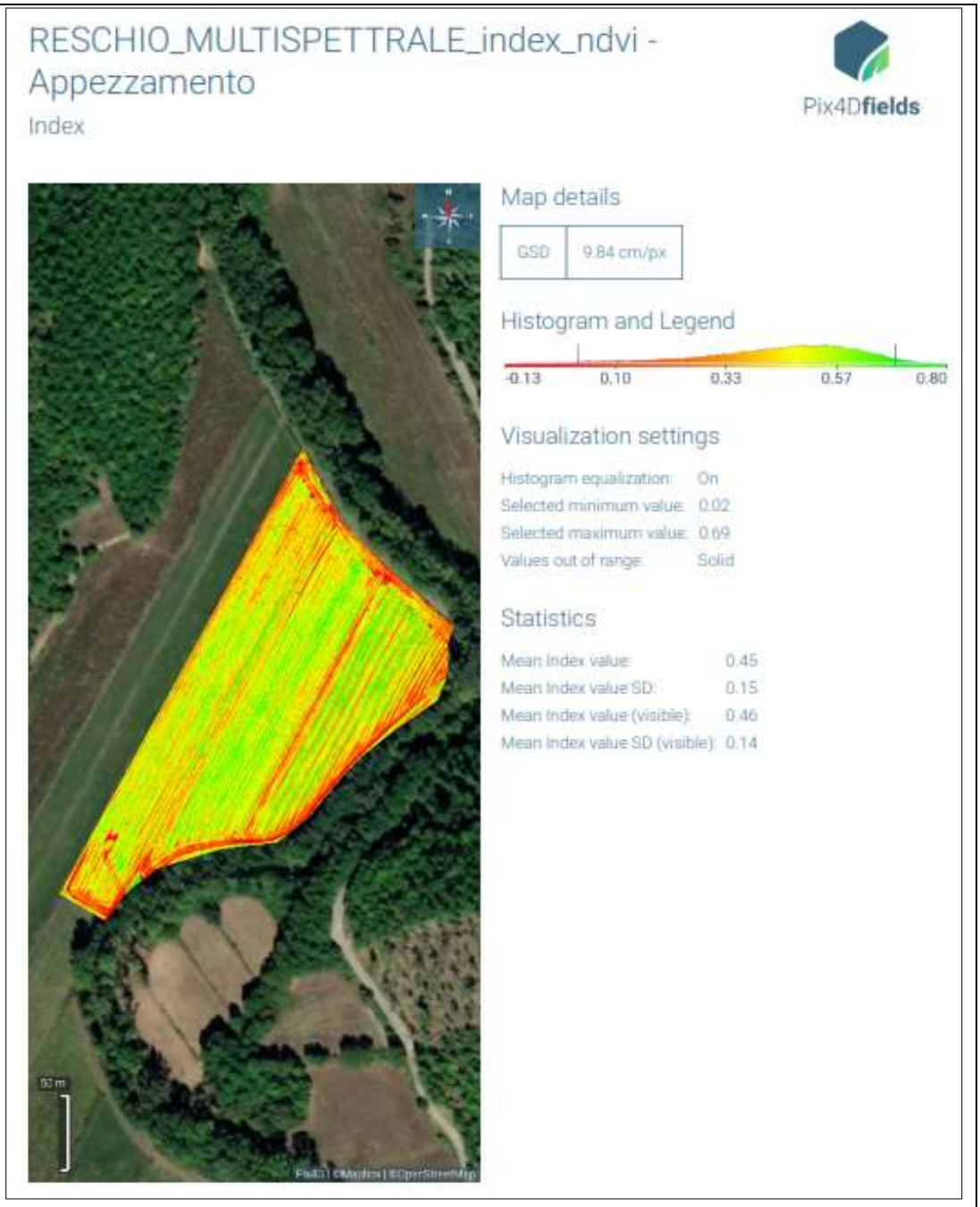


Figura 1. Mappa di NDVI derivato da immagini di drone per il campo Val di Rose.

Obiettivi	Integrare diversi strati informativi, definire gli algoritmi più adatti e realizzare le mappe di prescrizione per la fertilizzazione a dose variabile	
Pietre miliari	Redazione mappe di prescrizione per la fertilizzazione a dose variabile	
3.3.2	**Voli con drone, mappe NDVI**	LANDSCAPE

L'analisi effettuata con drone ed in particolare con una fotocamera a infrarossi, permette di avere degli indici di rigogliosità vegetativa e quindi valutare lo stato di salute della coltura in campo durante le varie fasi fenologiche. E' possibile pertanto correlare le immagini e utilizzare indici quali NDVI (*Normalized Difference Vegetetion Index*) per mappare i terreni oggetto di sperimentazione per poi adottare le buone

pratiche.
Sono stati fatti sei voli sulle seguenti aziende:

- Val di Rose srl
- Società agricola F.lli Bertoldo ss di Bertoldo Katia & C.
- Soc. Agr. G.B. Bennicelli s.s.

Per ciascuna azienda sono stati fatti due voli per confrontare lo stato vegetazionale prima e dopo la fertilizzazione.
Le mappe implementate sono state messe a disposizione del dipartimento DAFNE dell'Università della Tuscia per l'implementazione del SSD per la fertilizzazione.

Risultati	Allegato "Mappe NDVI"	
Obiettivi	Fornire mappe NDVI in tempo reale di precise fasi fenologiche da confrontare con i dati satellitari	
Attività n. 3.4	**Attività sperimentali e dimostrative di campo**	**PARTNER**
3.4.1	**Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC**	AZIENDE AGRICOLE

Le aziende agricole durante tutto il periodo di coltivazione dei terreni oggetto di studio hanno eseguito costanti monitoraggi sia in autonomia che dei sopralluoghi con i partner scientifici per verificare lo sviluppo della coltura ed hanno annotato eventuali progressi, criticità e anomalie segnalandole eventualmente anche agli Organismi di ricerca. Tramite questi monitoraggi e registrazioni è stato quindi possibile intervenire in tempo utile ed elaborare il metodo di coltivazione più idoneo tramite un costante riscontro tra le indicazioni fornite e l'attuazione delle stesse.

3.4.2	**Scelta delle varietà e impostazioni di colture di pieno campo con tecnica guidata, applicazioni di sistemi di assistenza tecnica interattiva**	CGS

La scelta della varietà è il primo passo per impostare nel migliore dei modi una coltivazione, di qualsiasi specie. A maggior ragione nel caso in cui ci sono specifiche richieste di mercato e/o c'è l'opportunità di lavorare in filiera.

Le varietà sia dei frumenti che delle altre specie indicate agli agricoltori da CGS sono quelle del proprio catalogo (www.cgssementi.it) e relative ai contratti di moltiplicazione del seme e ai contratti di filiera con l'industria, questi ultimi in particolare per il frumento duro le cui varietà di CGS sono in gran parte inserite in contratti con le industrie della pasta.
Di seguito una breve descrizione delle varietà di frumento costituite da CGS, maggiormente diffuse e adatte al territorio umbro.

- **Farah**: ciclo medio, elevato indice di glutine, ottima resistenza all'allettamento. Si tratta di una varietà con un'ampia adattabilità agro-ambientale, di elevato potenziale produttivo e proprio per questa ultima caratteristica deve essere particolarmente seguita in campo per consentirgli di raggiungere un elevato contenuto proteico (è noto che produzione e contenuto proteico sono inversamente proporzionali). Allo scopo è quindi fondamentale gestire al meglio la fertilizzazione azotata, evitando dosi elevate in accestimento e concentrando maggiori disponibilità dalla botticella in poi. Questi input sono stati messi a punto con prove di taratura ripetute nel tempo e nello spazio, che hanno consentito di allineare il modello del bilancio dell'azoto presente in grano.net®. La varietà rientra nel gruppo scelto da De Cecco per la propria filiera 100%.

- **Maestà**: ciclo molto precoce, elevato contenuto proteico, elevato indice di giallo. Questa varietà è molto apprezzata dai pastifici, a partire dal Pastificio Agricolo Mancini che fin dalla sua costituzione ha scelto la varietà per la miscela utilizzata per fare la sua pasta (https://www.pastamancini.com/it/campi), seguito da La Molisana che ha fatto di Maestà un cavallo di battaglia per la propria filiera 100% pasta italiana (https://www.lamolisana.it/pasta-grano-italiano), come il pastificio Antonelli che produce pasta fresca all'uovo che sta utilizzando Maestà nel suo brand "Le rugantine" (https://www.gdonews.it/2021/04/06/le-rugantine-sceglie-il-grano-duro-maesta-nella-sua-filiera-ad-alta-sostenibilita/). Questa varietà è adatta solo ad areali limitati della regione, in terreni esposti a sud e per semine tardive.

- **Don Matteo**: ciclo medio-precoce, alto contenuto proteico, medio-alto indice di glutine.

- **Nazareno**: ciclo medio-tardivo, elevato contenuto proteico, elevato peso ettolitrico, ampia adattabilità (compreso l'areale umbro); la varietà presenta un glutine poco tenace, adatto alla produzione di semole rimacinate destinate alla panificazione e grazie a questa caratteristica la varietà è stata inserita in filiere specifiche nella campagna 2019/2020. Inoltre, la varietà, per le sue caratteristiche agronomiche, è particolarmente adatta alla coltivazione in biologico.

- **Antalis**: ciclo precoce, resistente alla ruggine bruna, alto contenuto proteico, elevato indice di glutine. È la varietà più coltivata in Italia e grazie alla sua ampia diffusione in tutti gli areali del centro-sud è largamente utilizzata dai pastifici. Anche in questo caso la De Cecco apprezza molto la varietà.

- **Nonno Mariano**: varietà di recente costituzione, ciclo medio-tardivo/tardivo, profilo qualitativo molto equilibrato (proteina, indice di glutine, colore), adatta agli ambienti collinari. Anche questa varietà ha destato l'interesse del Pastificio Mancini che ne ha creato una linea monovarietale molto apprezzata (https://www.pastamancini.com/it/nonno-mariano).

Nel caso del frumento tenero, la fascia di specializzazione di CGS è rappresentata dalle varietà a granella bianca, apprezzate dai mulini:

- **Monnalisa**: ciclo precoce, varietà aristata, alternativa, resistente all'allettamento, classe qualitativa da panificabile a panificabile superiore, inserita nella lista delle varietà del progetto filiera sostenibile del Mulino Bianco di Barilla (https://www.mulinobianco.it/fe-web/data/cartaDelMulino/ITA_LaCartadelMulino_081019.pdf).

- **Gioconda**: ciclo precoce, varietà aristata, alternativa, molto rustica, classe qualitativa panificabile superiore.

Nel catalogo sono presenti anche varietà a granella rossa:

- **LG Auriga**: ciclo molto tardivo, varietà mutica, invernale, molto produttiva, adatta a semine precoce, panificabile superiore. Anche questa varietà è presente nella lista delle varietà ammesse al disciplinare de La Carta del Mulino Bianco.
- **Avenue**: ciclo precoce, varietà mutica, invernale, molto rustica, granella di medie qualità.
- **Genesi**: ciclo tardivo, varietà mutica, invernale, panificabile. Inserita nella Carta del Mulino Bianco.

Tutte le varietà sono moltiplicate per la produzione del seme certificato.

Tutte le varietà elencate sono state implementate in grano.net®, previa una serie di prove di taratura ripetute nel tempo, relativamente ai 4 aspetti della tecnica colturali descritti al precedente paragrafo 2.2.1 e qui di seguito meglio esplicitati.

- **Densità di semina**: le divere varietà hanno comportamenti diversi nei riguardi dell'investimento alla semina. Fra le varietà distribuite da CGS Sementi, a titolo del tutto indicativo, la varietà di frumento duro Farah è fra le più resistenti all'allettamento pertanto sopporta anche densità di semina superiori ai 450 semi germinabili per metro quadrato, per contro la varietà Nazareno ha elevata capacità di accestimento, taglia medio-alta e debole suscettibilità all'allettamento quindi l'investimento iniziale non deve superare i 400 semi/m^2.
  Grano.net fornisce un consiglio di semina calcolato sulla base dei diversi parametri considerati (varietà, peso semi, epoca di semina, condizioni letto di semina, capacità accestimento, tolleranza/suscettibilità all'allettamento, ecc.). Nella **figura 4** è riportato un esempio relativo alla varietà di frumento duro Antalis per una semina nell'areale di Marsciano. Si evidenzia come la densità aumenta gradualmente man mano che si ritarda la semina, fino ad un plafond, indicativamente alla fine di novembre/inizio dicembre, periodo dal quale l'investimento non aumenta, perché si raccorcia il ciclo produttivo e devono essere evitate situazioni di competizione fra le piante.

