



GIOVANI *si*



Regione Toscana



**Partenariato Europeo per l'Innovazione
*in materia di produttività e sostenibilità
dell'agricoltura***

Orti Blu

Relazione finale del PS-GO

Soggetto capofila del GO: Cia Toscana



1. Partenariato: ruoli e attività svolte

Il Gruppo Operativo si è caratterizzato per un ampio partenariato che negli anni, nonostante le difficoltà incontrate nel percorso di attività, anche a causa della crisi della Cooperativa di Legnaia, che era il soggetto promotore del progetto Orti Blu e di Water Right Foundation, altro importante partner del gruppo, è riuscito a reimpostare il progetto, adeguandolo alle nuove esigenze e mantenendo le principali azioni ed obiettivi, affidando il ruolo di capofila a Cia Toscana.



Come previsto dal progetto, **le aziende agricole partner** (Beni, Legnaia Vivai e Gabrielli) sono state destinatarie delle sperimentazioni e dell'introduzione delle innovazioni in campo.

In particolare Beni e Gabrielli hanno realizzato nel biennio 2021-2022 le prove rispettivamente in campo ed in serra/in campo, mentre presso Legnaia Vivai ci si è concentrati sulle sperimentazioni in serra, dal momento che la parte prototipale e di studi da compiere nell'impianto esterno in contenitore (come inizialmente previsto dal progetto) non è stata possibile per il complessivo riordino degli spazi aziendali a seguito della cessione di Legnaia Vivai.

L'Università di Firenze con i **Dipartimenti DAGRI E DICEA**, oltre a garantire il coordinamento scientifico del progetto hanno effettuato le ricerche, i test in campo, ha supportato le aziende nell'esecuzione delle varie prove ed ha provveduto all'assistenza tecnica per l'installazione ed il monitoraggio delle attrezzature necessarie.

CNR IBE ha installato due reti di monitoraggio agrometeorologiche utilizzate per valutare le performance degli interventi proposti, mentre **NEXT Technology** srl ha provveduto alla fornitura del telo innovativo pacciamante per le varie sperimentazioni in campo.

Il Gruppo Operativo ha quindi potuto contare su un articolato gruppo di ricerca che ha consentito di sviluppare una serie di azioni sperimentali di monitoraggio e gestione della risorsa idrica con le metodologie e i risultati illustrati nei paragrafi successivi.

Cia Toscana, oltre a ricoprire il ruolo di capofila, coordinando le attività progettuali, ha anche svolto tutte le attività inerenti la comunicazione e il trasferimento dell'innovazione, organizzando i due incontri tematici previsti dal Piano strategico, finalizzati alla presentazione del percorso di innovazione e all'aggiornamento sull'andamento del progetto. Ha realizzato un sito web dedicato al progetto, un opuscolo informativo e un inserto tecnico specifico, pubblicato sul periodico della Cia Toscana *dimensione Agricoltura* come dettagliato nel paragrafo specifico sulle attività di trasferimento delle conoscenze e ha organizzato il Convegno conclusivo, in collaborazione con Legnaia Vivai. Ha infine realizzato due visite di studio, una all'estero, presso l'impresa EDIA di Beja - Portogallo e una invece sul territorio regionale, presso due delle aziende coinvolte nel progetto.

CIPAAT- Grosseto, agenzia formativa accreditata, partner individuato per svolgere le attività di sostegno alla formazione professionale e di acquisizione delle competenze, aveva programmato in fase progettuale, di realizzare alcuni percorsi formativi e alcuni workshop dedicati ai temi dell'agricoltura di precisione e dell'uso razionale della risorsa idrica. Ciò avrebbe consentito il trasferimento di competenze anche attraverso il confronto che si sarebbe attivato nel corso delle attività formative, non solo con i docenti ma anche tra le imprese stesse. L'Agenzia purtroppo, a causa delle difficoltà venutesi a creare a seguito della crisi pandemica, ha ritenuto che non ci fossero le condizioni necessarie per attivare una formazione di qualità che potesse coinvolgere il territorio specifico dell'area fiorentina, né altri territori con simile vocazione ed ha pertanto scelto, suo malgrado, di rinunciare a svolgere tale azione finanziata.

