

DETTAGLIO ATTIVITA'

Di seguito vengono descritte le attività realizzate:

Attività 1 - Coordinamento delle attività progettuali

I responsabili scientifici e i Partner hanno realizzato diversi incontri di coordinamento collegiali e/ o tra gruppi di partner nel periodo in oggetto, sia presso ICT Plus, che on line per definire l'attuazione delle prime attività progettuali e per il:

- controllo periodico dello stato d'avanzamento progettuale;
- Individuare problematiche ed azioni correttive;

I risultati ottenuti si sostanziano nell'attuazione generale (realizzazione) del progetto e della rimodulazione (anticipo) dell'attività 7, individuata come necessità per una miglior analisi delle risultanze.

Attività 2 - Individuazione degli ordinamenti colturali, degli itinerari agronomici e delle principali criticità colturali

- definire lo scenario (filiera) di riferimento in termini tecnico-agronomici e gestionali; Responsabili scientifici DSA3 ed ICT Plus;
- analisi generale e ricerca bibliografica;
- definizione dei sistemi produttivi ortivi biologici di riferimento;
- identificazione a livello aziendale degli appezzamenti di coltivazione delle colture orticole oggetto del progetto (melone, pomodoro da mensa, lattuga, ecc.), determinazione delle caratteristiche chimiche (concentrazione nutrienti, pH), fisiche (tessitura, densità apparente) e idrologiche (costanti idrologiche: capacità idrica di campo, punto d'appassimento) dei terreni, definizione delle specifiche tecniche e dell'itinerario agronomico delle colture attuate; Responsabile scientifico DSA3 - UR

Agronomia e Coltivazioni erbacee;

- per ogni coltura/avvicendamento identificazione delle fasi fenologiche principali, dei coefficienti colturali teorici e delle criticità di natura fito-sanitaria nei diversi contesti produttivi; Responsabile scientifico DSA3 - UR Agronomia e Coltivazioni erbacee.

A supporto dell'analisi e delle decisioni sono coinvolti sia i Partner aziendali che il DSA3 - Bioeconomia, il Partner ICT Plus e il Partner Wivaterra.

I principali risultati sono rappresentati dalla definizione dei parametri da monitorare che saranno poi raccolti nella struttura del Data base, cioè l'insieme di parametri tecnici, agronomici, fenologici, fito-sanitari, meteorologici ecc. necessari ad alimentare il software predittivo, (prototipale nel primo anno) fulcro del progetto in oggetto.

Attività 3 – Definizione del piano di misure (rilievi ambientali, colturali ecc) e individuazione/implementazione di sensori/devices finalizzati all'acquisizione "smart"

Si articola in due tipologie di azioni volte a:

- definizione del piano di misure e rilievi ambientali (parametri climatici: temperatura, umidità radiazione, precipitazioni, evapotraspirazione di riferimento ETo), colturali (fase fenologica, copertura del terreno, stima/misura dello sviluppo della coltura, produzione) e fito-sanitari (avversità fungine e parassitarie di interesse del progetto; soglie d'intervento; incidenza avversità e parassiti) e loro modalità di esecuzione, epoca, numero repliche; Responsabile scientifico DSA3 UR - ACE;
- individuazione ed implementazione di sensori e devices finalizzati all'acquisizione "smart" dei set di dati individuati per le filiere considerate (sistemi produttivi) - Responsabile ICT Plus

I risultati ottenuti si sostanziano, in parallelo all'attività 2 in:

- implementazione di sensori specifici per i diversi parametri;
- la cadenza dei rilievi (automatici e/o manuali) per ogni tipologia di rilievo;

I risultati sono rappresentati dalla natura della struttura di base del DB, che sarà alimentato nelle successive fasi. A tal fine, le elaborazioni e le serie dei dati rilevati sono visualizzabili nel sito di supporto creato ad hoc e raggiungibile all'indirizzo: <https://biohort.ictplus.it/> e nell'All. tecnico n.5



The screenshot shows the ICT Plus web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'Menu', 'home', and 'Fasi Fenologiche'. Below this, a title 'esempio: immagine parziale delle fasi fenologiche' is displayed. The main content area contains a table titled 'Lista di tutte le fasi fenologiche per varietà'. The table has columns for 'Stadio', 'Fase', and 'varietà'. It lists various phenological stages for tomato ('pomodoro da mensa') and lettuce ('lattuga').