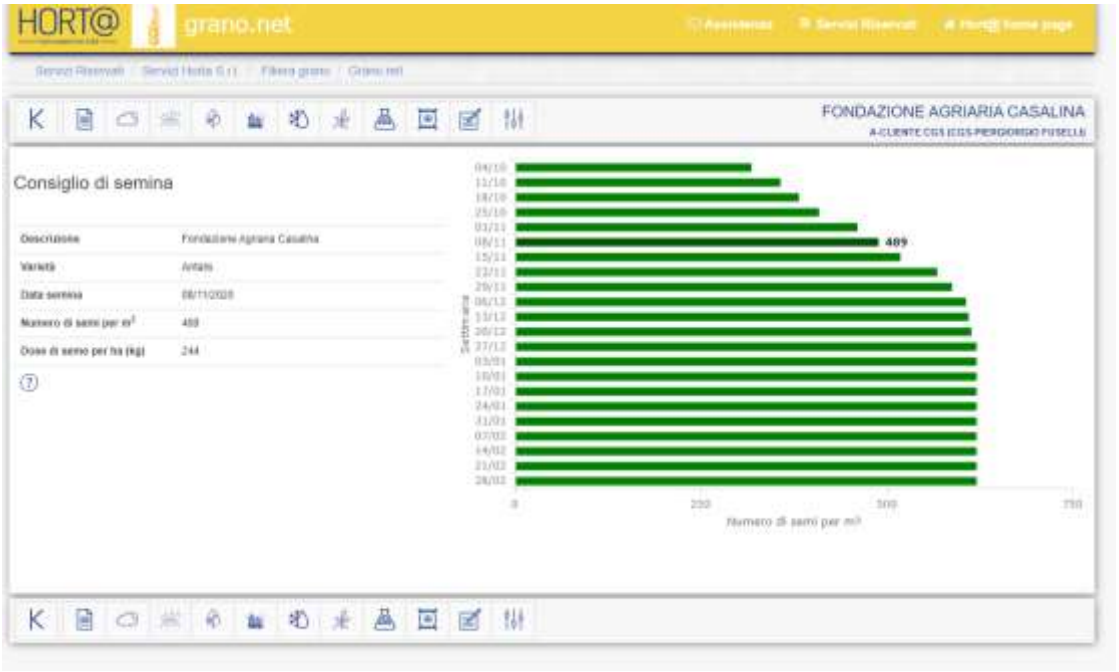


Figura 4. Screen del consiglio di semina fornito da grano.net® per una UP di frumento duro Antalis nell'areale di Marsciano nella semina 2020.

Seppure gli utenti siano invitati a consultare grano.net®, per questo tool del sistema è stato verificato che l'utilizzo è molto limitato rispetto agli altri consigli. Per questo motivo, al fine di fornire agli agricoltori indicazioni pratiche, è stata redatta una scheda sintetica diffusa alla rete dei distributori e degli agricoltori, per il tramite del canale commerciale di Semìa (azienda commerciale compartecipata da CGS, www. http://semiasrl.it/) nelle quali sono indicate le densità e i relativi quantitativi suddivisi per i diversi areali e per le diverse varietà. L'**allegato 4** riportata la scheda relativa all'areale centrale, che include anche l'Umbria, precisando che le informazioni fornite sono del tutto indicative.

- **Fertilizzazione azotata:** il consiglio di fertilizzazione fornito da grano.net® è uno dei più utilizzati dagli utenti. Fermo restando che la scelta varietale resta il primo step per il raggiungimento dei livelli qualitativi richiesti dal mercato e dalle filiere, la gestione dell'azoto viene subito dopo, anche in relazione ai costi di produzione e all'impatto ambientale. Sempre a titolo di esempio, nella **figura 5** si riporta, sempre per la UP precedentemente illustrata, il consiglio di concimazione basato sul metodo

del bilancio dell'azoto.

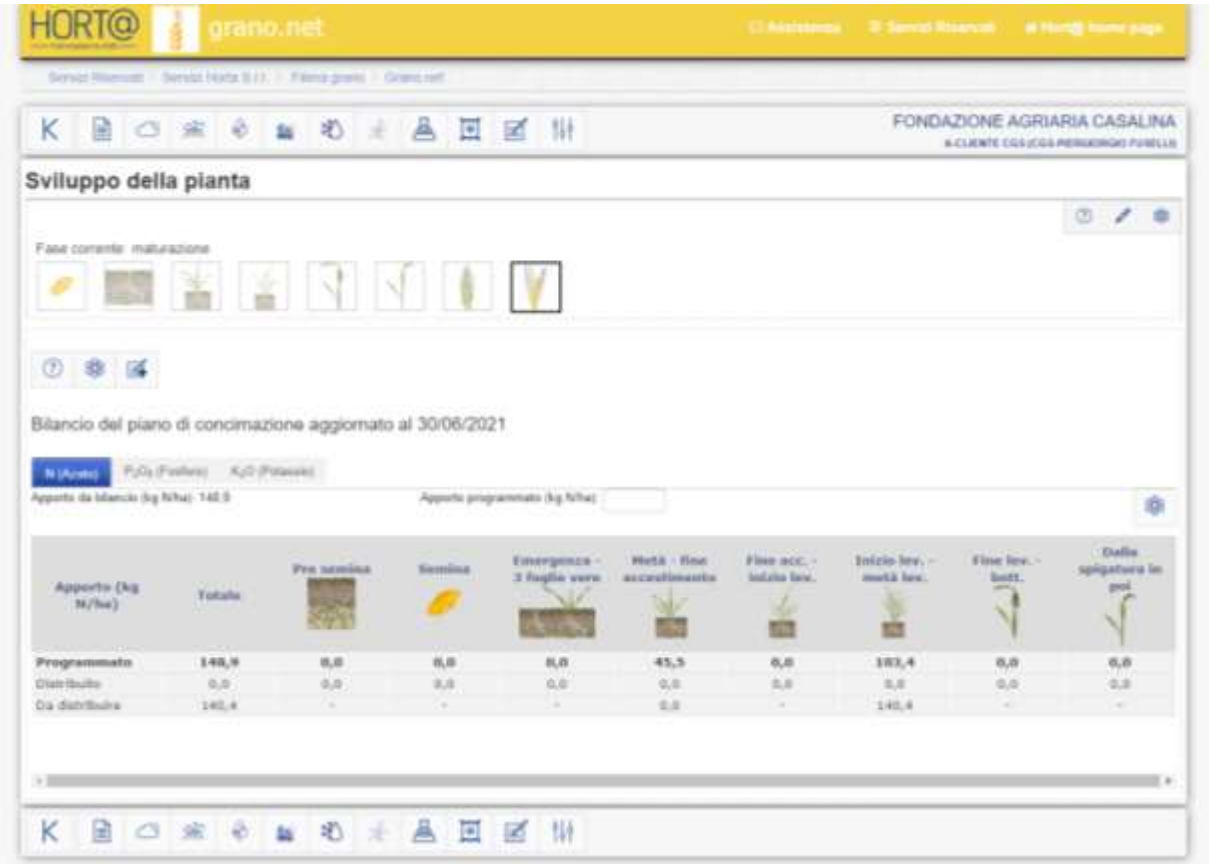


Figura 5. Screen del consiglio di concimazione fornito da grano.net® per una UP di frumento duro Antalis nell'areale di Marsciano nella campagna 2020/21.

Sono indicate le unità di azoto da distribuire nelle diverse fasi fenologiche. Il dosaggio complessivo viene aggiornato in continuo in funzione delle precipitazioni e dell'Indice Termo-Pluviometrico (ITP).

- **Difesa fitosanitaria**: il supporto dei modelli epidemiologici forniti da grano.net® è fondamentale nella decisione se e come intervenire. Nella campagna 2020/21, in relazione alle perduranti condizioni di siccità nel periodo aprile-giugno, la diffusione delle malattie è stata contenuta e i modelli di grano.net, effettivamente, indicavano bassi livelli di infezione.
  A titolo di esempio si riportano di seguito i grafici forniti dal modello della septoriosi (causata dai funghi *Stagonospora nodorum* e *Septoria tritici*) relativi alla pressione infettiva stagionale e all'infezione, sempre relativamente all'Unità Produttiva di frumento duro varietà Antalis in località Marsciano.
  L'**indice di pressione infettiva** combina l'indice di inoculo, la diffusione e l'infezione, e si accumula per la durata del periodo d'incubazione (ossia il periodo di tempo che intercorre fra il momento in cui si verifica un evento infettivo e la comparsa dei sintomi di malattia). La pressione infettiva varia da 0 (non vi sono infezioni in atto) a 1 (sono in atto molte infezioni che, nei giorni a seguire, potranno dare origine a sintomi molto gravi). L'intervallo di variazione della pressione infettiva è suddiviso in quattro classi di rischio, da basso ad alto. La pressione infettiva è calcolata per le condizioni rilevate dalla stazione meteorologica di riferimento, per la varietà seminata e per una coltura equilibrata (seminata e concimata seguendo le indicazioni del DSS). Condizioni colturali diverse (ad esempio, semine troppo fitte, densità scarsa, concimazioni squilibrate, colture allettate, ecc.) possono determinare variazioni di cui l'indice non può tener conto. Allo stesso modo, condizioni ambientali locali (ad esempio, rovesci di pioggia localizzati, vicinanza di ampie superfici d'acqua, ecc.) possono indurre una variabilità che

l'indice non può cogliere.

L'**indice di infezione** esprime la possibilità che l'inoculo che ha raggiunto la porzione alta della pianta possa realmente causare infezione e varia da 0 (nessuna spore è in grado di causare infezione) e 1 (tutte le spore presenti possono causare infezione). Il valore dell'indice dipende dalle condizioni di temperatura e umidità relativa, ossia da quelle condizioni ambientali che permettono la germinazione delle spore e la formazione delle strutture d'infezione. Esso fornisce indicazioni circa il verificarsi di un possibile evento infettivo: tanto più l'indice assume valori elevati, specie se ripetuti per più giorni consecutivi, tanto maggiore è il rischio che l'inoculo che ha raggiunto la parte alta della pianta causi una grave infezione (cfr. https://www.horta-srl.it/grano-net/).

La **figura 6** riporta grafici della pressione infettiva e dell'infezione, sempre riferiti all'UP precedentemente descritta. Si evidenzia come, nel periodo più importante del ciclo colturale del frumento, dalla levata in poi, entrambi gli indici sono decisamente al di sotto dei valori di rischio per entrambi i patogeni.

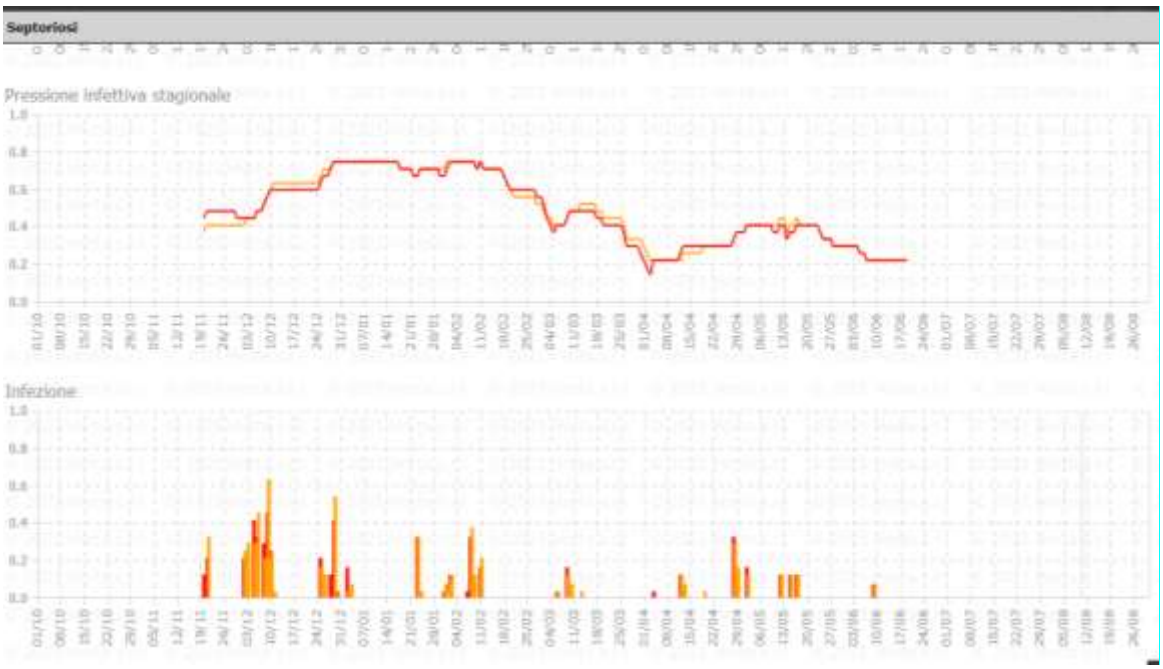


Figura 6. Screen dei grafici del modello epidemiologico della septoriosi fornito da grano.net® per una UP di frumento duro Antalis nell'areale di Marsciano nella campagna 2020/21.