2. Innovazione messe a punto e trasferite (PARTNER: Unifi, Cnr, Next Technology)

- Utilizzo e gestione in azienda di teli pacciamanti, con possibilità di predisposizione del rilascio controllato di principi attivi o trattamento con microrganismi utili per le coltivazioni;
- impiego di attrezzature per il monitoraggio agrometeo in campo, mediante l'utilizzo di software opensource per il monitoraggio delle colture e per il supporto alle decisioni agronomiche;
- introduzione della metodologia di studio Waterfootprint, sia per la futura certificazione e la valorizzazione – anche commerciale – del processo produttivo più “virtuoso”, ma anche come occasione di disamina dell'intero processo di coltivazione, quantificando i consumi delle diverse fasi e individuando forme di gestione ottimale della risorsa idrica.

3. Metodologie seguite e tempistica (PARTNER: Unifi, Cnr, Next Technology, Cia Toscana)

Le attività sperimentali del progetto OrtiBlu condotte nel periodo compreso tra la primavera e l'autunno degli anni 2021 e 2022, presso le aziende agricole Beni e Gabbrielli, hanno avuto come obiettivo quello di valutare le prestazioni di teli innovativi pacciamanti Tessuto Non Tessuto (TNT) durante i cicli di coltivazione della lattuga e del cetriolo. I TNT sono stati prodotti da Next Technology utilizzando un polimero super assorbente (Acido polilattico PLA al 30%) in combinazione con le fibre naturali in canapa usata nei processi convenzionali di cardatura ed agugliatura.

Nello specifico, il Dipartimento DAGRI si è occupato del coordinamento dell'attività di monitoraggio nelle aziende analizzando l'efficacia delle soluzioni proposte attraverso la cura degli schemi sperimentali e la raccolta ed elaborazione dei dati di campo. Le proprietà del telo che sono state considerate nella valutazione sono legate alla capacità di massimizzare l'efficienza di utilizzo dell'acqua di irrigazione tramite l'analisi dell'indice di Water Productivity (WP), di mantenere le caratteristiche strutturali durante i cicli di coltivazione e di limitare la perdita di acqua per evaporazione. Inoltre, si è valutata la proprietà dei teli TNT di funzionalizzare la loro matrice mediante composti di inclusione per il rilascio controllato di molecole, in questo caso di funghi micorrizici.

Il Dipartimento DICEA si è occupato del calcolo della Water Footprint per le sperimentazioni. Il concetto di “footprint” è nato con lo scopo di valutare la “pressione” esercitata dal genere umano sul pianeta, in modo da consentire una gestione delle risorse naturali più efficiente ed una più corretta valutazione dei processi produttivi, tenendo in considerazione anche i loro costi ambientali.

In particolare, scopo della Water Footprint è di studiare i legami tra il consumo di acqua e la disponibilità e lo stato delle risorse idriche. Questa necessità è nata nell'ambito del settore agricolo, all'interno del quale si hanno i maggiori consumi idrici.

La Water Footprint è una valutazione completa sui consumi diretti ed indiretti di acqua: consente di identificare i processi principali che hanno un impatto sui consumi idrici e, di conseguenza, operare una gestione delle risorse efficiente e significativa. Allo scopo di facilitare lo svolgimento della valutazione e, conseguentemente, una buona gestione delle risorse idriche la metodologia di valutazione è stata standardizzata attraverso la norma ISO 14046.



IBE – CNR si è occupata di rilevare i parametri definiti in fase progettuale, con l'installazione di due reti di monitoraggio agrometeorologiche utilizzate per valutare le performance degli interventi proposti. I rilievi sono stati condotti su molteplici tesi che hanno permesso di confrontare varie situazioni sia a livello di varietà coltivate (cetriolo e diverse varietà di insalata) sia a livello di ambiente di coltivazione (suolo nudo/suolo pacciamato, pieno campo/serra). Tramite questo sistema i dati sono monitorati in continuo e inviati dalla stazione agrometeorologica ad un server accessibile via internet. L'ambiente software

per la programmazione e l'interazione tra i vari componenti è totalmente open source ed inoltre, tramite il portale di accesso, è stato possibile verificare, pressoché in tempo reale, i valori dei parametri registrati sia dai sensori a terra che dalla stazione agrometeorologica.

