



Programma
di Sviluppo Rurale
PSR CAMPANIA
2007/2013

I Quaderni dell'Innovazione
Risultati raggiunti con la Misura 124
del PSR Campania 2007/2013

Cambiamenti climatici

I Quaderni dell'Innovazione

Risultati raggiunti con la Misura 124
del PSR Campania 2007/2013



Programma
di Sviluppo Rurale
PSR CAMPANIA
2007/2013

Cambiamenti climatici



Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe
nelle zone rurali

Unione Europea



MINISTERO DELLE POLITICHE AGRICOLE
ALIMENTARI E FORESTALI



Assessorato Agricoltura

Coordinamento Generale**Direzione Generale per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali**

Unità Operativa Dirigenziale "Tutela della qualità, Tracciabilità dei prodotti agricoli e zootecnici, Servizi di Sviluppo Agricolo"

Responsabile Piano di Comunicazione del PSR Campania 2007/2013

Maria Passari

Gruppo di Comunicazione del PSR Campania 2007/2013

Francesco Basile, Maurizio Cinque, Giovanni De Rosa, Andrea Moro

Referente della Misura 124 del PSR Campania 2007/2013

Emiddio de Francis di Casanova

Introduzione

Amedeo D'Antonio

Elaborazione dati statistici

Emilia Casillo, Eleonora Tufi

www.agricoltura.regione.campania.it

Testi

A cura dei responsabili scientifici dei progetti

Coordinamento Tecnico

Chiara Salerno - CREA (Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria)

ex INEA - sede per la Campania

www.inea.it

Realizzazione

DigitCampania

www.digitcampania.it

Stampa

EDISTAMPA SUD srl - 81010 Dragoni (CE) - Italy

amm@edistampa.com • edistampasud@pec.it

Si ringraziano per la collaborazione le aziende partner, gli Enti di ricerca, le Università e tutti coloro che hanno contribuito alla realizzazione del Volume.

I partenariati sono riportati per ciascun progetto in un paragrafo dedicato.

SOMMARIO

<i>Introduzione</i>	5
----------------------------------	----------

I PROGETTI

BIOCOMPOST	11
COPZ CO₂	21
PABIORFRU	31
RE-MIDA	41
SINERGIA	51
TRATECFULEN	61
VALO-RE	71



Introduzione

L'attenzione ai cambiamenti climatici, ossia l'alterazione della composizione dell'atmosfera attribuibile direttamente o indirettamente ad attività umane, che si aggiunge alla variabilità naturale del clima osservata in periodi di tempo comparabili, è maturata con la Convenzione quadro delle Nazioni Unite sui cambiamenti climatici (UNFCCC), istituita nel corso del Summit sulla Terra di Rio de Janeiro nel 1992. Da allora il dibattito sul tema, alimentato da specifici programmi di acquisizione di dati e informazioni finalizzati alla conoscenza delle cause e degli effetti del mutamento climatico, ha ottenuto l'attenzione sempre maggiore non solo della comunità scientifica ma anche dell'opinione pubblica: quale sia il punto di vista di ciascuno di noi sul tema è vero che "le conseguenze sulla comprensione o meno dei problemi correlati ai mutamenti climatici hanno profonde influenze sulla società umana, che deve confrontarsi con essi anche dal punto di vista economico e politico".

Con il protocollo di Kyoto (11 dicembre 1997), il trattato internazionale in materia ambientale riguardante il riscaldamento globale, e la sua ratifica da parte di più di 160 Paesi, si è entrati nel vivo della lotta ai mutamenti climatici. Il protocollo di Kyoto chiama anche l'agricoltura al contributo, applicando ed elaborando politiche e misure, in conformità con la situazione nazionale come, tra l'altro (articolo 2): il miglioramento dell'efficacia energetica; la promozione di metodi sostenibili di gestione forestale, di imboschimento e di rimboschimento; la promozione di forme sostenibili di agricoltura, alla luce delle considerazioni relative ai cambiamenti climatici; la ricerca, promozione, sviluppo e maggiore utilizzazione di forme energetiche rinnovabili, di tecnologie per la cattura e l'isolamento del biossido di carbonio e di tecnologie avanzate ed innovative compatibili con l'ambiente.

Dal protocollo di Kyoto discende il Piano d'azione del Consiglio Europeo "Politica energetica per l'Europa", con il quale per la prima volta l'UE fissa obiettivi vincolanti secondo l'ormai noto principio del 20-20-20, che impegnano entro il 2020 a: 1) ridurre le proprie emissioni del gas serra del 20%; 2) aumentare l'efficienza energetica del 20%; 3) contare su un mix energetico proveniente per il 20% da fonti rinnovabili.

Le politiche agricole europee e nazionali non potevano che integrare que-

ste scelte strategiche: sorgono in esse misure sui temi delle agroenergie, del contenimento delle emissioni, dell'aumento del carbonio nel suolo, dell'agricoltura a basso impatto ambientale e a minor consumo energetico.

Il programma di Sviluppo Rurale 2007-2013, attraverso i bandi della Misura 124, "Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nei settori agricolo e alimentare e settore forestale", ha finanziato progetti, presentati in questo volume, tesi al trasferimento nelle imprese agricole di tecnologie e innovazioni mature per contribuire alla lotta al cambiamento climatico.

Il progetto RE-MIDA per la realizzazione di un sistema integrato di trattamento di reflui bufalini e caseari, volto al recupero energetico mediante produzione di bioidrogeno, secondo una impiantistica assemblata in modo originale, costituendo un ciclo di trattamento del tutto innovativo idoneo a limitare il carico inquinante associato ai reflui prodotti nelle aziende agricole e zootecniche.

Il progetto VALORE per la conversione dei reflui oleari potenzialmente inquinanti, e di difficile gestione, in una risorsa da sfruttare, attraverso anche il recupero di acqua purificata e da re-impiegare, l'estrazione di componenti ad attività biologica da riutilizzare in settori ad alto valore aggiunto, valutando la produzione di energia mediante processi di bio-gestione.

Il progetto BIOCOMPOST che introduce una innovazione di gestione dell'orticoltura biologica protetta interamente incentrata sulla chiusura