Risultati	CGS: • Indicazione di specie e varietà da inserire • Messa a disposizione di sistemi di supporto alle decisioni e relativi output	
Attività n. 3.5	**Implementazione algoritmo**	**PARTNER**
3.5.1	**Consiglio irriguo**	DICA

Nelle stagioni irrigue 2020 e 2021 l'attività di consiglio irriguo è proseguita testando il sistema realizzato nella stagione 2019. In particolare la piattaforma di sviluppo è stata consolidata come portale web (app.vistaplatform.com) a disposizione delle aziende per monitorare il bilancio irriguo (iFarm). In questa fase la stagione irrigua 2020 ha previsto comunque una attività di controllo in campo sulle attività irrigue,

mentre la stagione 2021 è stata essenzialmente di comunicazione e scambio di informazioni con le aziende coinvolte. In entrambe le stagioni si è comunque verificato di volta in volta il corretto svolgimento del consiglio irriguo, apportando se necessario gli opportuni riallineamenti tra il modello di bilancio irriguo e la pratica aziendale. Quest'ultimo aspetto, che ovviamente incide pesantemente sulla pratica del consiglio irriguo come sistema di supporto alle decisioni, è essenzialmente presente quando il metodo irriguo prevede l'utilizzo dei semoventi a pioggia, in quanto tale metodo risente di rigidità di utilizzo nei tempi necessari a completare tutte le postazioni, che talvolta possono essere maggiori del turno irriguo previsto da consiglio. Tale problematica scompare nell'irrigazione a goccia, dove il sistema può seguire con più efficacia le pratiche agronomiche previste.

Nell'ipotesi di cambio di coltura rispetto alla stagione 2019 si è anche proceduto all'analisi delle caratteristiche colturali in termini di coefficienti colturali e profondità dell'apparato radicale, quest'ultimo poi verificato in campo.

Di seguito, per singola azienda si riportano le principali attività svolte distinte per anno.

-Az Agr. Bachetoni Giovanni

Durante la stagione 2020 è stato predisposto il consiglio irriguo sulla coltura "Sorgo" il cui ciclo colturale si è interrotto all'inizio del mese di agosto a seguito di un attacco di patogeni (Elateridi), che ha indotto ad una sfalciatura precoce della coltura (allegato 3.5.1 figure 17 e 18). L'appezzamento in cui è stata svolta la prova risulta lo stesso della stagione 2019, i cui parametri idrologici caratteristici del terreno sono riportati nella tabella 2 dell'allegato 3.5.1, per quanto riguarda la profondità dell'apparato radicale sono state fatte delle verifiche in campo durante lo sviluppo della coltura (allegato 3.5.1 figura 16). L'attività irrigua è stata condotta con semovente e guidata dal consiglio irriguo (allegato 3.5.1 figure 11,12 e 13), nello stesso tempo si sono eseguiti dei monitoraggi in campo sia qualitativi che quantitativi per verificare le attrezzature irrigue e lo stato della coltura (allegato 3.5.1 figure 14 e 15). Anche in questa stagione l'utilizzo di un solo rotolone per una superficie aziendale grande ha talvolta impedito la tempestività di irrigazione, per cui il consiglio è stato rimodulato in funzione delle esigenze operative in campo. Nel complesso la stagione irrigua ha visto quattro interventi irrigui per circa 600 m^3/ha, dovuti anche al verificarsi di eventi di pioggia significativi sia ad inizio Luglio, sia ad inizio Agosto. Quest'ultimo aspetto evidenzia l'importanza di implementare il consiglio irriguo con un sistema di previsione meteo a breve (24-72 ore), al fine di limitare il rischio di interventi irrigui a fronte di piogge previste sul breve periodo, come ad esempio verificatosi ad inizio agosto quando il contenuto idrico del terreno è sceso ampiamente sotto la soglia di intervento in attesa dell'evento piovoso del 4 agosto. Altro elemento significativo emerso riguarda il monitoraggio climatico fornito dalla stazione meteoclimatica sita in Località Poreta, nei pressi dell'Azienda Bendetti del Rio, che risulta affidabile per le attività svolte presso l'Azienda Apolloni, mentre per l'Azienda Bachetoni si è continuato nell'integrazione di questi dati con dati di pioggia ed in particolare di temperatura raccolti pressa la stessa Azienda Bachetoni. L'installazione permanente durante l'arco della stagione irrigua di un datalog con trasmissione da remoto del dato orario di temperatura, da integrare con quello proveniente dalla stazione Davis di Poreta, è stato oggetto di più tentativi che tuttavia hanno sempre risentito negativamente delle difficoltà di trasmissione dati tramite la rete wifi presente in azienda, pertanto l'acquisizione di dati è stata comunque non continua.

Stazione mobile del DICA per il monitoraggio delle temperature presso l'Azienda Bachetoni.

Az Agr Appolloni Alessandro

Nell'Azienda Appolloni è proseguito il consiglio irriguo sul tabacco, pertanto per tutta la durata del progetto si è operato sulla stessa coltura (allegato 3.5.1 tabella 1). Viste le oggettive difficoltà per operare in maniera differenziata su appezzamenti diversi (irriguo con consiglio e irriguo senza consiglio), dovute sostanzialmente alla rigidità di utilizzo di un solo semovente, si è optato per una valutazione dei risultati ottenuti nelle stagioni 2020 e 2021 con un confronto con i dati ottenuti da una elaborazione statistica dei fabbisogni del tabacco nella zona di Spoleto (vedasi punto 4.1.1). Nella stagione irrigua 2020 l'andamento climatico meno avverso ha portata a 7 interventi irrigui (allegato 3.5.1 figure 1 e 6) e alla adozione di un coefficiente Ks di stress da abbinare al coefficiente colturale Kc (allegato 3.5.1 figura 2), al fine sia di ottimizzare l'uso dell'acqua, sia per tenere conto delle varie attività agronomiche, soprattutto nella fase di raccolta che riduce progressivamente la presenza delle foglie (allegato 3.5.1 figura 5). Anche nella stagione irrigua 2020 sono proseguiti i sopralluoghi in campo per la verifica dei volumi idrici apportati durante alcune irrigazioni, mediante il posizionamento di alcuni pluviometri mobili sulla parcella bagnata (allegato 3.5.1 figure 3,4 e 7).

La stagione irrigua 2021 ha risentito delle condizioni climatiche avverse, per cui, mantenendo costanti i parametri Ks e Kc (allegato 3.5.1 figura 10) si sono avuti 9 interventi irrigui (allegato 3.5.1 figure 8 e 9), mentre la gestione del consiglio irriguo è avvenuta sempre da remoto senza eseguire sopralluoghi, in considerazione dell'affidabilità riscontrata nella gestione delle operazioni irrigue in campo da parte dell'Azienda.

Come detto in precedenza le valutazioni sull'efficienza del consiglio irriguo sono illustrate al punto 4.1.1.

Az Agr Fattoria Manni

Nella Fattoria Manni è proseguita la sperimentazione sul "Pomodoro da Industria" (allegato 3.5.1 tabella 3), mantenendo la stessa organizzazione delle due parcelle con contatori separati per valutare l'adozione del consiglio irriguo e la pratica irrigua tradizionale. I coefficienti colturali sono stati differenziati nelle due stagioni in ragione dei tempi diversi di trapianto, che nella stagione 2021 è stato notevolmente ritardato in

ragione dei problemi che si sono avuti nella messa in funzione dell'impianto irriguo a goccia (allegato 3.5.1 figure 21 e 26). Nella tabella seguente sono riportate le letture ai contatori delle due parcelle per la stagioni irrigue 2020 e 2021.

Misure contatori [m^3] / Data	07/09/2019	01/06/2020	20/08/2020	25/10/2020	18/06/2021	28/08/2021
Contatore consiglio irriguo	51.47	52	69	71	78	93
Contatore irrigazione tradizionale	25.83	26	69	73	75	106
Consumi irrigui consiglio		17			15	
Consumi irrigui tradizionale		43			31	

Come si può osservare dalla tabella, l'adozione del consiglio irriguo (allegato 3.5.1 figure 19, 20, 24 e 25) consente una sensibile riduzione dei consumi d'acqua, in particolare il risparmio risulta tra il 50-60%, seppure l'irrigazione dell'anno 2021 ha risentito di problematiche nel funzionamento iniziale dell'impianto, per cui a fronte di una stagione più siccitosa i consumi in entrambe le parcelle si sono ridotti.
A fronte di questi dati si è cercato di valutare in termini quantitativi la produzione. Nelle tabelle 4 e 5 dell'allegato 3.5.1 sono riportati i dati dei prelievi eseguiti (allegato 3.5.1 figure 22, 23, 27 e 28), considerando le piante oggetto di prelievo in punti simmetrici sulle due parcelle nelle ali adacquatrici iniziali, centrali e finali. Nell'anno 2020 la resa della parcella a consiglio irriguo risulta certamente minore rispetto a quella irrigata tradizionalmente, tuttavia si riscontra una maggiore uniformità di produzione nella parcella (colonna resa pianta in gr) che può anche essere interpretata come una maggiore uniformità qualitativa del prodotto. Nell'anno 2021 il dato risulta di difficile lettura, tuttavia come più volete ricordato la sperimentazione in questa annata è stata sensibilmente condizionata da problemi iniziali all'impianto.

3.5.2	**Consiglio fertilizzazione**	DAFNE

Implementazione algoritmi fertilizzazione (N, P, K, organica)
Sono stati sviluppati gli algoritmi per la definizione delle dosi di fertilizzante da distribuire sulla base degli strati informativi raccolti nei seguenti Task: 1.1, 2.1, 2.2, 3.1 e 3.2. I dati dell'ultimo task (3.2) sono stati utilizzati per la definizione della dose di concime azotato in copertura, mentre i dati degli altri task sono stati utilizzati per la definizione degli algoritmi di fertilizzazione fosfatica (P), potassica (K) ed organica.
Produzione delle mappe di prescrizione per la fertilizzazione a dose variabile
Gli algoritmi sviluppati sono stati applicati per produrre le mappe di prescrizione per le concimazioni a dose variabile per i campi e le colture oggetto di prova.

Implementazione algoritmi fertilizzazione (N, P, K, organica)

Nell'ultimo anno del progetto sono stati preparati tre file Excel, ciascuno relativo alla concimazione azotata, fosfatica e potassica, comprendenti tutti i calcoli relativi agli algoritmi di concimazione. I file Excel sono stati inviati al fornitore esterno, per la traduzione nel linguaggio di programmazione ed inclusione nella piattaforma VISTA. La procedura implementata segue i passaggi descritti di seguito.

❖ *Concimazione azotata*

La quantità di azoto da distribuire è il primo parametro da determinare nella formulazione del piano di concimazione azotata. Per la sua determinazione si utilizza la seguente equazione di bilancio:

$$Q_N = F_N - (N_P + N_M + N_{CO}) + N_L \pm N_{CP}$$

Dove Q_N è la quantità di azoto efficiente da distribuire con il concime organico o minerale; F_N il fabbisogno di N della coltura; N_P la quantità di N proveniente dagli apporti idrici (precipitazioni atmosferiche e irrigazione); N_M la quantità di N proveniente dalla mineralizzazione della sostanza organica del terreno; N_{CO} la quantità di N proveniente dal concime organico distribuito alla coltura precedente; N_L la quantità di N lisciviata; N_V la quantità di N volatilizzata; N_D la quantità di N denitrificata; N_{CP} la quantità di azoto lasciata nel terreno o sottratta dalla decomposizione dei residui della coltura precedente quella da

concimare. Tutti i valori sono espressi in [Kg/ha].

- Determinazione del fabbisogno di azoto della coltura

Il fabbisogno di azoto della coltura è la quantità necessaria per ottenere una determinata produzione, con un determinato livello qualitativo. Questa quantità non corrisponde al contenuto di azoto del solo prodotto utile, rappresentato dalla parte della pianta che costituisce l'oggetto della coltivazione, ma alla sommatoria dell'azoto contenuto in tutti gli organi che formano l'intera pianta. Il fabbisogno di azoto della coltura deriva dal prodotto tra la produzione di sostanza secca di ciascuna parte della pianta e il suo contenuto percentuale di azoto. Il fabbisogno colturale viene calcolato utilizzando dei coefficienti che rappresentano la quantità totale di N necessaria per ottenere l'unità di prodotto utile.

Tabella 1. Quantità di biomassa secca della produzione utile e dei residui aerei, harvest index e concentrazione di N della produzione utile e dei residui aerei delle principali colture coinvolte nel progetto.

Coltura	**Produzione utile**		**Residui aerei**	**Harvest Index**
	[t/ha di s.s.]	**[N]**	**[N]**	**HI**
		[%]	**[%]**	**[-]**
Barbabietola	8.8 – 11.0	0.012	0.024	0.8
Favino	2.0 – 4.0	0.048	0.016	0.4
Frumento tenero	4.0 – 8.0	0.023	0.005	0.4
Girasole	3.0 – 6.0	0.033	0.010	0.4
Mais granella	8.0 – 12.0	0.017	0.007	0.5
Orzo granella	3.0 – 5.0	0.024	0.006	0.4

- Determinazione dell'azoto proveniente dagli apporti idrici

La quantità di azoto che arriva al terreno con le precipitazioni atmosferiche o con l'irrigazione viene calcolata nel seguente modo:

$$N_P = H_P . [N_P]$$

Dove N_P è la quantità di N proveniente dagli apporti idrici [Kg/ha]; H_P l'altezza degli apporti idrici [mm]; $[N_P]$ la concentrazione media di N nelle precipitazioni o nell'acqua irrigua [mg/l].