Stadio	Fase	varietà
7	invalitura frutti 1°palco sullo stelo principale	pomodoro da mensa
8	maturazione almeno del 70-80% frutti sul 1° palco	pomodoro da mensa
9	maturazione almeno del 70-80% frutti sul 2° palco	pomodoro da mensa
10	maturazione almeno del 70-80% frutti sul x° palco	pomodoro da mensa
11	segnare date raccolta e peso frutti raccolti per pianta	pomodoro da mensa
1	stadio al momento del trapianto (num. foglie vere distese)	lattuga
2	stadi successivi (valutazione 1 volta/settimana, indicando il n...	lattuga
3	formazione rosetta a completo sviluppo/ primo abbozzo ces...	lattuga
4	10% della massa fogliare tipica della varietà (o diametro me...	lattuga
5	20% della massa fogliare tipica della varietà (o diametro me...	lattuga
6	30% della massa fogliare tipica della varietà (o diametro me...	lattuga
7	40% della massa fogliare tipica della varietà (o diametro me...	lattuga
8	50% della massa fogliare tipica della varietà (o diametro me...	lattuga
9	60% della massa fogliare tipica della varietà (o diametro me...	lattuga
10	70% della massa fogliare tipica della varietà (o diametro me...	lattuga

Attività 4 - Determinazione (misura, calcolo e/o stima) dei diversi parametri ambientali, colturali e fito-sanitari

- determinazione (misura, calcolo o stima) dei diversi parametri ambientali e colturali definiti nelle attività 2 e 3; Responsabile scientifico DSA3 - UR ACE;
- definizione o verifica delle relazioni quantitative che legano i parametri ambientali e colturali determinati con i fabbisogni irrigui, le avversità fito-patologiche in esame e la relativa incidenza in termini produttivi; Responsabile scientifico DSA3 - UR ACE, Wivaterra e ICT Plus.
- creazione, aggiornamento continuo dei DB con i parametri colturali e climatici rilevati; Responsabile scientifico ICT Plus

Il principale risultato è rappresentato dalla compilazione (in automatico e/o manualmente) nel periodo della coltivazione del DataBase, che alimenterà successivamente l'algoritmo predittivo, obiettivo principale della successiva attività.

Attività 5 - Realizzazione tecnica e funzionale della piattaforma informatica ed implementazione a livello aziendale del sistema di supporto alle decisioni

Questa attività si è concretizzata con l'implementazione del sistema di supporto alle decisioni e si articolerà in diverse azioni.

- definizione del modello logico di integrazione della base dei dati disponibili determinati con l'Attività
- sviluppo di algoritmi e modelli previsionali che dovranno processare i dati in input rilevati in tempo reale e totalmente automatico dall'infrastruttura tecnologica predisposta;
- conversione degli output ottenuti dall'implementazione del modello in indicazioni di intervento;
- analisi critica degli alert prodotti (capacità di individuazione del momento ottimale per l'esecuzione degli interventi individuati: trattamenti, irrigazione);
- modifica ed integrazione nella logica dell'ecosistema software-hardware-colture-orticoltore;
- realizzazione tecnica e funzionale della piattaforma informatica, seguita dalla implementazione e correzione in itinere;

Il Partner ICT Plus ha avuto il ruolo centrale nello sviluppo e nell'implementazione del software di elaborazione, mentre i Responsabili scientifici del DSA3 di Wivaterra e dei Partner aziendali hanno collaborato alla messa a punto degli algoritmi con osservazioni dirette sull'operatività dello stesso.

Attività 6 - Messa a punto del sistema previsionale: verifica ed eventuali correzioni/integrazioni

Non è stata ancora implementata, essendo un'attività di controllo e perfezionamento prevista per il secondo anno.

Attività 7 - Analisi micro-economica degli effetti prodotti dal sistema (parte del primo e del secondo anno); Partner coinvolti: responsabili scientifici DSA3 UR di Bioeconomia, ICT Plus Wivaterra e Partner aziendali

Si è basata sulle valutazioni di LCA/LCC delle performance micro-economiche ed ambientali del

sistema implementato, svolte nel primo anno di attuazione. L'anticipo di questa attività al primo anno (1° ciclo di produzione) dove il DSS non è ancora implementato consentirà di esprimere giudizi critici in termini economici ed ambientali sull'efficienza del DSS, anche a confronto con le tecniche biologiche standard di produzione, adottate dalle aziende partner. I

I risultati nel dettaglio, riportati in allegato, riguardano i siti produttivi dei partner, le singole colture ed operazioni, il tutto espresso per unità funzionale (m² e kg prodotto).

In particolare per le aziende partner, si riportano i risultati economici espressi in Margine operativo Lordo e Netto relativi a:

- le tre specie ortive coltivate;
- superficie a coltura;
- rese produttive (kg);
- per unità funzionale (kg e m²)

Mentre per i risultati relativi alla sostenibilità ambientale (impronta carbonica) si esprimono i kg di CO² eq per:

- le tre specie ortive coltivate;
- superficie a coltura;
- rese produttive (kg);
- per unità funzionale (kg e m²) le aziende Partner

I risultati esposti sono stati ottenuti con il software "AppEcoBio" messo a punto con un precedente progetto finanziato con fondi PSR Umbria 2014-2020. (all. 2, 3, 4 e 5)

Attività 8 - Disseminazione dei risultati parziali e finali (3 mesi)

L'**attivazione di azioni** seminariali sarà rimandata al secondo anno, mentre l'attività divulgative è stata realizzata con un incontro con gli stake-holder in coda al periodo rendicontato presso il Partner ICT Plus, il giorno XXX.

E' stato creato, inoltre, il sito divulgativo del progetto e dei relativi risultati: <http://biohortapp.ictplus.it/>