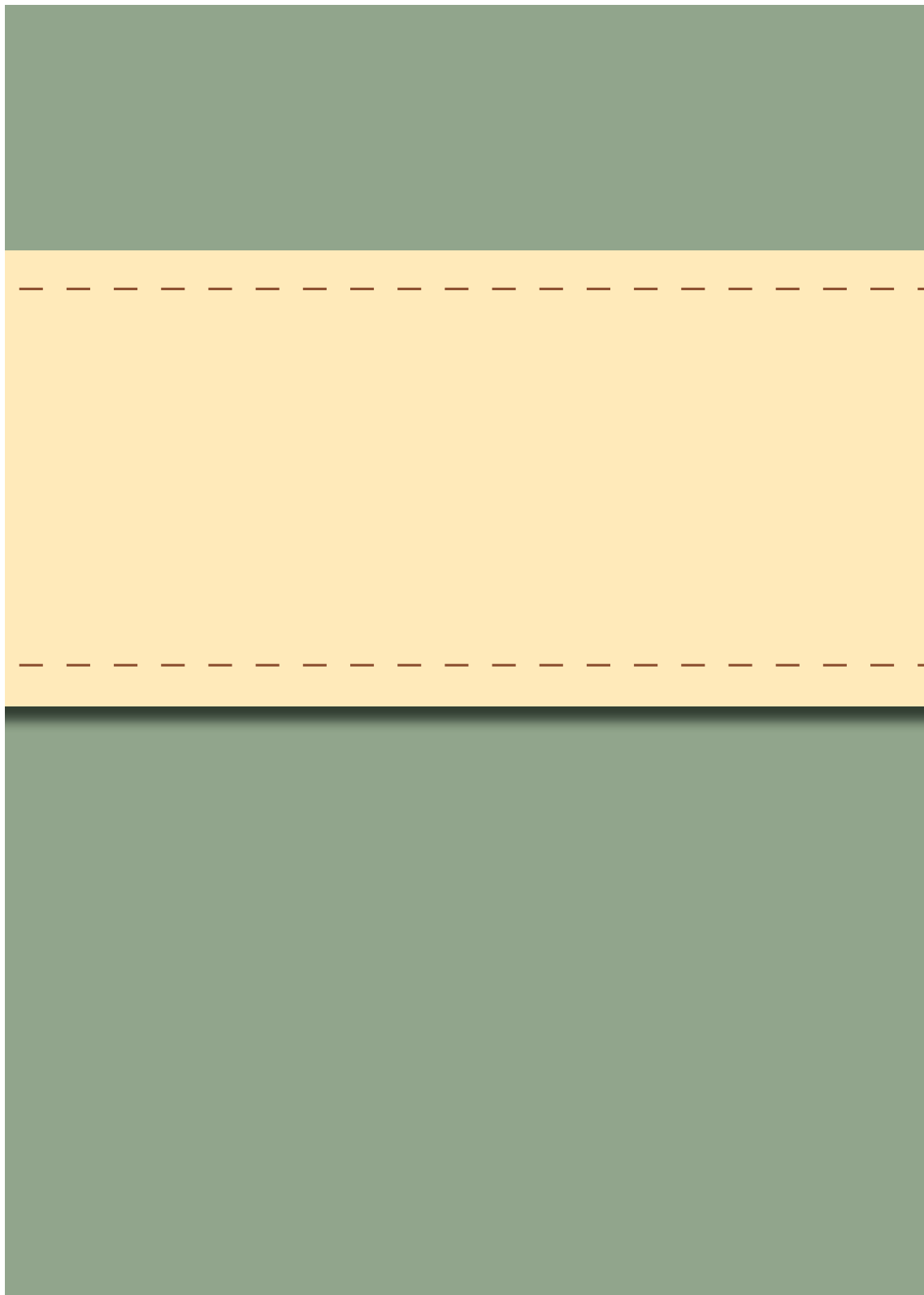
del ciclo della sostanza organica all'interno dell'azienda, attraverso la valorizzazione degli scarti vegetali per la produzione di compost on farm. Il progetto COPZ CO2 che crea "isole verdi", tecno-serre ecologiche in grado di integrare, con basso impatto ambientale, tutte le tecnologie utili alla sostenibilità, dove si produce energia da fonti rinnovabili, si ottimizza il consumo di acqua, si usano solo mezzi elettrici non inquinanti.

Il progetto PABIORFRU che introduce la pacciamatura del terreno per colture orticole e frutticole con teli biodegradabili a base di Mater-bi, teli in grado di espletare le stesse funzioni di condizionamento microclimatico dell'ambiente di coltivazione dei teli di plastica, ma che, grazie alla biodegradabilità, rappresentano un ulteriore tassello per giungere a una azienda pienamente ecosostenibile.

Il progetto SINERGIA che trasferisce, nel contesto agricolo regionale, agli operatori del settore agro-forestale le conoscenze acquisite sulle specie forestali e sulle tecniche di coltivazione sostenibili più idonee alla produzione di biomassa ligno-cellulosica, minimizzando l'impronta ecologica attraverso la diminuzione del consumo energetico di combustibili fossili e la riduzione dell'impatto sulle caratteristiche agronomiche del suolo.

Il progetto TRATECFULEN che trasferisce innovazioni di processo nella filiera corta per la produzione, raccolta e uso di legna da boschi cedui e short rotation forestry a fini energetici, con attenzione alla sostenibilità economica degli interventi e all'ottimizzazione dei prodotti ritraibili in funzione del loro effettivo valore di mercato per un utilizzo in impianti termici a cippato.





A yellow rectangular label with dashed lines on a green background. The label is centered horizontally and has a subtle drop shadow. The text "I PROGETTI" is written in a brown, hand-drawn style font in the center of the label.

I PROGETTI



Biocompost

Innovazione di gestione di sistemi in
trasformazione verso l'orticoltura
biologica protetta mediante compostaggio
on farm e impiego di TEA compost



L'idea

L'eccessivo sfruttamento della risorsa suolo, specie nel comparto orticolo, conduce ad un lento ma inesorabile declino del suo contenuto di sostanza organica, al peggioramento delle caratteristiche fisiche, chimiche e microbiologiche e all'insorgenza di fenomeni dannosi sistemici come la "stanchezza del terreno". Tale sindrome, che si acuisce soprattutto in regime di monocoltura ed in assenza di una congrua gestione agronomica ed ecologica dei suoli, comporta la recrudescenza delle patologie comuni, la riduzione della capacità produttiva delle colture, il peggioramento della qualità e l'aumento dei costi per unità di resa agronomica (perdita di efficienza). In mancanza del turn-over naturale, l'apporto esterno di sostanza organica è necessario per arrestare il decadimento. Questo può essere garantito dal compost, prodotto della trasformazione delle matrici organiche operata, durante il processo di compostaggio, da microrganismi in condizioni aerobiche indotte. Le aziende agricole producono grandi quantità di biomasse vegetali idonee per il compostaggio (residui agricoli e scarti della preparazione del prodotto) e possono essere poste nella condizione di produrre in maniera sostenibile compost aziendale ("on farm"). L'introduzione di tale prodotto consente di innovare le tecniche colturali in sistemi ortivi in trasformazione verso il biologico e rivoluzionare la gestione organica dei suoli mediante l'ammendamento, con tutti i benefici che ne conseguono. Inoltre, il compost on-farm, sano e di qualità, rappresenta una risorsa preziosa per la produzione di compost tea, formulato liquido ottenuto dall'estrazione aerobica di compost in acqua. Tale prodotto può essere impiegato sia per il trattamento del suolo che della parte aerea delle piante, con effetti sul loro stato fisiologico, nutrizionale e sanitario.



Estrattore per la produzione di compost tea

Il progetto

Il progetto è stato interamente incentrato sulla chiusura del ciclo della sostanza organica all'interno dell'azienda attraverso la valorizzazione degli scarti vegetali per la produzione di compost on farm. Le fasi cruciali di tale ciclo sono rappresentate dal recupero degli scarti, dal loro impiego come co-prodotti nel processo di compostaggio, dall'uso del compost per l'ammendamento dei suoli e per la produzione di compost tea e, infine, dall'uso del compost tea. Il programma di ricerca e trasferimento dell'innovazione ha previsto:

- progettazione, realizzazione e collaudo delle strutture on farm quali l'impianto di compostaggio aziendale per la produzione di compost e l'estrattore per il compost tea. Al fine di massimizzare il trasferimento di tecniche e tecnologie è stato preferito l'impiego di materiali già presenti ed utilizzati presso l'azienda (es. tubi in PE, teloni di copertura, soffianti e pompe di piccole e medie dimensioni, etc.). La pianificazione dei cicli di compostaggio è stata integrata con le operazioni di gestione delle biomasse aziendali per un uso efficiente del lavoro;
- valutazione analitica della qualità del compost e del compost tea presso le strutture scientifiche del partenariato. In particolare, la valutazione è stata effettuata attraverso la determinazione analitica dei principali elementi chimici legati alla nutrizione vegetale, metalli pesanti e qualità molecolare della sostanza organica mediante tecnologia NMR, il monitoraggio delle proprietà biochimiche (attività enzimatiche), biologiche (fitotossicità, soppressività, ecc.) e microbiologiche dei campioni;
- introduzione delle tecniche colturali innovative che prevedono l'uso di compost come ammendante nel suolo e l'impiego di compost tea sia per il trattamento della parte ipogea che epigea delle piante;
- valutazione degli impatti dell'innovazione sulle caratteristiche chimiche e microbiologiche del suolo e sugli aspetti agronomici delle colture. Tale aspetto riguarda la valutazione dell'incremento della fertilità biologica e chimica del suolo, dello stato fisiologico-nutrizionale e sanitario delle piante e delle rese ottenute;
- divulgazione e trasferimento dei risultati.