La quantità di azoto apportata con le piogge non è soltanto quella caduta durante il ciclo colturale (periodo semina-raccolta) della coltura da concimare, ma anche quella dell'intervallo di tempo compreso tra la raccolta della coltura precedente e la semina di quella da concimare.

- Determinazione dell'azoto derivante dalla decomposizione dei residui della coltura precedente

La quantità di N lasciata nel terreno dai residui della coltura precedente viene calcolata con la seguente equazione:

$$N_{CP} = (N_Z - Z . k_1 . [N_{SO}]) . \frac{n}{12}$$

Dove N_{CP} è la quantità di N derivante dalla decomposizione dei residui della coltura precedente [Kg/ha]; N_Z la quantità di N contenuta nei residui della coltura precedente [Kg/ha]; Z la quantità di residui lasciata dalla coltura precedente [t di s.s./ha]; k_1 il coefficiente isoumico dei residui [-], corrispondente alla frazione di humus ottenuto dai residui interrati nel periodo di un anno; $[N_{SO}]$ la concentrazione di N dell'humus, pari a 50 [Kg/t]; n il numero di mesi compreso tra l'interramento dei residui della coltura precedente e la raccolta della coltura da concimare.

il coefficiente isoumico dei residui viene calcolata seguendo i dati presentati in Tabella 2, per ciascuna coltura.

Tabella 2. Coefficiente isoumico dei residui.

Residui interrati	Coefficiente isoumico
	k_1
Graminacee	0.15
Brassicacee	0.15
Girasole	0.20
Mais	0.20
Sorgo	0.20
Tabacco	0.20
Leguminose	0.25

- Determinazione dell'azoto derivante dal fertilizzante organico distribuito alla coltura precedente

Una certa quantità di N può derivare dalla concimazione organica effettuata alla coltura precedente quella da concimare, ed è rappresentata dalla mineralizzazione dei composti organici più resistenti e non decomposti nel primo anno dalla distribuzione. Questa quantità viene determinata con la seguente equazione:

$$N_{CO} = Q_{CO}.[N_{CO}].k_{CO}$$

Dove N_{CO} è la quantità di N derivante dal concime organico distribuito alla coltura precedente [Kg/ha]; Q_{CO} la quantità di concime organico distribuita alla coltura precedente [t/ha]; $[N_{CO}]$ la concentrazione di N del concime organico distribuito alla coltura precedente [%]; k_{CO} il coefficiente di recupero dell'azoto da fertilizzanti organici applicati alle colture precedenti in funzione della frequenza di applicazione [%].

Il contenuto di N dei fertilizzanti organici ed il coefficiente di recupero dell'azoto in funzione della frequenza di applicazione sono presentati nelle Tabelle 3 e 4.

Tabella 3. Contenuto di azoto dei principali fertilizzanti organici.

Fertilizzante	Specie	Composizione chimica di N
		N
		[Kg/t]
Letame	Bovini	5.0
	Broiler	38.5
	Ovini	8.5
	Bufalini	3.0
Liquame	Bovini da latte	5.1
	Bovini da carne	3.85
	Suini	3.25
	Avicoli	12.5
	Bufalini	2.0
Digestato	Bovini	3.0
	Suini	3.6
Compost	Da lettiere bovine	11.0
	Da pollina con paglia	15.0
Separato solido	Da liquami	2.85
	Da digestati bovini	6.1
	Da digestati suini	5.4

Tabella 4. Coefficiente di recupero dell'azoto [%] da fertilizzanti organici in funzione della frequenza di applicazione.

Coefficiente di recupero dell'azoto [%]	
Annuale	0.50
Biennale	0.30
Triennale	0.20
Saltuaria	0.20

- Determinazione dell'azoto proveniente dalla mineralizzazione della sostanza organica del terreno

Considerando la variabilità climatica che si ha durante l'anno e la differente lunghezza dei cicli colturali, per stimare con sufficiente precisione la quantità di N mineralizzato da una coltura, il coefficiente di mineralizzazione deve essere calcolato almeno su base mensile (k_2m). La quantità di N mineralizzata durante un certo periodo dell'anno (N_M) viene calcolata applicando la relazione:

$$N_M = N_T . \sum K_2 m$$

Dove N_T è la quantità di N totale del terreno [Kg/ha]; $\sum K_2 m$ la sommatoria dei coefficienti mensili di mineralizzazione relativi al periodo considerato. Sostituendo a N_T il relativo metodo di calcolo, l'equazione diventa:

$$N_M = S . h . \rho_{app} . [N_T] . \sum k_2 m$$

Dove N_M è la quantità di N derivante dalla mineralizzazione della sostanza organica del terreno [Kg/ha]; S la superficie interessata [m^2]; h l'altezza dello spessore di terreno interessato [m] riferito a una profondità di 30 cm, poiché al di sotto di questa soglia il contenuto idrico e la ridotta aerazione riducono fortemente l'attività microbica; ρ_{app} la densità apparente del terreno [t/m^3]; $[N_T]$ la concentrazione di N totale del terreno [Kg/t]; $\sum k_2 m$ la sommatoria dei coefficienti mensili di mineralizzazione relativi al periodo compreso tra la raccolta della coltura precedente e quella della coltura da concimare [%].

Il coefficiente mensile di mineralizzazione k_2m (% del contenuto di sostanza organica del terreno) viene calcolato mediante la seguente equazione:

$$K_2 m = \frac{\frac{(T - 0.5) . 240}{([A] + 20) . (0.3 . [L] + 20)}}{12} 0.5$$

Dove T è la temperatura media dell'aria del mese considerato [°C]; [A] il contenuto percentuale di argilla del terreno [%]; [L] il contenuto percentuale di limo del terreno [%]; i valori numerici sono coefficienti empirici ricavati da dati sperimentali.

- Determinazione dell'azoto perduto per lisciviazione

La lisciviazione dell'azoto viene calcolata nel modo seguente:

$$N_L = N_{PL} \frac{k_L}{100}$$

Dove N_L è la quantità lisciviata [Kg/ha]; N_{PL} la quantità potenzialmente lisciviabile [Kg/ha]; k_L il coefficiente de lisciviazione, corrispondente alla percentuale di azoto nitrico contenuto nel terreno che viene trasportata con l'acqua di percolazione e quindi lisciviata.

L'azoto potenzialmente lisciviabile N_{PL} è tutto l'azoto presente nel terreno in forma nitrica durante il periodo 1 ottobre – 28 febbraio, generalmente caratterizzato da elevate precipitazioni, ridotta evapotraspirazione e ridotto assorbimento dell'azoto da parte delle piante. La quantità di N potenzialmente lisciviabile viene calcolata nel modo seguente:

$$N_{PL} = N_M + N_{CP} + N_P$$

Dove N_{PL} è la quantità di N potenzialmente lisciviabile [Kg/ha]; N_M la quantità di N proveniente dalla mineralizzazione durante il periodo compreso tra la raccolta della coltura precedente e il 28 febbraio [Kg/ha]; N_{CP} la quantità di N immobilizzata o mineralizzata dai residui della coltura precedente durante il periodo compreso tra l'interramento dei residui e il 28 febbraio [Kg/ha]; N_P la quantità di N proveniente dalle precipitazioni atmosferiche durante il periodo compreso tra la raccolta della coltura precedente e il 28 febbraio [Kg/ha].

Il coefficiente di lisciviazione viene calcolato seguendo i dati presentati in Tabella 5.

Tabella 5. Coefficiente di lisciviazione K_L [-].

Precipitazione Ottobre-Febbraio	**Coefficiente di lisciviazione**
	k_L
[mm]	**[-]**
<250	0.00
250-300	16.70
301-350	37.50
351-400	50.00
401-450	58.30
451-500	64.30
501-550	68.80
551-600	72.20
601-650	75.00
651-700	77.30
701-750	79.20
751-800	80.80
801-850	82.10
851-900	83.30
901-950	84.40
951-1000	85.30
>1000	86.10

❖ *Concimazione fosfatica*

La dose da distribuire con la concimazione è la quantità di anidride fosforica (P_2O_5) necessaria per ottenere il risultato quanti-qualitativo previsto dall'agricoltore.

Per la determinazione della dose di anidride fosforica da distribuire con la concimazione si utilizza la seguente equazione di bilancio:

$$Q_P = \frac{F_P - (P_{CP} + P_M)}{P_{DS}}$$

Dove Q_P è la quantità di P_2O_5 da distribuire [Kg/ha]; F_P il fabbisogno della coltura [Kg/ha]; P_{CP} la quantità di P2O5 lasciata nel terreno, o sottratta al terreno, dalla coltivazione della coltura precedente quella da concimare [Kg/ha]; P_M la quantità di P_2O_5 derivante dalla mineralizzazione della sostanza organica del terreno [Kg/ha]; P_{DS} la quota disponibile per la pianta rispetto a quella totale distribuita [-].

- Determinazione del fabbisogno di anidride fosforica della coltura

Il fabbisogno di fosforo della coltura è la quantità necessaria per ottenere una determinata produzione, con un determinato livello qualitativo. Questa quantità corrisponde alla sommatoria del fosforo contenuto in

tutti gli organi che formano l'intera pianta. Il fabbisogno di fosforo della coltura deriva dal prodotto tra la produzione di sostanza secca di ciascuna parte della pianta e il suo contenuto percentuale di fosforo. Il fabbisogno colturale viene calcolato utilizzando dei coefficienti che rappresentano la quantità totale di P necessaria per ottenere l'unità di prodotto utile.

Tabella 6. Quantità di biomassa secca della produzione utile e dei residui aerei, harvest index e concentrazione di P della produzione utile e dei residui aerei delle principali colture coinvolte nel progetto.

Coltura	Produzione utile		Residui aerei	Harvest Index
	[t/ha di s.s.]	[P]	[P]	HI
		[%]	[%]	[-]
Barbabietola	8.8 – 11.0	0.005	0.010	0.8
Favino	2.0 – 4.0	0.016	0.006	0.4
Frumento tenero	4.0 – 8.0	0.010	0.002	0.4
Girasole	3.0 – 6.0	0.016	0.006	0.4
Mais granella	8.0 – 12.0	0.008	0.003	0.5
Orzo granella	3.0 – 5.0	0.011	0.004	0.4

- Determinazione dell'anidride fosforica derivante dalla decomposizione dei residui della coltura precedente

La quantità di P_2O_5 lasciata nel terreno dalla coltura precedente quella da concimare viene calcolata con la seguente equazione:

$$P_{CP} = (P_Z - Z.k_1.[P_{SO}]).\frac{n}{12}$$

Dove P_{CP} è la quantità di P_2O_5 derivante dalla decomposizione dei residui della coltura precedente [Kg/ha]; P_Z la quantità di P_2O_5 contenuta nei residui della coltura precedente [Kg/ha]; Z la quantità di residui lasciati dalla coltura precedente [t di s.s./ha]; k_1 il coefficiente isoumico dei residui [%];$[P_{SO}]$ la concentrazione di P_2O_5 dell'humus ($\simeq$ 11 [Kg/t]); n il numero di mesi trascorsi dall'interramento dei residui della coltura precedente alla raccolta della coltura da concimare.

Il coefficiente isoumico viene calcolata seguendo i dati presentati in Tabella 7, per ciascuna coltura.

Tabella 7. Coefficiente isoumico dei residui.

Residui interrati	Coefficiente isoumico
	k_1
Graminacee	0.15
Brassicacee	0.15
Girasole	0.20
Mais	0.20
Sorgo	0.20
Tabacco	0.20
Leguminose	0.25

- Determinazione dell'anidride fosforica proveniente dalla mineralizzazione della sostanza organica del terreno

La quantità di P_2O_5 mineralizzata durante un certo periodo dell'anno (P_M) viene calcolata applicando la relazione:

$$P_M = P_{SO}.\sum k_2 m$$

Dove P_{SO} è il contenuto di P_2O_5 della sostanza organica del terreno [Kg/ha]; $\sum k_2 m$ la sommatoria dei

coefficienti mensili di mineralizzazione relativi al periodo considerato.

Sostituendo a P_{SO} il relativo metodo di calcolo, l'equazione diventa:

$$P_M = S.h.\rho_{app}.[P_{SO}].\sum k_2 m$$

Dove P_M è la quantità di P_2O_5 derivante dalla mineralizzazione della sostanza organica del terreno [Kg/ha]; S la superficie interessata [m^2]; h l'altezza dello spessore di terreno interessato [m], riferito a una profondità di 30 cm, poiché al di sotto di questa soglia il contenuto idrico e la ridotta aerazione riducono fortemente l'attività microbica; ρ_{app} la densità apparente del terreno [t/m^3]; $[P_{SO}]$ la concentrazione di P totale del terreno [Kg/t]; $\sum k_2 m$ la sommatoria dei coefficienti mensili di mineralizzazione relativi al periodo compreso tra la raccolta della coltura precedente e quella della coltura da concimare [%].