Il personale di Next Technology Tecnotessile ha fornito il proprio know-how per procedere alla progettazione e produzione di manufatti tessili con applicazioni in vari settori e ambiti. L'obiettivo dell'attività è riuscire a utilizzare le fibre super assorbenti nella produzione di tessuti non tessuti che esaltino le caratteristiche fisico-meccaniche delle fibre stesse andando a valorizzare l'uso efficiente della risorsa idrica e rilascio controllato di prodotti chimici impiegati nel settore agricolo.

Per la realizzazione dei manufatti tessili da studiare sono stati realizzati prototipi in scala di laboratorio per la produzione degli stessi. Il personale di Next Technology Tecnotessile ha fornito il proprio know-how per la realizzazione di manufatti a base tessile.

Progettazione e produzione del tessuto non tessuto multifunzionale contenente fibre di SAF, in combinazione con le fibre a rilascio che consentiranno di produrre tessuto non tessuto con le seguenti caratteristiche: alte proprietà meccaniche (resistenza ad alta resistenza e deformabilità); buone caratteristiche idrodinamiche; elevata resistenza chimica, adsorbimento efficiente di acqua; gestione ottimale della risorsa idrica e gestione tramite rilascio controllato di pesticidi (determinazione della cinetica di rilascio in condizioni differenti: ottimizzazione del protocollo di inclusione). Queste attività sono state svolte in collaborazione con Next Technology Tecnotessile e le aziende agricole.

- Studio dei differenti protocolli che possono essere utilizzati per includere i composti host-guest nelle matrici polimeriche identificate, nonché di un protocollo per includere i fitofarmaci nel composto di inclusione nella maniera più efficiente.
- Indagine della possibilità di applicare i sistemi di controllo rilascio per mezzo di processi di finitura convenzionali - come la spalmatura e l'impregnazione – al fine di migliorare le prestazioni di lunga durata delle fibre funzionali o di ottimizzare le prestazioni dei prodotti realizzati.

4. Prodotti e risultati conseguiti (PARTNER: Unifi, Cnr, Next Technology);

Il progetto ha introdotto soluzioni tecnologiche innovative per la gestione della risorsa idrica nelle imprese partner, comprendendo l'utilizzo di Tessuti Non Tessuti (TNT) realizzati in

materiali polimerici più idonei per la produzione delle fibre tessili sintetiche con proprietà di rilascio controllato di principi attivi (fitofarmaci) e di tecnologie per il monitoraggio delle esigenze irrigue attraverso la tecnologia Agriarduino

Il territorio periurbano fiorentino ha rappresentato l'opportunità di mettere a sistema la ricerca tecnologica sviluppata con le esigenze degli agricoltori, approfondendo la conoscenza e l'uso di soluzioni innovative per un settore di grande importanza ambientale, economica e sociale come l'orticoltura (e, in senso lato, l'intera agricoltura) dell'area periurbana fiorentina.

E' stata poi conseguita un'intensa attività di divulgazione, formazione ed informazione delle aziende agricole su un tema strategico come la gestione multifunzionale e sostenibile del territorio alla luce delle innovazioni e delle tecnologie sperimentate nel progetto.

Non è stata possibile l'analisi di fattibilità per l'utilizzo delle acque reflue di San Colombano in quanto il partner Water Right Foundation ONLUS, ente strumentale di Publiacqua spa si è ritirato dal progetto in quanto sottoposto alla sua messa in liquidazione.

Infine per ciascuna azienda sono state effettuate due analisi Water Footprint, una relativa alla situazione all'inizio del progetto, e una alla fine del progetto, acquisendo il dato del valore della Water Footprint, potenzialmente certificabile oltre al report di dettaglio con informazioni sui processi e consumi idrici.