In alto: Biomasse agricole di scarto

In basso: Platea di compostaggio



Il partenariato

La partnership progettuale era formata da 5 componenti: la Società Agricola Idea Natura di Eboli (SA), che ha assunto il ruolo di soggetto capofila ospitando l'impianto di compostaggio e le attività di collaudo; il Centro di Ricerca per l'Orticoltura del Consiglio per la ricerca e l'analisi dell'economia agraria che ha assunto la responsabilità scientifica del progetto. Tale Ente si è occupato della realizzazione delle analisi microbiologiche e della caratterizzazione biologica dei compost, oltre che della conduzione delle prove agronomiche in coltura protetta; il Centro Interdipartimentale di Ricerca sulla Risonanza Magnetica Nucleare dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II", che ha svolto studi sulla qualità molecolare del compost attraverso tecniche di risonanza magnetica nucleare e pirolisi-gas-massa; Il Dipartimento Scienze dei Sistemi Colturali, Forestali e dell'Ambiente dell'Università degli Studi della Basilicata che si è occupato delle attività connesse alla produzione di compost e compost tea e della caratterizzazione chimica degli stessi; il Centro Interdipartimentale di Ricerca L.U.P.T. dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II" che ha svolto l'attività di diffusione e disseminazione dei risultati.

La complessità del progetto richiedeva un approccio multidisciplinare al problema. I buoni risultati ottenuti in collaborazioni pregresse e la solidità dell'esperienza maturata da ciascuna Istituzione scientifica nel settore hanno favorito la formazione del partenariato.

Gli obiettivi

Le attività progettuali, attraverso l'introduzione della produzione di compost e compost tea on farm e loro impiego nei cicli colturali, hanno avuto l'obiettivo generale di aumentare la sostenibilità sia a livello di filiera che territoriale mediante l'innovazione del prodotto e del processo. Il programma era volto a favorire l'applicazione di tecnologie low-input che, sottraendo i residui della produzione agricola allo smaltimento e valorizzandoli come co-prodotti attraverso il compostaggio, potevano arrecare benefici all'ambiente, ridurre l'impatto delle colture protette, consentire il risparmio energetico e la conservazione della sostanza organica nel suolo. In particolare, l'innovazione proposta prefigura un modello produttivo applicabile a tutta la filiera orticola organica, capace di fornire vantaggi legati all'aumento dell'efficienza produttiva attraverso la disponibilità aziendale di ammendanti organici e mezzi della produzione biologica, la riduzione dei costi di approvvigionamento di prodotti di sintesi (concimi e fitofarmaci), la conversione all'agricoltura organica con miglioramento della qualità del prodotto e delle potenzialità commerciali (marketing).

Attraverso le innovazioni proposte, è stato possibile implementare la filosofia aziendale all'agricoltura organica, basata cioè sull'impiego di prodotti aziendali di natura organica per la gestione agronomico-nutrizionale e fitosanitaria delle colture. Si tratta, dunque, di un potenziamento dei sistemi biologici oppure integrati in via di conversione.

Sul piano territoriale Biocompost propone una strategia di sviluppo che mette in primo piano la sostenibilità delle produzioni orticole mediante marcata riduzione dell'impatto ambientale della gestione dei residui colturali e delle tecniche proprie dell'attività agricola come, per esempio, l'approvvigionamento e l'uso degli input sintetici, spesso a svantaggio delle risorse naturali (aria, acqua e suolo). Questo modello di produzione e impiego aziendale di compost è stato anche trasferito in altre aziende della Piana del Sele, grazie anche ad altri progetti di ricerca e di trasferimento finanziati (Mis. 124, PON, Life).

L'innovazione

La principale innovazione realizzata dal progetto è ascrivibile alla capacità contratta dall'azienda agricola di produrre on farm ed impiegare compost di qualità e compost tea in maniera autonoma. L'impianto di compostaggio si è rivelato un investimento prezioso e funzionale. Esso è stato realizzato su una platea in cemento armato di circa 200 m², con un'area per la movimentazione e/o stoccaggio delle biomasse, ed un'altra adibita al processo realizzato in cumuli statici ad areazione forzata. Quest'ultima è assicurata da una rete di tubi forati in PE, posti alla base dei cumuli, collegati ad una soffiante elettro-comandata. La bagnatura è stata, invece, assicurata da un impianto ad ala gocciolante posto in sommità. I residui agricoli verdi (ortive) e ligno-cellulosici (potatura e/o espanto frutteti) rimossi dai campi, sono conferiti all'impianto, miscelati nelle dovute proporzioni ed allocati in cumuli per il compostaggio. Al termine della fase attiva (circa 45 giorni), la biomassa viene stoccata fino a maturazione. Il compost maturo è stato caratterizzato per i principali caratteri di qualità. Le prove di collaudo dell'uso di compost, su varie specie ortive come peperone, lattuga, mini-anguria e cavolo-rapa, hanno evidenziato una concreta capacità di sostenere le produzioni e l'attitudine di stimolare positivamente l'attività biochimica e microbiologica del suolo. Tale compost vegetale ha evidenziato, inoltre, caratteristiche peculiari in termini di composizione e proprietà biologiche, come ridotta fitotossicità ed interessanti livelli di soppressività.

Una parte molto interessante del progetto ha riguardato il compost tea. Un estrattore aziendale della capacità di 1000 L è stato impiegato per la sua produzione a partire dal compost allocato in un cestello metallico cilindrico forato, immerso in acqua. Il ricircolo del liquido, assicurato da una pompa, ne consentiva indirettamente l'ossigenazione. Il compost tea è stato provato su diverse specie come la mini-anguria, il cavolo-rapa, il peperone e la lattuga, fornendo indicazioni sugli aspetti sia nutrizionali che di biocontrollo delle patologie fungine. Inoltre, sono state evidenziate interessanti proprietà biostimolanti dell'attività fisiologica della pianta connesse a miglioramenti delle loro performance produttive (+23% di produzione per il peperone e +35% di produzione per il cavolo-rapa). Nell'ambito del progetto è stato realizzato un manuale tecnico ed un film-documentario esplicativi delle varie fasi di sviluppo delle due innovazioni.



*In alto: Dettaglio dell'impianto di compostaggio
In basso: Distribuzione del compost sul suolo*



Il futuro

All'azienda rimane l'impianto di compostaggio, l'estrattore ed il know-how necessario alla produzione ed all'impiego di compost e compost-tea. La comunità scientifica ha acquisito i risultati delle ricerche e delle sperimentazioni che sono stati pubblicati in ambito nazionale ed internazionale. Alla filiera orticola è stato presentato un modello di sviluppo sostenibile della gestione organica aziendale.