- Determinazione dell'anidride fosforica disponibile per la coltura rispetto a quella distribuita

La percentuale di P_2O_5 disponibile per la coltura rispetto a quella distribuita con il concime viene calcolata con la formula:

$$P_{DS} = 1 - \frac{P_{RE}}{100}$$

Dove P_{DS} è la quantità di P_2O_5 al netto di quella retrogradata [Kg/ha]; P_{RE} il rapporto percentuale tra la quantità di anidride fosforica retrogradata e quella distribuita con il concime.

I valori del coefficiente P_{RE} sono riportati nella Tabella 8.

Tabella 8. Rapporto percentuale tra la quantità di anidride fosforica retrogradata e quella distribuita con il concime.

pH	Rapporto percentuale
	P_{RE}
< 4	1.0
4.0	0.9
4.5	0.9
5.0	0.9
5.5	0.6
6.0	0.4
6.5	0.3
7.0	0.3
7.5	0.3
8.0	0.5
8.5	0.8
>8.5	0.9

❖ *Concimazione potassica*

Per la determinazione della dose di potassio si utilizza la seguente equazione:

$$Q_K = F_K - K_{CP} + K_L$$

Dove Q_K è la quantità di K_2O da distribuire sotto forma di concime organico e/o minerale; F_K il fabbisogno della coltura; K_{CP} la quantità di K_2O lasciata nel terreno o sottratta al terreno dai residui della coltivazione della coltura precedente quella da concimare; K_L la quantità di K_2O lisciviata. Tutti i valori sono in [Kg/ha].

- Determinazione del fabbisogno di ossido di potassio della coltura

Il fabbisogno di potassio della coltura è la quantità necessaria per ottenere una determinata produzione, con un determinato livello qualitativo. Questa quantità corrisponde alla sommatoria del potassio contenuto in tutti gli organi che formano l'intera pianta. Il fabbisogno di potassio della coltura deriva dal prodotto tra

la produzione di sostanza secca di ciascuna parte della pianta e il suo contenuto percentuale di potassio. Il fabbisogno colturale viene calcolato utilizzando dei coefficienti che rappresentano la quantità totale di K necessaria per ottenere l'unità di prodotto utile.

Tabella 9. Quantità di biomassa secca della produzione utile e dei residui aerei, harvest index e concentrazione di K della produzione utile e dei residui aerei delle principali colture coinvolte nel progetto.

Coltura	Produzione utile		Residui aerei	Harvest Index
	[t/ha di s.s.]	[K]	[K]	HI
		[%]	[%]	[-]
Barbabietola	8.8 – 11.0	0.020	0.030	0.8
Favino	2.0 – 4.0	0.023	0.014	0.4
Frumento tenero	4.0 – 8.0	0.012	0.010	0.4
Girasole	3.0 – 6.0	0.018	0.033	0.4
Mais granella	8.0 – 12.0	0.007	0.014	0.5
Orzo granella	3.0 – 5.0	0.040	0.012	0.4

- Determinazione dell'ossido di potassio lasciato o sottratto dalla coltura precedente

La formula di calcolo della quantità di K_2O lasciata o sottratta dal terreno dai residui della coltura precedente quella da concimare è:

$$K_{CP} = Z.[K_L]$$

Dove K_{CP} è la quantità di K_2O lasciata o sottratta al terreno dalla coltura precedente [Kg/ha]; Z la quantità di residui lasciati dalla coltura precedente [t s.s./ha]; $[K_L]$ la concentrazione di K_2O dei residui lasciati dalla coltura precedente [Kg/t^2].

- Determinazione dell'ossido di potassio perduto per lisciviazione

La lisciviazione del potassio viene calcolata nel modo seguente:

$$K_L = K_{PL}.\frac{k_L}{100}$$

Dove K_L è la quantità di K_2O lisciviata [Kg/ha]; K_{PL} la quantità di K_2O potenzialmente lisciviabile [Kg/ha]; k_L il coefficiente di lisciviazione, che rappresenta la quota percentuale di ossido di potassio potenzialmente lisciviabile contenuto nel terreno che viene trasportata con l'acqua di percolazione.

Il coefficiente di lisciviazione viene calcolata seguendo i dati presentati in Tabella 5.

La quantità di ossido di potassio potenzialmente lisciviabile si calcola come:

$$K_{PL} = K_T.k_K$$

Dove K_{PL} è la quantità di K_2O potenzialmente lisciviabile [Kg/ha]; K_T la quantità di K_2O scambiabile contenuta nel terreno [Kg/ha]; k_K la percentuale di K_2O solubile rispetto al contenuto di K_2O scambiabile del terreno.

Tabella 10. Percentuale di potassio scambiabile contenuta nel terreno.

Percentuale di potassio scambiabile contenuta nel terreno	Argilla
k_K	[A]
[%]	[%]
0.01	0.25
0.05	0.10
0.06	0.05

<u>Produzione delle mappe di prescrizione per la fertilizzazione a dose variabile</u>

Per gestire la fertilizzazione secondo l'approccio dell'agricoltura di precisione, la metodologia adottata nel terzo anno del progetto su basa sul monitoraggio dello stato nutrizionale della coltura nel corso della stagione attraverso sensori remoti (Figura 2).

Il procedimento utilizzato incorpora una mappa dell'indice di clorofilla Cab dall'immagine satellitare Sentinel-2 più recente per le aree sperimentali delle aziende coinvolte nel progetto (Val di Rose e Bertoldo).

L'algoritmo di fertilizzazione a tasso variabile utilizzato per calcolare la dose di fertilizzante è basato su quanto proposto da Holland e Schepers (2010).

In un primo passaggio, dalla distribuzione cumulativa di frequenza dei valori dell'indice Cab all'interno dell'appezzamento, viene calcolato il quinto percentile, $Cab_{5\%}$ ed il 95 percentile, $Cab_{95\%}$. Il $Cab_{5\%}$ si presume che sia equiparabile a una " zero N strip " cioè una zona in carenza di azoto, mentre il $Cab_{95\%}$ rappresenta un'area del campo in cui la coltura non ha limitazioni di nutrizione azota. In una seconda fase sono calcolati un indice di sufficienza SI(0) di una coltura senza alcuna fertilizzazione dell'azoto, e il ΔSI sia 1- SI(0).

L'indice di sufficienza azotata (SI) è ottenuto dal rapporto tra il valore di Cab di ciascun pixel all'interno dell'appezzamento e il Cab di un'area del campo in cui il raccolto non ha limiti di azoto ($N_{95\%}$).

L'indice di sufficienza azotata (SI) per ciascun pixel del campo viene calcolato come $SI = Cab / Cab_{95\%}$ dove Cab è il valore di ciascun pixel. Se SI > 1 allora SI = 1.

In seguito, la dose di azoto da applicate è calcolata con la formula:

dove MZ_i è un coefficiente (compreso tra 0 e 2) che varia nelle diverse zone del campo, tenendo conto della diversa potenzialità produttiva del suolo; N_{OPT} è la dose ottimale di concime azotato determinata dal bilancio; $N_{PreFert}$ è la somma degli apporti di concime precedenti il rilievo; N_{CRD} è un credito di N dalle colture precedenti; e N_{COMP} è l'azoto in eccesso di N_{OPT} richiesto dalla coltura in condizioni di limitazioni dovute al suolo ad un particolare stadio di sviluppo.

Il principio per l'applicazione differenziata prevede un'elevata applicazione di azoto per le zone in cui appare un minor vigore vegetativo. La mappa risultante è la definizione delle dosi di azoto da essere, adattato alle esigenze specifiche della coltura.

L'algoritmo permette di produrre una mappa di prescrizione della fertilizzazione azotata espressa in kg N ha-1. Per le applicazioni specifiche, in base al titolo del concime utilizzato è stato possibile redigere le mappe di prescrizione per le aziende nelle quali sono state effettuate le prove (Figure 4 & 5).

Per la descrizione integrale della task corredata di immagini si rimanda all'output allegato.

FASE N. 4 – Elaborazione dati e invio risposta		
Attività n. 4.1	**Attivazione e validazione consiglio irriguo** Attivazione del consiglio irriguo e raccolta dei dati per le stagioni irrigue 2018 e 2019, in conformità anche con la Deliberazione della Giunta Regionale Umbra n. 1627 del 28/12/2016 " Adozione delle linee guida regionali per la quantificazione dei volumi idrici ad uso irriguo ai sensi del decreto MIPAAF 31 luglio 2015".	**PARTNER**
4.1.1	**Elaborazione dati, consiglio irriguo e indici di siccità**	DICA
Nelle stagioni irrigue 2020-2021 si è completata la fase di test del servizio web di assistenza all'irrigazione. All'indirizzo app.vistaplatform.com è ora possibile consultare tutti i dati fondamentali dell'irrigazione, con un approccio intuitivo ed amichevole per gli operatori. Dal punto di vista dell'inserimento ad inizio stagione dei dati colturali necessari ad elaborare il consiglio irriguo, è certamente opportuno valutare la possibilità di eseguire una attività di informazione/formazione ai soggetti portatori di interesse (agricoltori/associazioni di categoria). Al fine di avere un indice annuale di facile intuizione sull'andamento dell'irrigazione, è stato elaborato un esempio per il tabacco utilizzando una serie storica di dati meteo (2010-2002) della stazione di Spoleto (allegato 4.1.1 figure 1 e 2). Con i suddetti dati sono stati elaborati i fabbisogni annuali della coltura del tabacco, utilizzando lo stesso algoritmo di calcolo e gli stessi parametri del modello di consiglio irriguo utilizzato per l'Azienda Appolloni. La serie storica dei dati di fabbisogno idrico ottenuti è stata valutata in termini di anno medio e anno siccitoso, applicando poi tre valori di efficienza irrigua 0.7 (bassa efficienza), 0.75 (media efficienza), 0.8 (buona efficienza) (allegato 4.1.1 figure 3 e 4). I risultati sono stati confrontati con i risultati dei volumi irrigui utilizzati dall' Azienda Appolloni, in particolare il riferimento più significativo è con il dato relativo all'anno siccitoso. Nell'anno 2020 il valore di Appolloni risulta inferiore a tutti i valori di confronto ottenuti con i tre livelli di efficienza irrigua, anche se il più attendibile risulta quello con efficienza bassa (allegato 4.1.1 figura 5), in considerazione delle perdite riscontrate nel corso dei sopralluoghi in campo. Tale risultato è confermato nella stagione 2021 che si può certamente considerare con un andamento climatico particolarmente siccitoso (allegato 4.1.1 figura 6). Tale approccio potrebbe consentire di attribuire una etichetta di "performance irrigua" al prodotto finale fornito dall'agricoltore.		
Risultati	Utilizzo da parte delle aziende coinvolte del sistema a supporto delle decisioni per il consiglio irriguo e prime valutazioni sull'efficienza operativa del sistema, in termini di amichevolezza e facilità di utilizzo da parte delle aziende. Raccolta di dati di tipo agro-meteorologico e sui potenziali consumi d'acqua per uso irriguo da parte delle aziende in determinate condizioni climatiche. Prime valutazione sull'efficienza del consiglio irriguo in termini di risparmio d'acqua, rapportato anche alla produzione e alle caratteristiche del prodotto.	
Obiettivi	Obiettivo finale è l'attivazione del sistema di consiglio irriguo. I dati di due stagioni irrigue potranno essere utilizzati per fare le prime valutazioni in termini di possibile risparmio di risorsa idrica e di eventuale impatto positivo sui corpi idrici dell'area/bacino. Ulteriori considerazioni si potranno avviare sulla base dei parametri agronomici raccolti sulle colture prodotte nelle parcelle pilota ed eventualmente anche sui parametri di tipo nutrizionale.	
Attività n. 4.3	**Trasferimento delle innovazioni alle aziende agricole**	**PARTNER**
4.3.1	**Indicazioni varietali, implementazione sistemi di web assistence, proposte di filiere produttive**	CGS
1) Indicazioni varietali in funzione di: a) adattabilità agro-ambientale		

b) richieste del mercato (mercati locali e specifici, mercato globale)
c) eventuali filiere già operative o da attivare

2) Implementazione/validazione di sistemi di supporto alle decisioni su frumento duro e frumento tenero
3) Proposta di filiere produttive completamente tracciate (dalla scelta varietale al prodotto finito):
   a) Filiere frumento duro e frumento tenero già esistenti con industrie di prima e seconda trasformazione regionali e nazionali
   b) Nuove filiere da attivare per richieste specifiche locali e non (esempio microfiliere per prodotti tipici locali, per richieste particolari dell'industria alimentare)
   c) Filiera seme: contratti specifici per la produzione di sementi certificate (frumenti e altri cereali, foraggere)

Dal 2016, anno in cui la prima e seconda trasformazione italiana hanno iniziato a richiedere produzioni italiane per i propri brand di pasta e pane, CGS, da subito, si è fatta promotrice e strenua sostenitrice dei contratti di filiera ritenendoli, a ragione, per forma e sostanza, la strada principale da seguire per valorizzare le produzioni italiane di frumento duro e tenero.
Il nostro CGS si sostanziava e si sostanzia ancor di più oggi, nei seguenti interventi:

- interagire preventivamente con tutti gli attori del sistema, agricoltore – stoccatore – trasformatore, per comprendere le rispettive esigenze e metterli in comunicazione tra loro;
- fornire le varietà rispondenti al contratto di filiera;
- fornire dapprima all'agricoltore, gratuitamente, l'utilizzo di grano.net®, indispensabile alla migliore gestione agronomica della coltura;
- monitorare costantemente l'evoluzione delle colture ed informare il trasformatore.