5. Ricadute economiche e ambientali

L'analisi dell'impronta idrica (Water Footprint) ha permesso - come previsto dal progetto - di mappare e valutare l'efficienza idrica delle colture oggetto di studio come importante indicatore della filiera produttiva delle aziende partner, verificando le modalità per l'ottimizzazione della produzione al fine di garantire un risparmio idrico che si è tradotto anche in maggior produttività (ad esempio, aumento della biomassa degli ortaggi sottoposti alle prove di campo).

L'analisi dell'impronta idrica ha permesso alle aziende di quantificare e di caratterizzare la propria produzione con la valutazione delle performance idriche che in seguito potranno essere certificate secondo ISO 14046.

Un ulteriore riscontro è stato ottenuto dall'interesse per le aziende agricole per l'uso delle tecnologie di "agricoltura di precisione" ad esempio familiarizzando con l'uso dei dati agrometeorologici a supporto delle decisioni e scelte agronomiche e per un più razionale uso dell'acqua.

Un'ulteriore ricaduta positiva è stata il minor fabbisogno idrico delle colture.

Inoltre, l'impiego del telo pacciamante come quello impiegato nella sperimentazione, per le sue *performance* in termini di trattenuta dell'umidità al suolo e di biodegradabilità, costituisce un interessante punto di partenza per future applicazioni nella vivaistica ornamentale, per sostituire i più impattanti teli in film plastico.

6. Spese sostenute per l'attuazione del PS-GO (PARTNER: Tutti);

Il quadro finanziario delle spese di progetto (parte "D" All. C Schema PS-GO) è sostanzialmente rimasto invariato, fatti salvi modesti adattamenti tecnici, ad eccezione di:

- WP1 Legnaia in quanto non ha potuto eseguire l'impianto previsto in esterno ma ha svolto attività all'interno di una serra esistente, realizzando il sistema di monitoraggio dei consumi idrici, il che ha comportato una diminuzione di spesa
- WP2 di Water Right Foundation non svolto a seguito del ritiro

A fronte di una spesa prevista complessiva di € 337.671, si stima che a consuntivo potrà esservi una minore spesa del 15-20% rispetto a quanto previsto dal progetto.

Ogni maggior dettaglio sarà riportato nelle singole rendicontazioni dei vari partner che saranno predisposte e presentate entro la scadenza per la richiesta del saldo su Artea.

7. Quadro delle attività di trasferimento di conoscenze realizzate (numero dei partecipanti agli eventi/corsi realizzati, programmi delle iniziative, presentazioni, sito web, ecc) e copia del materiale informativo, divulgativo, didattico e tecnico-scientifico prodotto

Come previsto dal Piano strategico del Gruppo Operativo, la Cia Toscana si è occupata delle attività inerenti la misura 1.2 riguardante la divulgazione e il trasferimento dell'innovazione e la misura 1.3 riguardante la promozione di visite di studio per operatori del settore agricolo e forestale allo scopo di apprendere tecnologie innovative relativamente all'uso razionale e sostenibile delle risorse idriche.



Nell'ambito di tali attività è stato realizzato il **sito web** del GO Orti Blu, visitabile all'indirizzo: <https://ortiblu.ciatoscana.eu/> dove dalla Home page è possibile navigare e reperire tutte le informazioni necessarie alla conoscenza del progetto, attraverso le diverse sezioni:

Partner: vi è una sintetica presentazione di ogni partner, il logo, i contatti, l'eventuale link al sito web;

Obiettivi: dove sono descritti i principali obiettivi del progetto;

Azioni: dove sono riportate e descritte in maniera dettagliata le diverse azioni previste dal progetto;

Materiali scaricabili: dove è possibile scaricare tutti i materiali prodotti nell'ambito del progetto ma anche materiali che riguardano la tematica del GO

Il Blog di Orti Blu: dove sono riportate le notizie relative alle attività progettuali (Incontri tematici, visite guidate, convegni, ecc.) si possono reperire foto e filmati relativi alle sperimentazioni portate avanti nell'ambito del progetto, notizie su convegni o iniziative di interesse per il progetto.