Incremento della produzione di peperone trattato con compost tea (CT) rispetto alle piante non trattate (CTRL)



COPZ CO₂

Colture Orticole Protette Zero CO₂



L'idea

L'idea alla base del progetto si sviluppa a partire dalla creazione di “isole verdi” nel territorio beneventano così da realizzare e favorire la nascita e lo sviluppo di produzioni agricole autoctone di alta qualità; l'innovatività della proposta si basa sulle caratteristiche della produzione e soprattutto finali del prodotto in termini di eco- sostenibilità, salubrità, rintracciabilità e autenticità.

L'isola verde è una tecno- serra ecologica attenta anche all'estetica che sia in grado di integrare, con basso impatto ambientale, tutte le tecnologie utili alla sostenibilità.

L'isola, dunque, è in grado di realizzare l'agricoltura sostenibile:

- produce energia da fonti rinnovabili razionalizzandone l'uso;
- ottimizza il consumo di acqua, usa solo mezzi e elettrici non inquinanti;
- è in grado di garantire la condizione ambientale ottimale e di conseguenza riduce gli sprechi di acqua e i trattamenti fitosanitari;
- garantisce la qualità dei prodotti, la loro tracciabilità e rintracciabilità.

Lo sviluppo di tali produzioni è stato realizzato attraverso una serie di strumenti altamente innovativi in grado di garantire il rispetto dei criteri di qualità individuati.



La cassette di insalate raccolte (maggio 2015)

Il progetto

Il progetto ha i seguenti ambiziosi obiettivi:

1. Consentire la produzione di cibo all'interno degli agglomerati urbani. Una nuova agricoltura sostenibile non può prescindere dalla considerazione che nel prossimo futuro l'incremento demografico, il fenomeno della desertificazione e il crescente utilizzo irrazionale delle risorse, renderanno particolarmente utile la produzione sostenibile di cibo all'interno degli agglomerati urbani.
2. L'integrazione delle moderne tecnologie rende possibile la produzione agricola in territori aridi. In particolare la produzione di energie da fonti rinnovabili, la razionalizzazione dell'uso delle risorse e nuovi modelli di coltivazione possono consentire la produzione di cibo in zone dove la tradizionale agricoltura non avrebbe possibilità di successo.
3. Si intende promuovere una tecnologia innovativa per aumentare la produttività e sfruttare in maniera sostenibile i fattori di produzione che sono maggiormente minacciati, cioè acqua e suolo.
4. L'accresciuta domanda di prodotti mediterranei tradizionali di alta qualità offre l'opportunità di aumentare il livello di redditività dell'agricoltura dei paesi mediterranei e di renderla più competitiva. La tecnologia che



▲
La serra vista frontalmente presso l'Azienda D'Aloia (settembre 2014)

si intende realizzare promuove la tracciabilità, che garantisce qualità e sicurezza al consumatore. Si presterà attenzione anche all'aspetto comunicativo del prodotto offerto realizzando un'azione di marketing trasparente e garantendo la tracciabilità e l'anti-contraffazione attraverso l'uso di tecnologia digitale.

5. Nei paesi nord africani che si affacciano sul mediterraneo è in aumento l'inquinamento da scarichi industriali e da smaltimento dei rifiuti. La proposta intende promuovere una tecnologia in grado di ridurre l'inquinamento e garantire la salubrità del prodotto attraverso l'utilizzo di strumenti ad emissione zero, la produzione di energia da fonti rinnovabili ed il riciclo dell'acqua.
6. L'adozione di tecniche e metodi irrigui in grado di migliorare l'efficienza dell'uso dell'acqua potrà contribuire al miglioramento delle produzioni primarie, all'introduzione di nuove specie e ad una consistente riduzione dei consumi idrici.
7. I prodotti residui delle coltivazioni potranno essere utilizzati come concimi organici, con positive ripercussioni sulla qualità dei suoli.
8. Migliorare il bilancio energetico attraverso la riduzione del rapporto energia da combustibili fossili/energia alimentare (attualmente fino a 1/10 in USA) oltre che attraverso la riduzione del consumo totale di energia fossile.



▲
La saletta di controllo dei parametri, presso l'Azienda D'Aloia (settembre 2014)

Il partenariato

Il partenariato comprende:

- FUTURIDEA Innovazione Utile e Sostenibile (capofila)
- L'azienda Agricola D'Aloia
- L'azienda Oelle SRL
- Impresa Verde Campania SRL.

Futuridea ha ormai una esperienza quasi decennale nel campo della progettazione innovativa, della divulgazione scientifica e della ricerca. Nell'ambito del progetto, Futuridea ha curato l'intera attività di laboratorio, oltre che le attività in campo, con la gestione degli impianti mediante tecnici specializzati, esperti in fotovoltaico, illuminazione a led e coltivazione sotto serra, e con la organizzazione di numerosi incontri divulgativi.

L'azienda agricola D'Aloia si è occupata delle attività di campo, realizzando la serra completa di copertura fotovoltaica "DAMA" (marchio registrato), di illuminazione interna con sistema dinamico a led, provvedendo anche alla gestione della serra stessa mediante la manodopera agricola dedita a tale scopo.

L'azienda Oelle SRL è la ditta fornitrice dei seguenti prototipi elettrici ad elevata efficienza:

Macchina per la raccolta delle colture orticole a foglia, dotata di propulsore elettrico a batteria ad alta efficienza energetica: la prima progettazione di macchine completamente nuova ed inedita per il taglio e la raccolta delle verdure a foglia, particolarmente utile per le produzioni di IV gamma.

Macchina per il trasporto dei prodotti, dotata di propulsore elettrico a batteria ad alta efficienza energetica con portata di 0,3 tonnellate: il prototipo è in grado di garantire robustezza, leggerezza e risparmio energetico, qualità che lo rendono particolarmente adatto ad operare sia sotto serra che su piazzale per movimentare prodotti.

Impresa Verde Campania SRL è la società di servizi afferente alla Coldiretti e si è occupata delle attività di divulgazione, formazione ed informazione previste dal progetto.



Le strutture realizzate presso l'Azienda D'Aloia (settembre 2014)

Gli obiettivi

Il progetto si propone di aumentare la competitività delle zone rurali attraverso l'introduzione di nuove tecnologie e di prodotti e processi innovativi.

Tale progetto si propone, inoltre, in maniera specifica, di implementare le colture orticole protette, così da consentire la produzione di cibo all'interno di agglomerati urbani o all'interno di zone aride. Contemporaneamente risultano fondamentali come obiettivi la riduzione dell'inquinamento e il miglioramento dell'efficienza dell'uso dell'acqua e del bilancio energetico.

In un territorio che soffre il peso economico dell'approvvigionamento energetico, avere adeguate informazioni sulla necessità di riconvertire i modelli energetici appare quanto mai importante.

La riconversione poi dalla colture tabacchicole, proprie di territori come il Sannio, che ospita l'investimento, verso colture ortive bisognose di ambienti personalizzati (destagionalizzazione) consente un approccio eco - sostenibile al problema della riconversione delle produzioni a costi meno invasivi.

Ogni componente poi di questo modello serricolo progettato e realizzato da imprese campane, può essere studiato ed ottimizzato dalla rete di piccole e medie imprese del territorio, che potrebbero vantare un valore aggiunto ed un primato nel Know- How esportabile verso altri territori.



L'innovazione

Il sistema progettato e realizzato presso l'Azienda D'Aloia è, in realtà, un sistema di innovazioni orientato alla massima sostenibilità e qualità e sicurezza alimentare. Dai pannelli fotovoltaici con semitrasparenze alla struttura metallica di supporto della serra stessa, dalla fornitura di macchine elettriche all'utilizzo di led, per finire al controllo da remoto dei parametri ambientali, le innovazioni sono molteplici. Si parte dai moduli fotovoltaici realizzati appositamente per la serra. L'allestimento in fabbrica di "dima" apposita (marchio "DAMA" da "FUTURIDEA") per distribuzione di celle fotovoltaiche in maniera tale da ottenere delle semitrasparenze ai moduli fotovoltaici, dimensionate specificamente in relazione alle piantumazioni di vegetali sotto serra. Il passaggio di luce è tale da consentire le funzioni di perfetta fotosintesi clorofilliana necessarie alla crescita delle piante.