Le Regioni più coinvolte in questi progetti di filiera sono scelte dal mondo della trasformazione per alcuni aspetti:

- vocazione alla coltivazione del cereale sia sotto gli aspetti merceologici, tecnologici e sanitari;
- presenza/vicinanza di molini e pastifici nel territorio;
- vicinanza delle coltivazioni al punto di trasformazione;
- predisposizione mentale e colturale alla sottoscrizione ed all'esecuzione dei contratti di filiera.

La Regione Umbria presenta delle forti limitazioni per poter accedere con forza e continuità ai contratti di filiera: difficoltà legate al rispetto del primo punto di cui sopra.
Le produzioni di frumento duro, infatti, in poche annate rispettano i requisiti contrattuali per sanità (presenza di micotossine, DON-deossinivalenolo, soprattutto nella zona del Lago Trasimeno), caratteristiche merceologiche (bianconatura e volpatura) e tecnologiche (proteina inferiore al 14,0%).
Inoltre, sempre per il frumento duro, la presenza di un solo molino (Molitoria Umbra) per quanto importante e potenziale, per sua natura, non favorisce il proliferare dei contratti di filiera sia per la remunerazione sia per le distanze di altri trasformatori.

D'altro canto, l'Umbria è storicamente ricca di trasformatori di frumento tenero, sia di prima che di seconda trasformazione (molini, panifici, biscottifici, ecc.) che si approvvigionano dalle produzioni regionali che, però, nonostante l'utilizzo di nuove varietà qualitativamente performanti, molto spesso non risultano rispondenti alle destinazioni richieste. Infatti, accanto alla stagionalità, alla variabilità dei terreni, a tecniche colturali poco mirate, l'interesse principale dell'agricoltore rimane la produttività che quasi sempre contrasta con la qualità tecnologica richiesta dai trasformatori. In sostanza, l'Umbria, per sua tradizione, potrebbe rappresentare un buon riferimento per stipulare contratti di filiera per il frumento tenero: l'eccessiva variabilità anno per anno, delle caratteristiche molitorie deprimono ogni iniziativa volta ad ottenere una produzione organizzata.

Malgrado questi punti critici, CGS continua ad investire molte energie nella promozione delle **filiere** e continua a costituire nuove varietà con ottime caratteristiche qualitative, apprezzate dall'industria di trasformazione, le fa coltivare, fornisce assistenza tecnica e organizza la produzione con il supporto di

strutture di stoccaggio.

L'elemento fondante di tutte le filiere è la garanzia della **tracciabilità/rintracciabilità**, che parte dalla varietà seminata per arrivare alla granella consegnata al trasformatore, attraverso tutto il percorso produttivo che coinvolge le aziende agricole, fino allo stoccatore, soggetto indispensabile per assemblare la produzione agricola in relazione alle caratteristiche qualitative richieste dal trasformatore, garantire lo stoccaggio differenziato e fornire al trasformatore quote costanti e continue di prodotto nel corso dell'anno. Allo scopo la **certificazione ISO 220005** al momento è una delle più diffuse e CGS la sta applicando da 3 anni per una parte di queste filiere.

A questa certificazione si affianca quella delle sementi, che è il più vecchio sistema di certificazione in agricoltura (la legge sementiera che lo regola risale agli anni Settanta). Solo l'utilizzo di sementi certificate può garantire altri sistemi di tracciabilità/rintracciabilità.

Tutte le filiere sono supportate dall'utilizzo di grano.net®.

Tutte le varietà sono implementate in grano.net®, i cui modelli sono calibrati sulle caratteristiche morfo-fisiologiche e agronomiche di ogni singola varietà. Pertanto, gli output sono modulati sulla varietà.

Altresì, granonet® mette a disposizione una funzionalità importante, che è il Registro delle Operazioni Colturali (ROC) nel quale sono registrate tutte le operazioni svolte in campo (dalla lavorazione del terreno fino alla raccolta), sia quelle obbligatorie ai fini del PAN sia non.

Questi elementi consentono di avere una tracciabilità completa della UP e del prodotto ottenuto, elemento fondamentale per le filiere. Quindi l'applicazione di un tale sistema dà un valore aggiunto al prodotto agricolo e alle relative filiere, oltre che un importante processo di trasparenza del sistema produttivo che può arrivare fino al consumatore finale.

Risultati	• Liste varietali • Utilizzo DSS • Applicazione contratti commerciali
Obiettivi	• Migliorare i risultati agronomici, produttivi e qualitativi • Supportare l'agricoltore nelle proprie scelte/decisioni

Attività n. 4.4	**Prove in campo di fertilizzazione a dose variabile**	**PARTNER**
4.4.1	**Prove di fertilizzazione**	DAFNE

Nell'ambito di questa attività sono state applicate le mappe di prescrizione ottenute nell'attività 3 e sono state effettuate prove di fertilizzazione a dose variabile per i campi e per le colture oggetto di prova nell'ambito del progetto. La modalità di svolgimento delle prove è stata adattata alle disponibilità aziendali di attrezzature adeguate (presenza/assenza di spandiconcime a rateo variabile), ma è stato comunque possibile anche in aziende non totalmente equipaggiate. Per valutare l'esito delle prove sono stati effettuati dei rilievi biometrici e produttivi, nonché un semplice bilancio economico colturale.

<u>Prove di fertilizzazione a dose variabile 2^ stagione - cereali autunno vernini</u>

Sono state effettuate prove di concimazione a dose variabile sulle colture a ciclo autunno primaverile quali cereali autunno-vernini (frumento, orzo), in particolare intervenendo per la concimazione fosfatica (od organica) ed azotata, sulla base delle mappe di prescrizione ottenute nella fase 3. A fine ciclo sono stati analizzati i risultati produttivi, di efficienza d'uso del fertilizzante ed i costi di applicazione.

Prove di fertilizzazione a dose variabile 2^ stagione - colture primaverili - estive (girasole, mais)
Sono state effettuate prove di concimazione a dose variabile sulle colture a ciclo primaverile-estivo quali mais e girasole, in particolare intervenendo per la concimazione fosfatica (od organica) ed azotata, sulla base delle mappe di prescrizione ottenute nella fase 3. A fine ciclo sono stati analizzati i risultati produttivi, di efficienza d'uso del fertilizzante ed i costi di applicazione.

Per la descrizione integrale della task corredata di immagini si rimanda all'output allegato.

Risultati	• Risultati concimazione a dose variabile colture a ciclo autunno-vernino (report risultati 2 stagioni colturali) • Risultati concimazione a dose variabile colture a ciclo primaverile estivo (report risultati 2 stagioni colturali) L'azienda F.lli Bertoldo di Katia Bertoldo & C., per il terzo anno di progetto disponeva di uno spandiconcime isobus Kuhn Axis e di monitor Trimble (in prova) (Figura 6) che permette la distribuzione della dose in base alle informazioni fornite dalla mappa di prescrizione. La concimazione a rateo variabile è stata effettuata il 20 Aprile 2021, usando la mappa de prescrizione ottenuta nell'attività 3.5.2. L'Azienda Agricola Val di Rose non dispone di spandiconcime isobus. Per questo motivo, seguendo la mappa di prescrizione della concimazione a dose variabile prodotta, il concime è stato applicato il 04/03/2021 (Figura 7), semplificando la mappa di prescrizione, in modo da suddividere l'appezzamento in cinque parti. La mappa è poi stata caricata sull'app EasyMaps della Kuhn (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.kuhn.easymaps&hl=en_US&gl=US). Il prodotto utilizzato è stato Nutrigreen AD, un formulato liquido contenente aminoacidi consentito in agricoltura biologica, con un titolo di N del 8%.
Obiettivi	Effettuare la fertilizzazione a dose variabile in diverse tipologie di sistemi colturali e valutare i risultati dal punto di vista agronomico, dei conti economici ed ambientale (eventuale minor uso od uso più efficiente dei fertilizzanti con minor rilascio nell'ambiente di nutrienti).

Attività n. 4.5	**Valutazione nutrizionale e impatto salutistico**	**PARTNER**
4.5.3	**Analisi prodotti aziende agricole per realizzazione di nuovi prodotti**	BEFOOD

Befood ha eseguito delle analisi sui prodotti del 2021 con il duplice scopo di verificare se i cereali hanno le caratteristiche organolettiche e chimico-fisiche tali da poter essere utilizzate nella filiera agroalimentare del pet food e per dare una risposta ai produttori verificando la qualità dei loro raccolti e di conseguenza che il metodo intrapreso nelle coltivazioni è il migliore possibile.

- La nostra azienda in qualità di eventuale utilizzatore finale dei prodotti agricoli ha effettuato analisi di laboratorio con l'intento di verificare i parametri richiesti per realizzare prodotti Pet Dry. I cereali di nostro interesse sono principalmente: orzo, mais, frumento tenero e duro, riso. Inoltre stiamo valutando alcune leguminose come ceci, fagioli, piselli e lenticchie.
- In laboratorio si sono condotte le seguenti analisi: Ocratossine sui cereali e l'analisi chimica mediante strumento NIR sia sul Frumento tenero, sul Triticale e sul Girasole.
- Abbiamo condotto analisi sui seguenti prodotti:
  - Triticale fornito dall' Az. Benedetti Del Rio è stata effettuata analisi al NIR e ricerca di

Ocratossine.
- Frumento tenero fornito dall' Az. Val Di Rose è stata effettuata analisi al NIR e ricerca di Ocratossine.
- Girasole fornito da Az. Le due Torri è stata effettuata analisi al NIR.

- All'interno del laboratorio, non accreditato, sono state eseguite analisi sulle Ocratossine utilizzando Kit rapidi "Ocratossine". Per la lettura dei risultati si è utilizzato lo strumento QUIKSCAN.
  Le analisi tramite NIR per ricercare i valori di proteine, grassi, ceneri e fibre.

Le analisi condotte sui prodotti hanno dato esiti molto soddisfacenti sia dal punto di vista analitico sia dal punto di vista salubre.
(VEDI REPORT DI ANALISI)

Risultati	Report analitici
Obiettivi	Produrre alimenti di grande qualità è l'obiettivo principale per Befood, mediante l'impiego di materie prime selezionate. Risulta pertanto fondamentale l'attenta ricerca di aziende che possono fornirci cereali con caratteristiche particolari per le nostre esigenze. In generale rimane sempre rilevante l'interesse verso leguminose per realizzare prodotti sempre innovativi che incontrano le esigenze del consumatore ed il rispetto del benessere animale.

Attività n. 4.6	**Applicazione Best pratices**	**PARTNER**
4.6.1	**Applicazione consiglio irriguo e consiglio fertilizzazione**	AZIENDE AGRICOLE

Le aziende agricole hanno eseguito le lavorazioni del terreno, la coltivazione e tutte le cure colturali necessarie alla coltura oggetto di studio seguendo le indicazioni ricevute dagli organismi di ricerca con i quali sono stati costantemente in contatto per ricevere indicazioni in tempi utili. Sono state riportate nella rendicontazione solo le lavorazioni e pratiche agronomiche principali o comunque più significative in accordo con il monte ore approvato.
Si riporta di seguito una tabella con indicata per ciascuna azienda agricola, la coltura presente nell'appezzamento oggetto di studio (con relativa superficie) nel corso del terzo SAL e che quindi comprende la fine della campagna agraria 2020 e l'inizio di quella del 2021.