E' stato inoltre pubblicato un **opuscolo informativo - brochure**, allegato alla presente, in cui è illustrato il contesto di riferimento e sono illustrati gli obiettivi del progetto, le azioni del GO, la sintesi dell'idea innovativa e



vi è una descrizione del partenariato. La brochure è stata stampata in 300 copie e distribuita presso i nostri uffici territoriali e nel corso di iniziative sul tema della tutela della risorsa idrica.

Il giorno 12 novembre 2021 dalle ore 14:00 alle ore 18:00 è stato organizzato il **primo incontro tematico** di presentazione del Gruppo Operativo con il titolo **“Le attività del Gruppo Operativo Orti Blu: soluzioni innovative per la gestione sostenibile delle risorse idriche per l’agricoltura periurbana fiorentina”** e il programma dettagliato nell’apposito allegato. L’incontro si è svolto on line sotto forma di webinar, come raccomandato a causa delle normative anti covid e ha visto la partecipazione di 16 tra soci e titolari di imprese agricole, oltre che di alcuni tecnici e consulenti interessati alla materia.

Il giorno 13 gennaio 2023 dalle ore 14:00 alle ore 18:00 è stato organizzato il **secondo incontro tematico** per illustrare le attività svolte dal GO e i risultati conseguiti dal titolo **“Introduzione e monitoraggio di tecnologie innovative per la gestione sostenibile delle risorse idriche in orticoltura: attività e risultati ottenuti dal Gruppo Operativo Orti Blu”** con il programma dettagliato nell’apposito allegato. L’incontro ha visto la partecipazione di 16 imprenditori.

A gennaio 2023, a termine del progetto, è stato pubblicato sul periodico di Cia Toscana *dimensione Agricoltura* un **inserto tecnico** sul progetto. *Dimensione Agricoltura* è un mensile a carattere regionale specifico per il settore agricolo e viene distribuito a circa 20.000 lettori. L’inserto, come riscontrabile nelle pagine allegate, si apre con una introduzione generale sul percorso progettuale e sull’evoluzione del partenariato, a cui segue un’ampia descrizione delle attività svolte e dei risultati ottenuti nelle aziende partecipanti al progetto e comprende alcune testimonianze degli attori principali.

Per quanto riguarda le attività relative alla misura 1.3 (visite di studio), è stata svolta una visita di studio all’estero **dal 16 al 19 gennaio 2023**, presso EDIA – Empresa de Desenvolvimento e Infraestruturas do Alqueva che è una impresa pubblica che fornisce servizi di vario tipo alle imprese agricole dell’Alentejo. L’impresa era nata con lo scopo di gestire la diga di Alqueva e la risorsa idrica e oggi promuove progetti per la valorizzazione e la conservazione della biodiversità attraverso progetti, formazione e divulgazione presso le imprese agricole. La visita ha visto la partecipazione di 7 imprenditori agricoli e si è svolta secondo il programma allegato alla presente.

La seconda visita guidata è prevista per il giorno 4 febbraio e si svolgerà presso le serre di Legnaia Vivai, dove è stata svolta parte della sperimentazione del progetto Orti Blu e presso l’Azienda Agricola Gabbrielli di Lastra a Signa, partner del progetto.

8. Considerazioni conclusive (sintesi dei risultati conseguiti, considerazioni sull’applicazione dei risultati al territorio interessato dal progetto di cooperazione e sulla potenzialità di trasferimento ad altre realtà territoriali regionali) (PARTNER: Cia Toscana);

Il Gruppo Operativo Orti BLU nasce attorno all’idea che il tema della razionale gestione idrica in agricoltura è strategico e di vitale importanza, non solo di fronte alle sfide dei cambiamenti climatici, ma anche per sviluppare tecniche agronomiche sempre più rispondenti a criteri di sostenibilità ambientale, senza perdere di vista la sostenibilità economica delle produzioni.