Gli aspetti innovativi del sistema di controllo della serra riguardano la fertirrigazione e la tracciabilità dei prodotti. La fertilizzazione integrale permette di esaltare al massimo il concetto di nutrizione della pianta grazie ad un apporto di nutrienti accuratamente valutato in base alle effettive necessità della pianta. Tutto questo si traduce nel controllo della soluzione nutritiva, con conseguenti vantaggi sia di ordine tecnico-agronomico che operativo.

I sistemi di fertirrigazione tradizionali agiscono esclusivamente sulla soluzione nutriente e non considerano la complessità del sistema serra. Il sistema di controllo proposto amplia il concetto di fertirrigazione, agendo non soltanto sugli apporti di nutrienti del terreno ma anche sull'intero sistema serra. Il sistema tiene conto della presenza di differenti microclima che si possono generare all'interno della serra ed attua politiche di fertirrigazione e controllo parametri climatici diversificati, anche a seconda della tipologia della pianta che il sistema riceve come input.

La produzione degli ortiferi attraverso un sistema di fertirrigazione innovativo viene affiancata da un sistema di imbustamento ad etichettatura intelligente tramite QR-CODE. La lettura del codice reindirizzerà verso lo store per il download dell'applicazione iDaloia. L'applicazione oltre a fornire informazioni di tracciabilità del prodotto offrirà un servizio più ampio per pubblicizzare e fidelizzare il consumatore verso tutti i prodotti dell'azienda agricola D'Aloia.



Avanzamento della macchina elettrica e raccolta delle insalate (maggio 2015)



Il futuro

L' Azienda D' Aloia avrà, concretamente, nella propria disponibilità, tutte le attrezzature sperimentate nel corso del lavoro progettuale:

- la serra innanzitutto, completa di pannelli fotovoltaici, sistema di illuminazione a led.
- le macchine elettriche progettate e realizzate all' uopo.
- il sistema di controllo da remoto dei parametri ambientali in serra.
- il sistema di tracciabilità dei prodotti.

Insomma tutto il pacchetto di innovazioni progettate e sperimentate saranno di supporto alle attività di produzione e commercializzazione dell' azienda D'Aloia, proprio per rispondere alle esigenze di chi chiede al mondo della ricerca un supporto REALE al mondo della produzione.

PABI.OR.FRÙ

Introduzione della pacciamatura
del terreno con teli biodegradabili
a base di Mater-bi per colture orticole
e frutticole



L'idea

La domanda mondiale di film plastici per usi agricoli, nel 2013, è stata di 4 milioni di tonnellate. In Europa sono state utilizzate 720.000 tonnellate di film plastici per l'agricoltura dei quali almeno 80.000 sono costituiti da film per la pacciamatura del terreno. L'Italia e la Spagna impiegano il 40% del totale dei materiali plastici usati. La pacciamatura con film plastici in LDPE ha conosciuto una grande diffusione a livello mondiale grazie ai suoi positivi effetti sulle colture. A fine ciclo di vita, i teli plastici per la pacciamatura o per la copertura delle serre diventano dei rifiuti speciali non pericolosi, per i quali l'azienda agricola deve sostenere un costo sia per la loro rimozione e stoccaggio sia per il loro corretto recupero, riciclaggio o smaltimento. In Italia, dal 2000, esiste il Consorzio Nazionale per il riciclaggio dei rifiuti dei beni a base di polietilene (PolieCo) cui obbligatoriamente dovrebbero aderire i produttori dei beni in PE, gli utilizzatori e coloro che li recuperano e riciclano. Tuttavia, come denuncia lo stesso Consorzio, in Italia una parte dei film in PE usati in agricoltura è recuperato mentre un'altra quota segue tre vie principali: smaltimento in discarica, incenerimento controllato o incontrollato, flusso di esportazione legale/illegale verso Paesi dell'Asia e dell'Africa dove è sottoposta a rigenerazione attraverso procedure inadeguate e pericolose per i lavoratori e l'ambiente.

In questo quadro, la sostituzione parziale dei film in PE con nuovi manufatti caratterizzati da completa biodegradabilità rappresenta un passo avanti verso la riduzione complessiva dei rifiuti e il miglioramento della sostenibilità ambientale dell'attività agricola. Il Mater-Bi® (Novamont SpA) è una ampia famiglia di materiali biodegradabili e compostabili. Risorse rinnovabili quali amidi da diverse colture (mais, altri cereali, patata) e oli vegetali entrano, in parte, nella composizione del Mater-Bi®. I film per pacciamatura a base di Mater-Bi® rappresentano l'innovazione tecnica da collaudare e diffondere con il progetto PABIORFRU.



Fragola cv Sabrina trapiantata il 20 ottobre 2014 su baulature pacciamate con film biodegradabile in Mater-Bi nell'azienda F.lli Pezone

Il progetto

Tre sono le azioni previste nel progetto: 1) Valutazione agronomica dei film biodegradabili; 2) valutazioni economiche sulla convenienza aziendale e ambientale all'uso dei teli biodegradabili; 3) trasferimento e divulgazione dei risultati del progetto.

La valutazione agronomica deve fornire evidenze che i film innovativi garantiscano prestazioni almeno simili a quanto si ottiene con i film in PE. Per conseguire questo scopo, le attività di sperimentazione hanno coinvolto sette aziende associate alla Cooperativa Sole. Le prove sono svolte per lo più sotto serra e impegnano superfici per la valutazione di effetti su scala aziendale. Le colture prescelte sono fragola, melone, lattuga, cavolo rapa, anguria che hanno una forte incidenza sul fatturato della Cooperativa. La scelta degli spessori dei film è stata calibrata sulla durata del ciclo della coltura da pacciamare. I dati da raccogliere riguardano la misura dei ritmi di accrescimento delle colture, le rese in prodotto commerciabile e di scarto, l'analisi di alcune caratteristiche organolettiche e nutrizionali dei prodotti.

Le valutazioni economiche completano l'analisi della convenienza all'adozione



▲
Fragola cv Fortuna trapiantata ai primi di ottobre 2014 su baulature pacciamate con film biodegradabile in Mater-Bi nell'azienda Cantone

dell'innovazione. I rilievi eseguiti nel corso della sperimentazione agronomica saranno integrati con quelli relativi alle tecniche di produzione, alla struttura aziendale, ai rapporti contrattuali e ai prezzi di riferimento. Si potrà così procedere alle elaborazioni utili alla formulazione dei giudizi di confronto tra le due soluzioni con riferimento prima alle sole prove sperimentali, poi all'azienda. Le analisi economiche aziendali, saranno ampliate con quella ambientale.

Trasferimento e divulgazione dei risultati. E' stata creata un'infrastruttura mediatica al fine di diffondere i risultati agronomici ed economici del progetto, nonché innalzare la percezione di qualità del prodotto da parte dei consumatori, associandolo ad una nuova cultura ecosostenibile, attenta ai temi dell'ambiente e della vivibilità;

Il piano di divulgazione è declinato attraverso alcune iniziative: organizzazione dell'evento inaugurale di presentazione del progetto e attivazione del sito web www.pabiorfru.it; predisposizione di un calendario di visite guidate alle prove sperimentali della Cooperativa Sole; campagna promozionale presso alcuni punti vendita con degustazione dei prodotti ottenuti dalle sperimentazioni con relative brochure illustrative; presentazione dei risultati finali; stampa di un volume con i risultati del progetto.