AZIENDA	SUPERFICIE Ha	COLTURA 2020	COLTURA 2021
Az. Agr. Val Di Rose srl	2,8	cece	Frumento tenero
Soc. Agr. G. B. Bennicelli ss	4,9	vigneto	vigneto
Ciri Fabio Az. Agr. Le due torri	10	grano tenero	girasole
Soc. Agr. f.lli Bertoldo di Bertoldo Katia & C.	7	favino	girasole
Soc. Agr. Benedetti del Rio Franco Eredi	7,7	triticale	triticale
Bachetoni Giovanni	8	sorgo	favino
Castelluccio ss di Testa Ottavio e Testa Luigia	2,3	lenticchia	foraggio
Appolloni Alessandro	3,1	tabacco	tabacco
Fattoria Manni di Manni Massimo	0,2	pomodoro	pomodoro
Bartolucci Moreno	3	grano duro	frumento duro

Le aziende agricole hanno applicato i consigli forniti dagli organismi di ricerca in merito alla scelta varietale, alla gestione dell'irrigazione o della fertilizzazione a seconda del campo di sperimentazione in cui erano state inserite. L'applicazione di tali indicazioni è stata attuata sia con mezzi convenzionali ma anche con le più recenti macchine oggi presenti sul mercato in grado di applicare un'agricoltura di precisione (Isobus, Gps…). In questa task sono state rendicontate tutte le attività strettamente collegate al consiglio irriguo o di fertilizzazione e tutte le operazioni colturali che comunque sono strettamente propedeutiche all'ottenimento del prodotto e che quindi hanno permesso l'applicazione delle indicazioni dei partner scientifici.

Risultati	Coltivazioni secondo gli SSD
Obiettivi	Metodi di coltivazione a basso input

FASE N. 5 – Validazione di V.I.S.T.A. (organizzazione sistematica dei modelli)

Attività n. 5.1	Implementazione i.Label	PARTNER
5.1.1	**Catalogazione e pubblicazione dei disciplinari di produzione, Tool di visualizzazione appezzamenti, Indici climatici, Risultati SSD, report analisi, info nutrizionali**	**LANDSCAPE**

La piattaforma già presentata al termine della seconda annualità è stata rivista, integrata e validata.
Detta revisione preliminarmente ha richiesto le seguenti modifiche in termini di software:

1. PASSAGGIO A NUOVO SERVER

In novembre scorso è stato effettuato il passaggio ad un server specifico diverso dal precedente dove era ospitato in modo provvisorio. Il nuovo server presente risorse maggiori rispetto al precedente sia in termini di CPU che di memoria fisica. Il passaggio ha garantito prestazioni più performanti e maggior stabilità. Inoltre con il nuovo server è stato modificato l'URL del servizio che adesso è raggiungibile tramite il link di secondo livello http://app.vistaplatform.com/

2. MODIFICA API WHETHERLINK

Da poco meno di 8 mesi la whetherlink ha rilasciato le nuove API. In un programma informatico, con application programming interface (API) si indica un insieme di procedure (in genere raggruppate per strumenti specifici) atte all'espletamento di un dato compito; spesso tale termine designa le librerie software di un linguaggio di programmazione.
Si tenga presente che l'API WeatherLink v2 non è una correlazione uno a uno con l'API v1. L'obiettivo dell'API v2 è sui dati grezzi della stazione meteorologica segnalati al servizio WeatherLink.com. L'API v1 era più focalizzata sulla combinazione di diversi tipi di dati per formare un rapporto.
LA nuova disponibilità di dati ha richiesto una completa ridefinizione del servizio automatico che acquisisce i dati dalle capannine e volto alle elaborazioni orarie e giornaliere. Si ricorda che tali dati sono gli input per la determinazione del consiglio irriguo ed altri parametri connessi al funzionamento del portale retevista.
Implementazione del consiglio di fertirrigazione

3. SSD FERTILIZZAZIONE

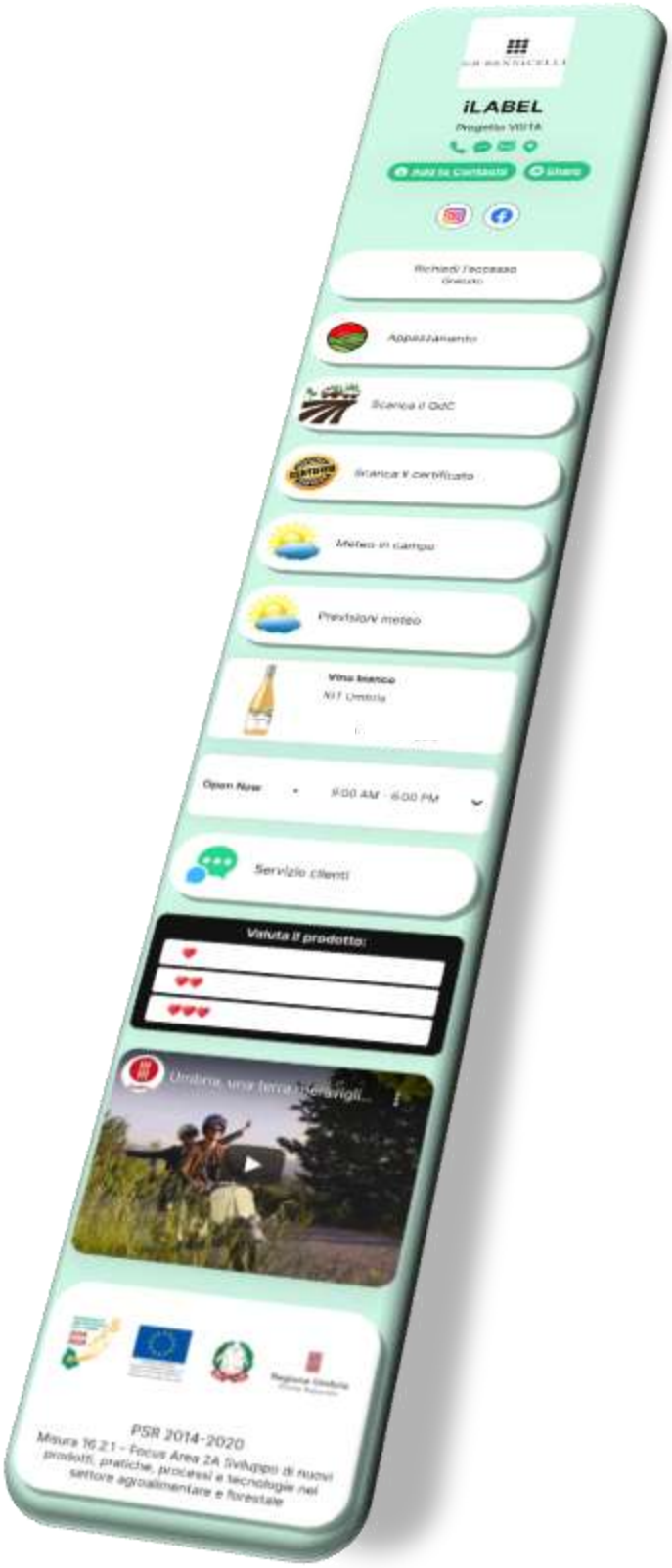
A seguito del completamento del lavoro del partner scientifico che ha fornito la metodologia per la determinazione della fertilizzazione azotata sono stati implementati diverse routine informatiche che si occupano di determinare la concimazione di fosforo, potassio e azoto.
Le routine a partire dai dati di semina, precipitazioni, tipo di coltura e tipologia del terreno che viene determinata in funzione del raster caricato sul campo oggetto di studio propone il valore di fertilizzazione di fosfoto, azoto e potassio.

Il ruolo dello studio Landscape nel corso della terza annualità è stato:

4. TESTING DELLA PIATTAFORMA (INSERIMENTO DATI E VALUTAZIONE FUNZIONAMENTO PIATTAFORMA
5. IMPLEMENTAZIONE I LABEL

Per il 1° punto sono stati inseriti i dati dei prodotti relativi ai singoli prodotti agricoli per ogni azienda agricola all'interno della piattaforma, per testarla.
Per il 2° punto è stato creato un collegamento tra il prodotto agricolo e la piattaforma per essere direttamente fruibile dal consumatore finale.
E' stata quindi creato un QR CODE:

che è possibile inquadrare con un normale smartphone e entrare nella scheda del prodotto.
E' possibile verificarlo anche dal seguente link: https://www.flowcode.com/page/retevista


iLABEL
Progetto VISTA
Aggiornamento
Scarica il DoC
Scarica il certificato
Meteo in campo
Previsioni meteo
Vino bianco
IGT Umbria
Open Now
9:00 AM - 6:00 PM
Servizio clienti
Valuta il prodotto:
PSR 2014-2020
Misura 16.2.1 – Focus Area 2A Sviluppo di nuovi prodotti, pratiche, processi e tecnologie nel settore agroalimentare e forestale

Con la prima parte si mostra il nome, il logo dell'azienda agricola e i contatti che è possibile scaricare come fosse un biglietto da visita.
Nel Primo bottone si chiede l'accesso al portale di vista, così che l'azienda possa incrementare un data base di potenziali futuri clienti. Il consumatore ricevute le credenziali in automatico può accedere alla piattaforma vista.
Il consumatore cliccando sul secondo e terzo bottone e accendendo con ID e password alla piattaforma può scaricare:
- quaderno di campagna
- il certificato vista

relativi a quel prodotto.

Inoltre è possibile:
Visionare le condizioni meteo nell'azienda (quarto bottone)
Visionare le previsione meteo (quinto bottone)
Conoscere gli eventuali orari di apertura della vendita diretta dell'azienda
Inviare messaggio (whatsapp per comunicare con l'azienda)
Guardare un video di presentazione dell'azienda o come in questo caso uno spot dell'Umbria

Tutto ciò in maniera molto veloce, flessibile e sempre a portata di mano.

Risultati	Qr code Link https://www.flowcode.com/page/retevista Sito web https://www.retevista.it/i-label/

Attività n. 5.2	**Messa a punto SSD completo per agricoltori** Nell'ambito di questa attività gli algoritmi sviluppati per la gestione delle colture verranno integrati con la piattaforma VISTA, accoppiandoli ad esempio con i consigli forniti dal sistema di supporto alla decisione (DSS) già esistente.	**PARTNER**
5.2.1	**Implementazione di Interfaccia User friendly di supporto all'agricoltore**	LANDSCAPE - Fornitore ONE GIS

La piattaforma web possiede una specifica area dedicata agli agricoltori a cui gli stessi potranno accedere attraverso un sistema di autenticazione. In tale area ogni utente-agricoltore potrà visualizzare l'SSD completo. Attraverso una interfaccia grafica, sono disponibili le informazioni relative alla modalità di coltivazione a ridotte emissioni derivanti dagli algoritmi di settore (consiglio irriguo, fertirrigazione, aspetti nutrizionali…) collegati alla mappa aziendale che fornisce informazioni o da visualizzare sulla propria mappa o da esportare per il successivo utilizzo nei mezzi dotati di applicativi per l'agricoltura di precisione.
Il valore aggiunto di questa infrastruttura informatica è proprio quello di essere capace di gestire in un unico SSD i diversi algoritmi di settore, che ad oggi vengono utilizzati tipicamente singolarmente. Inoltre l'infrastruttura è in grado di associare a tutti i dati inseriti l'informazione geografica, trasformando di fatto gli stessi in dati geografici.
L'inserimento da parte del tecnico/agricoltore dei diversi dati input, si configura come un vero e proprio quaderno di campagna. Tutte queste informazioni sono registrate e possono essere comunicate all'esterno (consumatore). Inoltre ci sono tutte le informazioni legate al bilancio idrico e di azoto.
Le sintesi di tutte queste informazioni vengono comunicate in una pagina del software che si configura come una sorta di riepilogo.

Risultati	Infrastruttura web di facile navigazione e utilizzazione per l'agricoltore in grado di gestire tutte le migliori pratiche e tecniche per una produzione rispettosa delle normative di settore e ambientali

	LINK PAGINA PORTALE: http://app.vistaplatform.com/
Obiettivi	Fornire all'agricoltore un unico strumento di supporto alle decisioni

FASE N. 6 – Disseminazione dei risultati

La divulgazione dei risultati del progetto è stata attuata attraverso l'aggiornamento del sito web, un webinar e un'esperienza in campo (field day).
Il convegno conclusivo della terza annualità di progetto, infatti, è stato svolto sia in modalità online in ottemperanza alle disposizioni dei DPCM relativi al contenimento del COVID-19 che sul campo con una visita tecnica in campo.

La webinar si è svolta tramite la piattaforma Livestorm durante la quale è stata illustrata la piattaforma V.I.S.T.A. e le varie sezioni sviluppate, ciascun partner ha presentato le attività svolte nel corso dell'anno, le criticità riscontrate e i risultati raggiunti.

Interventi webinar VISTA©:

Ore 9:15
Prof. Stefano Casadei - Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale - UNIPG

Ore 9:30
Oriana Porfiri CGS Sementi

Ore 9:45
Prof. Raffaele Casa - Dipartimento di Scienze Agrarie e Forestali – UNITUS

Ore 10:00
Massimo Manni - Fattoria Manni

Ore 10:15
Leonardo Laureti- Landscape Office Agronomist

Ore 11:30
Ritrovo presso la Soc. Agr. F.lli Bertoldo

Il field day si è svolto presso la Soc. Agr. F.lli Bertoldo (Piegaro–PG). La scelta è ricaduta su detto partner in quanto proprietario di mezzi agricoli dotati di dispositivi per l'applicazione dell'agricoltura di precisione.
La visita con la presenza dei partner scientifici che hanno sviluppato e messo a punto i diversi SSD e i rappresentanti delle aziende agricole, ha permesso di realizzare una vera e propria giornata di formazione.
In particolare:

- Lo studio Landscape ha illustrato le attività propedeutiche alla stesura della mappa di precisione, realizzando un volo dimostrativo con SAPR e spiegando quali sono i dati (indici)ed elaborazioni che se ne possono trarre e che quindi poi l'azienda può utilizzare,
- il dipartimento DAFNE di UNITUS ha illustrato le mappe di prescrizione e le modalità di trasmissione dei dati per poterle usare all'interno delle dotazioni aziendali;
- sono stati visualizzati all'interno del portale VISTA tutte le elaborazioni, mappe, quaderni e indicatori per la coltura messa a dimora nella precedente annata agraria.