L’agricoltura e in particolare l’orticoltura che si pratica – oramai da secoli - nell’area periurbana fiorentina, oltre che costituire una testimonianza vivente dei rapporti storici tra spazio urbano e campagna circostante, rappresenta un modello di sviluppo da perseguire, dal momento che nella prospettiva di questo millennio è prevedibile che il fabbisogno della città in termini di prodotti agroalimentari, ambiente e paesaggio rurale (con funzioni a questi connesse), non possa che aumentare.

Si tratta quindi di trovare strategie e innovazioni che possano al contempo aumentare la competitività delle aziende agricole, rafforzando il rapporto di fiducia ed apprezzamento nei confronti dei consumatori e dell'opinione pubblica.

Così come la responsabilità ambientale e sociale delle aziende è un valore aggiunto anche economico verso il quale l'agricoltura guarda con sempre maggiore interesse, così anche il tema dell'acqua, risorsa da impiegare con sempre più attenzione e rispetto, diviene motivo per adottare metodologie tecniche e scelte gestionali razionali.

Detto in altri termini, il GO Orti BLU si è posto l'obiettivo, al contempo, di introdurre innovazioni per il risparmio idrico ed il potenziamento delle produzioni, ma anche di introdurre standard di analisi e valutazione dell'impatto delle produzioni sotto il profilo del consumo idrico.

La collaborazione delle aziende agricole, degli istituti di ricerca e dei partner tecnologici ha permesso quindi di testare nuovi materiali e di metterli in relazione ad osservazioni e rilevazioni in campo, giungendo a dimostrare l'efficacia delle innovazioni e a determinare gli impatti delle tesi sperimentate.

Nonostante gli inevitabili adattamenti tecnici, considerando anche che il gruppo operativo ha iniziato a muovere i suoi primi passi oramai cinque anni or sono e che il GO ha dovuto affrontare le difficoltà e le sospensioni dovute alla pandemia, si è giunti ad ottenere i risultati di progetto.

Quanto alla possibilità di estendere i risultati del progetto ad altre realtà produttive regionali, solo considerando i principali distretti a maggiore specializzazione orticola (ad es. area periurbana fiorentina, Val di Cornia, Versilia, zone ad orticoltura dell'area livornese-grossetana e della Val di Chiana) si comprende il potenziale positivo impatto che l'attività di divulgazione dei risultati potrà garantire.

Abstract

The Orti BLU Operational Group was born around the idea that the issue of rational water management in agriculture is strategic and of vital importance, not only in the face of the challenges of climate change, but also to develop agronomic techniques that increasingly respond to environmental sustainability criteria, without losing sight of the economic sustainability of the productions.

The agriculture and, in particular, horticulture that has been practiced - for centuries now - in the peri-urban area of Florence, as well as constituting a living testimony of the historical relationship between the urban space and the surrounding countryside, represents a development model to be pursued, since in the perspective of this millennium it is predictable that the city's needs in terms of agro-food products, environment and rural landscape (with functions connected to these), can only increase.

It is therefore a question of finding strategies and innovations that can simultaneously increase the competitiveness of farms, strengthening the relationship of trust and appreciation towards consumers and public opinion. Just as the environmental and social responsibility of companies is an added value, including an economic one, towards which agriculture looks with increasing interest, so too the theme of water, a resource to be used with ever more attention, becomes a reason for adopting technical methodologies and rational management choices. In other words, the GO Orti BLU has set itself the goal, at the same time, of introducing innovations for water saving and production enhancement, but also of introducing standards of analysis and evaluation of the impact of productions in terms of water consumption.

The collaboration of farms, research institutes and technological partners has therefore made it possible to test new materials and to relate them to observations and surveys in the field, arriving at demonstrating the effectiveness of the innovations and determining the impacts of the tested theses.

Despite the inevitable technical adaptations, also considering that the operational group began to take its first steps five years ago now, and that the GO had to face the difficulties and suspensions due to the pandemic, the project results were obtained. As for the possibility of extending the results of the project to other regional production realities, only considering the main districts with greater horticultural specialization (for example: peri-urban area of Florence, Val di Cornia, Versilia, horticultural areas of the Livorno-Grosseto area and the Val di Chiana) we understand the potential positive impact that the activity of disseminating the results can guarantee.