▲
Lattuga a cappuccio su film pacciamante in polietilene nell'azienda Alessia pronta per la raccolta a gennaio 2015. In evidenza le aree sperimentali di raccolta

Il partenariato

Il Capofila del progetto è il Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria (CRA) impegnato prima attraverso l'Unità per le Colture Alternative al Tabacco di Scafati (CAT) poi con l'Unità per la Frutticoltura di Caserta a seguito dell'accorpamento delle due sedi alla fine del 2014.

La Cooperativa SOLE di Parete riveste il doppio ruolo di produttore agricolo e soggetto coinvolto nella fase di Commercializzazione. La cooperativa associa 95 aziende agricole ortofrutticole con una S.A.U. complessiva di circa 570 ha, di cui 256 ha a coltura protetta, 4 ha a coltivazione a pieno campo e 310 ha a frutteti.

La produzione commercializzata dalla "SOLE" nel 2012, ha raggiunto un fatturato complessivo di oltre 20 milioni di €. L'assortimento produttivo vede, tra i prodotti principali, la fragola (65.100 q), la frutta estiva (38.100 q), i meloni (29.000 q) e la lattuga (17.500 q).

Il terzo partner è il Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi di Napoli "Federico II".

Sin dal 2008, attraverso le attività del Centro Orticolo Campano, è stata attivata la collaborazione tra CRA, Cooperativa Sole e Novamont al fine di avviare sperimentazioni su piccola scala le cui evidenze hanno condotto all'attuale progetto. Da quelle esperienze è scaturito il convincimento che l'innovazione rappresentata dai film biodegradabili potesse essere collaudata su una scala aziendale e sottoposta alla valutazione della sua convenienza. Per rispondere a questa necessità è stata coinvolta la sezione di Economia e Politica Agraria del Dipartimento di Agraria al fine di disporre delle conoscenze e degli strumenti per eseguire la valutazione della convenienza dell'innovazione.

Gli obiettivi

La ricerca, negli ultimi anni, ha messo a disposizione dell'agricoltura materiali biodegradabili e compostabili che, trasformati in teli per pacciamatura, possono espletare le stesse funzioni di condizionamento microclimatico dell'ambiente di coltivazione, senza presentare il problema della gestione del fine vita. Grazie alla biodegradabilità in suolo, i teli, al termine dell'uso, sono lavorati nel terreno e qui vengono in contatto con i microrganismi che operano la loro biodegradazione. A livello di filiera, l'impiego corrente di teli biodegradabili rappresenta un ulteriore tassello di un'azione tesa a rendere realmente più ecosostenibile le modalità di produzione adottate nelle aziende. Nel caso concreto della Cooperativa Sole, da oltre 10 anni, è stata intrapresa una politica sensibile all'introduzione di elementi di sostenibilità ambientale che hanno permesso di diventare fornitore nazionale per i prodotti definiti "private label" della COOP ITALIA e della ESSELUNGA, di essere accreditata come fornitore per la GDO Europea, Germania in particolare, di essere certificata GLOBAL G.A.P. (opzione 2) per i prodotti: Fragola, Lattuga, Melone e Cavolo Rapa, Cavolo Verza, Pesche e Nettarine. Esiste ormai uno stretto legame tra adozione di "buone pratiche agricole" e accesso a mercati molto selettivi.

Su scala territoriale, la riduzione dei rifiuti speciali del settore ortofrutticolo conseguente alla loro sostituzione con film biodegradabili rappresenterebbe una ricaduta palese del progetto. Purtroppo, la mancanza di dati certi sulle quantità in entrata e in uscita di film plastici per uso agricolo impedisce di dare una percezione concreta del problema.

Questo obiettivo su scala territoriale dipende direttamente dal coinvolgimento di strutture aggregative (Cooperative, OP) attraverso le quali più rapidamente certe innovazioni possono raggiungere le singole aziende agricole.

L'innovazione

L'introduzione di un'innovazione di prodotto, quale è il film biodegradabile in Mater-Bi, richiede anche un'innovazione del processo tecnico. Infatti, la concreta applicazione dei film biodegradabili all'interno dei protocolli agronomici eseguiti nelle diverse produzioni colturali ha evidenziato anche problematiche ostative che richiedono di essere conosciute e risolte affinché l'innovazione sia realmente adottata.

Il coordinamento continuo tra i partner è il metodo di lavoro messo in campo per raggiungere un risultato efficace. La presenza costante dei ricercatori nelle aziende e in cooperativa durante le sperimentazioni è presupposto essenziale per lo sviluppo di un confronto con i produttori agricoli decisivo per una valutazione critica dei risultati tecnici ed economici.

In particolare, poiché il biotelo si caratterizza per una resistenza alla trazione diversa rispetto al film di polietilene, sono state proposte indicazioni operative per adattare opportunamente la stesura del film con le macchine normalmente utilizzate per la pacciamatura (caso della fragola). Allo stesso modo, le operazioni di gestione delle colture richiedono attenzione alla minore resistenza meccanica del film in Mater-bi rispetto alle sollecitazioni concentrate su superfici ristrette (esempio: colpi con la punta delle scarpe). Entrambe queste indicazioni sono premesse indispensabili per raggiungere un'elevata azione pacciamante consentendo così effetti sul controllo delle malerbe, le rese e la qualità della produzione quanto meno simili ai teli di polietilene. L'identificazione delle condizioni nelle quali è verificata la convenienza (tecnica ed economica) all'adozione dell'innovazione ha consentito di dettagliare i costi e i benefici associati ad essa sia con riferimento alle prove sperimentali sia al contesto delle aziende coinvolte nella sperimentazione. I due giudizi sono necessari perché non necessariamente associati a uno stesso giudizio di convenienza. Il primo (attività di sperimentazione) conserva una validità di ordine più generale, mentre il secondo è altamente specifico ed è influenzato dalla struttura produttiva, dalle scelte strategiche, da quelle tecniche e commerciali adottate in ciascuna azienda. L'identificazione dell'insieme di tali scelte e di come possano condizionare la convenienza all'adozione dell'innovazione di processo consente di identificare le condizioni per favorire la sua diffusione a partire dalla realtà produttiva in cui il progetto è stato condotto.



In alto: Lattuga a cappuccio su film pacciamante in Mater-Bi nell'azienda Alessia pronta per la raccolta a gennaio 2015. In evidenza le aree sperimentali di raccolta
In basso: Cavolo rapa in fase di raccolta il 2 aprile 2015 nell'azienda Ciardiello. In evidenza la tenuta al calpestio del film in Mater-Bi