Risultati	Sito web VISTA: http://www.retevista.it/ Materiale e foto convegno terzo anno: https://www.retevista.it/evento-finale/
Obiettivi	Diffondere il progetto V.I.S.T.A.

4. Costi del progetto sostenuti

Per tutti i costi così come dettagliati nelle tabelle Excel allegato A alla presente rendicontazione fornire la descrizione di ogni attività svolta

4.1 Costi non riferiti a specifiche attività

Descrivere le attività svolte	Codice[1]	Importo
Costi preparatori sostenuti per la costituzione del partenariato e preparazione del progetto		
Costi per la costituzione del partenariato		
Costi del personale addetto alla progettazione		
Costi per acquisto di servizi		
Tecnico abilitato SIAN per presentazione domanda	F5-F6	€ 5.281,73
Costi per animazione		
PREPARATORI		**€ 5.281,73**
Costi sostenuti per la costituzione dalla Rete		
TOTALE COSTI NON RIFERITI A SPECIFICHE ATTIVITÀ		**€ 5.281,73**

Costi di gestione

Tipologia costi	Codice	Importo
B1 - Costi del personale addetto alla gestione (applicare costo orario come da tabella "costo personale")		
Nome e cognome, se già assunto, o qualifica dipendnete (come da tabella costo personale)		
Elisabetta Cotozzolo (personale distaccato partner Landscape Office)	F1-F2-F3	€ 11.211,20
Altri costi del personale		
Viaggi e trasferte (come da tabella viaggi e trasferte)		
TOTALE B1		€ 11.211,20
B2 - Costi di gestione previsti diversi dai costi del personale		
costi per materiali di consumo e di cancelleria		
Descrizione		
costi per canoni e consumi elettrici, telefonici, di rete		
Descrizione consumi		
costi per l'affitto della sede della Rete o Polo		
Indicare canone mensile, numero mesi		
costi per manutenzioni ordinarie		
Specificare lavori e		
costi pulizia e guardiania della sede		
Specificare		
costi per il noleggio o l'acquisto di attrezzature da ufficio e software		
Descrizione beni acqustati e identicare fornitore (Rag. Soc. P.IVA/C.F.)		
Altri costi di gestione		
Specificare costi e identicare fornitore (Rag. Soc. P.IVA/C.F.)		
TOTALE B2		
spese generali (12% di B 1 a condizione che non vengano rendicontati costi B2)		€ 123,70
TOTALE COSTI DI GESTIONE		**€ 11.334,90**

4.2 Dettaglio dei costi sostenuti per le specifiche attività del progetto[4]

Attività 1 "Studi di fattibilità"

Descrivere le attività svolte	Codice[1]	Importo
Costi sostenuti dalla Rete		
Costi per il personale		
Costi per acquisto di beni e servizi		
Costi per consulenze		
Trasferte		
Sommano spese della Rete Attività 1		**0**
Costi sostenuti dal Partner 15 (CGS Sementi)		
Costi per il personale		
Sistemi produttivi adottati e verifica forme contrattuali	P17	€ 1.131,50
Sommano spese del Partner 15 Attività 1		**€ 1.131,50**
TOTALE ATTIVITA' 1		**€ 1.131,50**

[4] Ripetere la descrizione per ognuna delle attività previste. Riportare i costi sostenuti per l'attività specifica tutta la durata del periodo rendicontato.

Attività 2 "Analisi in campo"

Descrivere le attività svolte	Codice[1]	Importo
Costi sostenuti dalla Rete		
Costi per il personale		
Costi sostenuti dal Partner 1 al Partner 13 (Aziende agricole)		
Sommano spese del Partner 1-13 Attività 2		**€ 0,00**
Costi sostenuti dal Partner 14 (Landscape Office Agronomist s.r.l.-STP)		
Costi per il personale		
Creazione di un S.I.T.	P15	€ 1.457,60
Sommano spese del Partner 14 Attività 2		**€ 1.457,60**
Costi sostenuti dal Partner 15 (CGS Sementi)		
Costi per il personale		
Valutazione piani colturali e destinazione del prodotto ottenuto	P17	€ 2.172,48
Sommano spese del Partner 15 Attività 2		**€ 2.172,48**
TOTALE ATTIVITA' 2		**€ 3.630,08**

Attività 3 "Allestimento capi prova e infrastrutture"

Descrivere le attività svolte	Codice[1]	Importo
Costi sostenuti dalla Rete		
Costi per il personale		
Costi per acquisto di beni e servizi		
N. 6 voli con drone	F4-F10	€ 4.800,00
nolo stazioni meteo	F8	€ 750,00
Costi per consulenze		
Trasferte		
Sommano spese della Rete Attività 3		**€ 5.550,00**
Costi sostenuti dal Partner 1 al Partner 13 (Aziende agricole)		
Costi per il personale		
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P2	€ 299,28
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P3	€ 181,10
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P5	€ 561,41
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P6	€ 325,98
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P7	€ 325,98
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P8	€ 181,10
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P12	€ 162,99
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P22	€ 698,28
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P10	€ 470,86
Messa a coltura, quaderni di campagna, ROC	P13	€ 362,20
Sommano spese del Partner 1-13 Attività 3		**€ 3.569,18**
Costi sostenuti dal Partner 14 (Landscape Office Agronomist s.r.l.-STP)		
Costi per il personale		
Modalità trasmissione dati e verifica strumentazione	P15	€ 5.466,00
Sommano spese del Partner 14 Attività 3		**€ 5.450,72**
Costi sostenuti dal Partner 15 (CGS Sementi)		
Costi per il personale		
Scelta delle varietà ed assistenza tecnica interattiva	P17	€ 2.851,38
Sommano spese del Partner 15 Attività 3		**€ 2.851,38**
Costi sostenuti dal Partner OdR 1 a OdR 3 (UNIPG DICA-UNIPG FISGEO-UNITUS DAFNE)		
Costi per borsisti e assegnisti		
Consiglio irrigazione	P19	€ 6.552,56
Consiglio fertilizzazione	P21	€ 13.295,78
Sommano spese del Partner OdR 1-3 Attività 3		**€ 19.848,34**
TOTALE ATTIVITA' 3		**€ 37.269,62**

Attività 4 "Elaborazione dati e invio risposta"

Descrivere le attività svolte	Codice[1]	Importo
Costi sostenuti dalla Rete		
Sommano spese della Rete Attività 4		
Costi sostenuti dal Partner 1 al Partner 13 (Aziende agricole)		
Costi per il personale		
Applicazione SSD	P2	€ 1.795,68
Applicazione SSD	P3	€ 1.593,68
Applicazione SSD	P5	€ 1.448,80
Applicazione SSD	P6	€ 1.448,80
Applicazione SSD	P7	€ 1.448,80
Applicazione SSD	P8	€ 1.159,04
Applicazione SSD	P9	€ 1.172,18
Applicazione SSD	P12	€ 724,40
Applicazione SSD	P10	€ 1.303,92
Applicazione SSD	P13	€ 1.412,58
Sommano spese del Partner 1-13 Attività 4		**€ 13.507,88**
Costi sostenuti dal Partner 16 (Befood)		
Costi per il personale		
Analisi prodotti aziende agricole	P18	€ 1.793,40
Sommano spese del Partner 16 Attività 4		**€ 1.793,40**
Costi sostenuti dal Partner 15 (CGS Sementi)		
Costi per il personale		
Indicazioni varietali, implementazione sistemi di w eb assistence, proposte di filiere produttive	P17	€ 2.059,33
Sommano spese del Partner 15 Attività 4		**€ 2.059,33**
Costi sostenuti dal Partner OdR 1 a OdR 4 (UNIPG DICA-UNIPG FISGEO-UNITUS DAFNE-UNIPG DSF)		
Costi per borsisti e assegnisti		
Elaborazione dati, consiglio irriguo e indici di siccità	P19	€ 6.552,56
Trasferte		
Prove di fertilizzazione presso Bertoldo, Castelluccio	P21	€ 147,86
Sommano spese del Partner OdR 1-4 Attività 4		**€ 6.700,42**
TOTALE ATTIVITA' 4		**€ 24.061,03**

Attività 5 "Validazione di V.I.S.T.A. (organizzazione sistematica dei modelli)"

Descrivere le attività svolte	Codice[1]	Importo
Costi sostenuti dalla Rete		
Costi per il personale		
Costi per acquisto di beni e servizi		
Realizzazione di un'infrastruttura informatica	F9	€ 5.298,00
Costi per consulenze		
Trasferte		
Sommano spese della Rete Attività 5		**€ 5.298,00**
Costi sostenuti dal Partner 14 (Landscape Office Agronomist s.r.l.-STP)		
Costi per il personale		
Ideazione portale, elaborazione e inserimento contenuti	P15	€ 6.577,42
Sommano spese del Partner 14 Attività 5		**€ 6.577,42**
TOTALE ATTIVITA' 5		**€ 11.875,42**

4.3 Dettaglio dei costi sostenuti per la divulgazione

Descrivere le azioni di comunicazione svolte per la promozione del progetto e dei suoi risultati durante il periodo rendicontato.

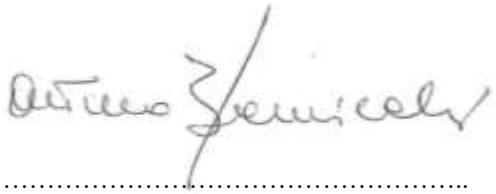
Descrivere le attività svolte	Codice[1]	Importo
Costi di divulgazione sostenuti dalla Rete		
Costi del personale della Rete		
Costi sostenuti dal Partner 14 (Landscape Office Agronomist s.r.l.-STP)		
Costi per il personale		
elaborazione e inserimento contenuti	P15	€ 2.714,78
Costi per acquisto di beni e servizi		
Webinar e field day	F3	€ 2.300,00
Sommano spese della Rete per divulgazione		**€ 2.300,00**
TOTALE COSTI PER DIVULGAZIONE		**€ 5.014,78**

RIEPILOGO COSTI COMPLESSIVI DEL PROGETTO

Anno / Attività	Periodo rendicontato
Spese per attività preparatorie	€ 5.281,73
Spese di costituzione	
Spese di funzionamento	€ 11.334,90
Attività 1	€ 1.131,50
Attività 2	€ 3.630,08
Attività 3	€ 37.269,62
Attività 4	€ 24.061,03
Attività 5	€ 11.875,42
Spese divulgazione	€ 5.014,78
TOTALE SPESE RENDICONTATE	**€ 99.599,06**

Perugia lì 31/03/2022

Il Legale rappresentante del Capofila



……..

Ai sensi dell'art. 38, D.P.R. 445 del 28 dicembre 2000, la presente documentazione è sottoscritta dall'interessato ed inviata insieme alla fotocopia, non autenticata di un documento di identità del sottoscrittore, all'ufficio competente via PEC.

SCADENZA 14/05/2024

Diritti: 5,42

AU 9083449

I.P.Z.S. S.p.A. - O.C.V. - ROMA

REPVBBLICA ITALIANA

COMVNE DI
PRATO

CARTA D'IDENTITA'

N° AU 9083449

DI

BENNICELLI PASQUALIS

ARTURO

Cognome BENNICELLI PASQUALIS

Nome ARTURO

nato il 14/05/1948

(atto n. 900 P. 1 S. A 1948)

a GENOVA ( )

Cittadinanza ITALIANA

Residenza PRATO

Via V.GALCETI 135

Stato civile CONIUGATO

Professione PENSIONATO

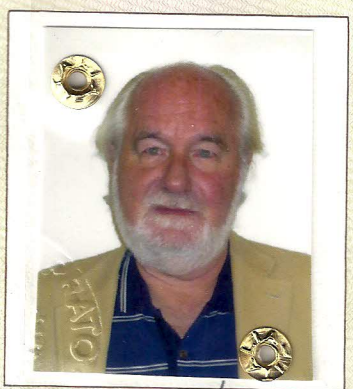
CONNOTATI E CONTRASSEGNI SALIENTI

Statura 184

Capelli BIANCHI

Occhi VERDI

Segni particolari



Firma del titolare

PRATO li 30/09/2013

Impronta del dito indice sinistro

IL SINDACO

D'ordine del Sindaco

L'Istruttore Amministrativo