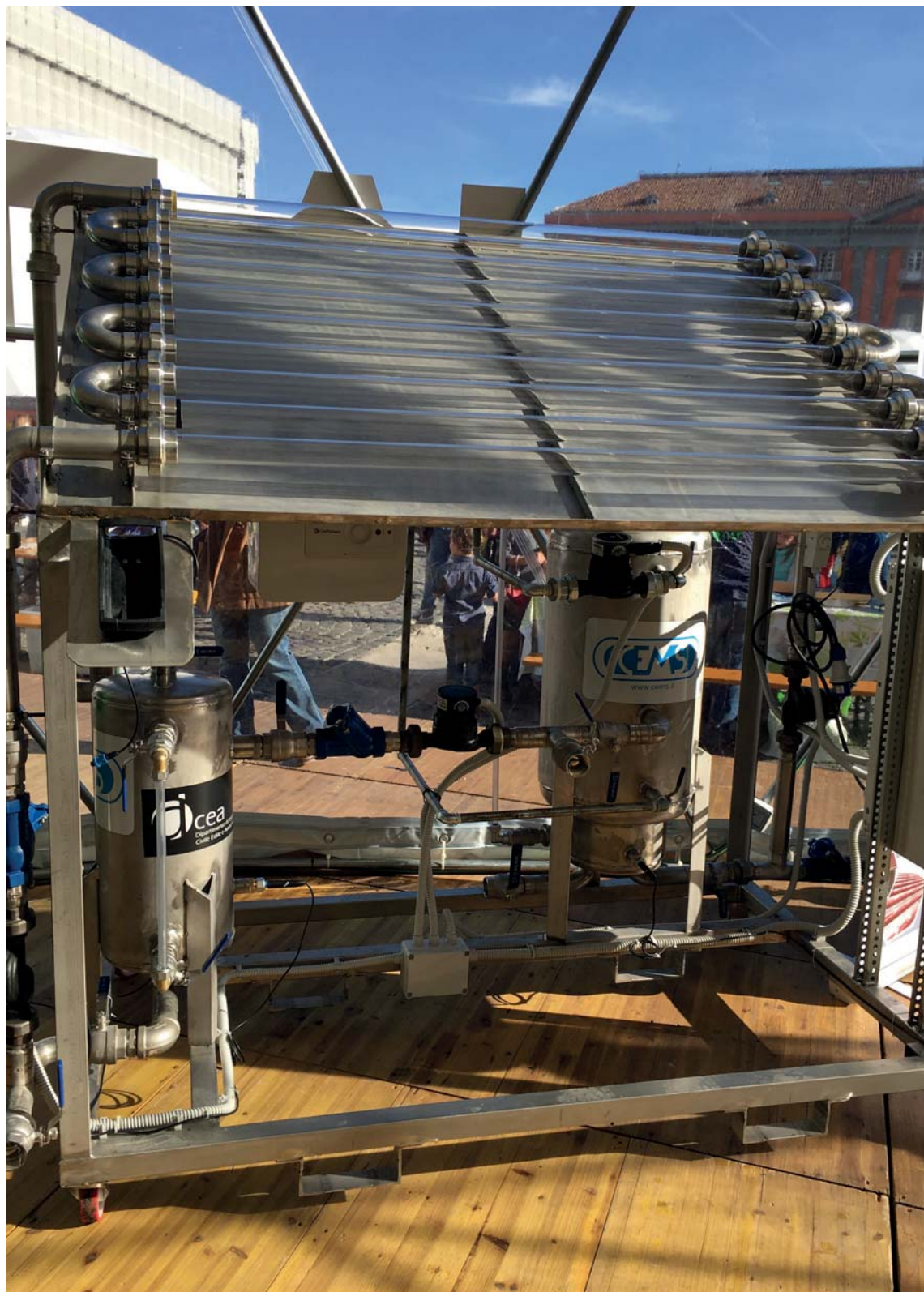


Il futuro

In questo progetto è stato messo a punto un modello operativo per migliorare la capacità di diffusione delle informazioni legate all'attività progettuale. L'aver affidato a soggetti specializzati l'organizzazione e la gestione di un Piano di Comunicazione organico, anche nelle soluzioni grafiche che pubblicizzano le iniziative, ha migliorato la visibilità e riconoscibilità delle azioni progettuali. Inoltre, l'interazione tra addetti alla ricerca ed esperti di Comunicazione ha generato occasioni perché le istanze degli uni e degli altri si traducessero in modalità espressive più originali ed efficaci. Con i convegni finali si intende esporre i risultati ottenuti non solo presso la sede del partner Cooperativa Sole ma anche in Piana del Sele dove le aziende impegnate in serricoltura e orticoltura di pieno campo rappresentano un bacino di interesse potenziale verso l'innovazione studiata. Ciò potrebbe determinare un aumento della domanda di film biodegradabili almeno per una parte delle colture praticate. L'aumento della domanda di prodotto farà attivare un circuito produttivo industriale per la filmatura delle bobine. Tale circuito, attualmente, funziona solo a domanda e vede disponibili sul territorio nazionale solo un paio di aziende in Nord-Italia che filmano teli a partire dal polimero Mater-bi acquistato dalla Novamont. Ecco perché solo strutture che aggregano più produttori possono determinare l'attivazione di questo circuito con acquisti consistenti di bobine di film biodegradabile. Registrare l'aumento di film biodegradabile prodotto e venduto fornirebbe una misura indiretta delle quantità di film in PE sostituite e, quindi, della riduzione di rifiuti plastici prodotti dal settore.

RE-MIDA

REattore fotobiologico Modulare
per la produzione di bioDrogeno
Applicazione alla filiera
lattiero-casearia



L'idea

La produzione di energia da biomasse desta un interesse crescente anche grazie all'incremento della disponibilità di soluzioni industriali che, pur variando in relazione al tipo sia di biomassa che di flusso energetico da esse ricavato, sono basate su processi: termochimici (quale la combustione), maggiormente idonei per biomasse ad elevato contenuto di lignina; biochimici, che sfruttano l'azione di specie microbiche per produrre metano e/o idrogeno, da preferire per biomasse costituite da scarti delle lavorazioni delle aziende agricole e zootecniche.

In Italia le bioenergie rappresentano un settore in forte espansione che sta in parte recuperando il ritardo nei confronti di altri Paesi (soprattutto, Germania, Austria, Svizzera) dove le stalle degli allevamenti zootecnici sono da tempo dotate di impianti di recupero di energia con rilevanti risparmi sui costi di gestione riuscendo, al contempo, a contemperare le esigenze di promozione della sostenibilità e di diversificazione del reddito.

La Campania si colloca tra le regioni che maggiormente partecipano alla produzione del reddito agricolo nazionale per cui tali opportunità risultano di particolare interesse.

Tra le attività zootecniche e di trasformazione, un fiore all'occhiello è senza dubbio rappresentato dalla filiera lattiero-casearia che, come è noto, rappresenta il fulcro dell'economia di alcune aree della Campania ed un'esclusività a livello di Comunità Europea ma dalla quale derivano numerosi scarti, gravosi dal punto di vista degli oneri di smaltimento, sia tecnici che economici.

La proposta in esame prevede l'applicazione al caso di un'azienda campione di un sistema di trattamento dei reflui adeguato a favorirne la "nobilitazione" energetica. In particolare, l'idea è quella di collaudare un sistema modulare per la produzione di idrogeno biologico (Bio-idrogeno) idoneo alla quasi totalità degli scarti agricoli prodotti nella aree campane e che, nel caso in esame, è stato applicato al trattamento dei reflui del settore lattiero-caseario.



Reattore fotobiologico Modulare in esposizione alla manifestazione "Futuro Remoto 2015"

Il progetto

RE-MIDA ha previsto la realizzazione di un dimostratore di un sistema integrato di trattamento di reflui bufalini e caseari volto al recupero energetico mediante produzione di bioidrogeno. Nella fattispecie, il dimostratore adotta fasi di trattamento di consolidata applicazione sperimentale (quale la Dark Fermentation) accoppiate ad altre fasi (quale quella di produzione di bioidrogeno mediante processi fotobiologici) di più recente introduzione nel campo scientifico (per quanto già ampiamente calibrate e validate), che sono state assemblate insieme in modo originale, costituendo un ciclo di trattamento del tutto innovativo rispetto alla specifica applicazione.

La fase di Dark fermentation, operante in condizioni fortemente acide, è essenzialmente finalizzata alla fermentazione della sostanza organica presente nel refluo, ottenendo la corrente idrica ricca di acidi organici alimentata alla fase fotobiologica, ove tali acidi sono trasformati in composti stabilizzati ed idrogeno. Gli output dell'impianto sono costituiti da: un effluente depurato e, quindi, privo di un'aliquota rilevante del carico organico iniziale; un effluente gassoso (bioidrogeno) ad elevato potere combustibile, da inviare alla produzione energetica.

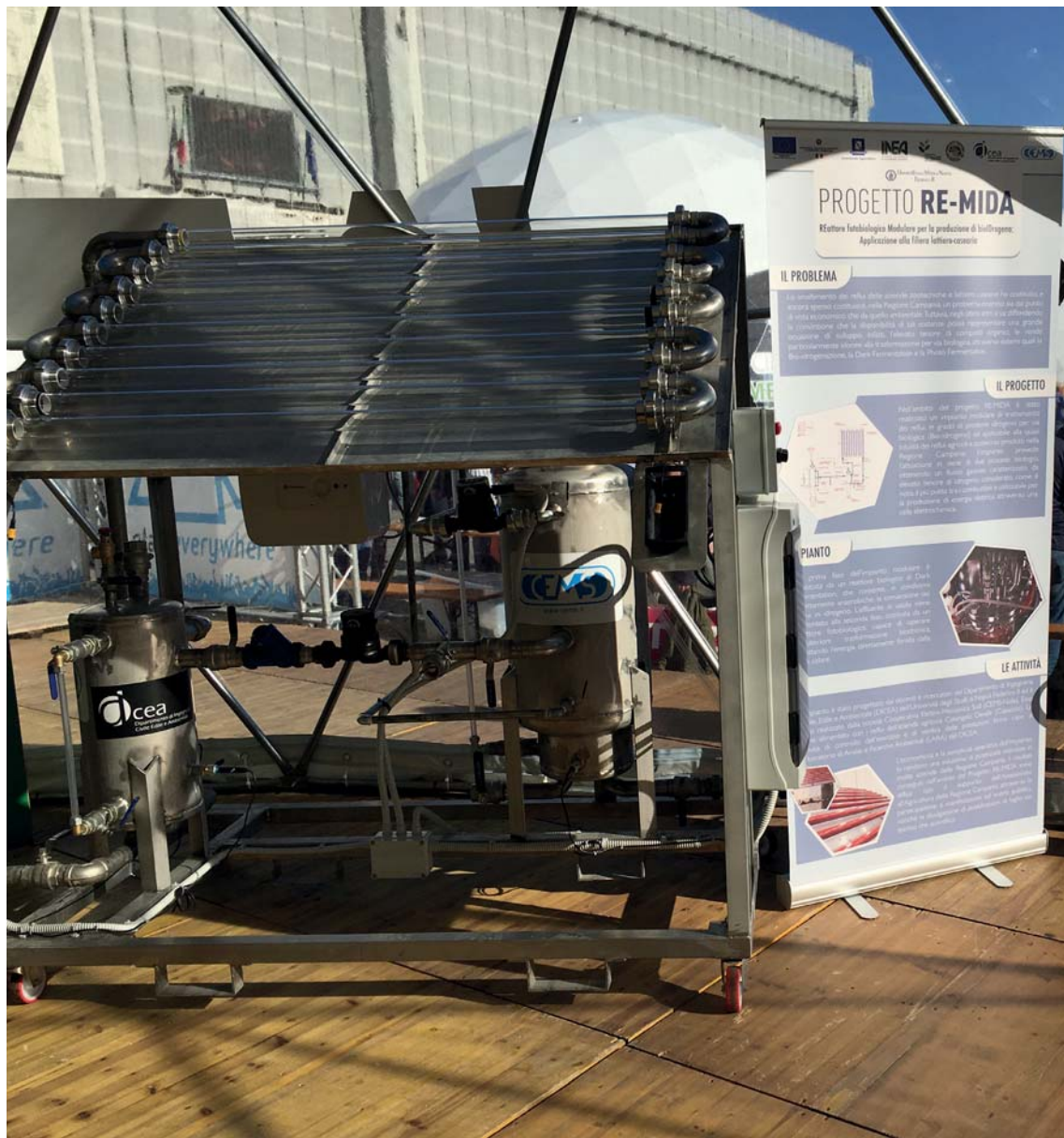
In sintesi, può dirsi, che il dimostratore del progetto è sinteticamente suddivisibile in tre sezioni principali:

- reattore di dark fermentation;
- reattore fotobiologico;
- sistema di valorizzazione energetica del bioidrogeno.

La prima sezione è costituita da un reattore in acciaio operante in condizioni di anaerobiosi munito di strumenti di misura e controllo nonché di pompe di alimentazione e di scarico.

La seconda sezione, a sua volta, è costituita da una serie di elementi tubolari in vetro posti in affiancamento, al fine di massimizzare la superficie esposta alla luce solare.

La terza sezione, infine, è incentrata sull'adozione di una cella a combustibile capace di provvedere all'effettiva conversione energetica dell'idrogeno, con rendimenti di gran lunga superiori a quelli dei tradizionali motori a cogenerazione e, soprattutto, eliminando integralmente l'emissione di anidride carbonica nell'atmosfera.



Reattore fotobiologico Modulare in esposizione alla manifestazione "Futuro Remoto 2015"

Il partenariato

Il progetto è stato finanziato all'Associazione Temporanea di Scopo (ATS) costituita da: Dipartimento di Ingegneria Civile, Edile e Ambientale (DICEA) dell'Università degli Studi di Napoli Federico II; CEMS - Cooperativa ElettroMeccanica Sud, con sede in Nola (NA); Azienda Agricola Colangelo Davide, di Capaccio (SA).

Il DICEA ha assunto il ruolo di capofila e la funzione di coordinamento delle attività provvedendo, in particolare, all'ideazione e alla progettazione dell'impianto, all'esecuzione e alla verifica delle analisi chimiche sull'influente e sugli effluenti del dimostratore, all'organizzazione delle attività di divulgazione, formazione e informazione, nonché inerenti alle pubblicazioni e, comunque, alla gestione di tutte le fasi del progetto.

La CEMS ha realizzato l'impianto, fornendo la manodopera specializzata e avvalendosi del proprio know-how, acquisito nell'esecuzione di opere analoghe e, più in generale, di impianti elettro-meccanici.

Infine, presso l'Azienda Agricola Colangelo Davide è prevista, dopo il periodo di avviamento iniziale, l'allocazione dell'impianto in modo da assicurare la continuità dell'alimentazione del refluo e la conduzione delle operazioni di gestione a frequenza quotidiana.

I partner sono stati individuati tenendo conto delle specifiche richieste del bando, in uno con le competenze specificamente ritenute necessarie ai fini del buon esito del progetto.

Gli obiettivi

Il progetto RE-MIDA mira a favorire la diffusione di una soluzione impiantistica idonea a limitare il carico inquinante associato ai reflui prodotti nelle aziende agricole e zootecniche, assicurando, allo stesso tempo, il recupero di un flusso ad elevata valenza energetica, costituito dal bio-idrogeno.

A riguardo, va considerato che la proposta è congruente con le istanze, ora mai ineludibili a scala mondiale, volte all'assunzione di provvedimenti tesi all'individuazione di nuovi sistemi e tecnologie per il soddisfacimento dei fabbisogni energetici. Considerando i soli capi bufalini si potrebbe contare, in Campania, su una produzione potenziale giornaliera di energia elettrica via bio-idrogeno pari a circa 935 MWh/d.

Alla luce di quanto detto, può ben dirsi che il progetto presenta risvolti inerenti a diversi ambiti di interesse per l'attività agricola campana: ambientale/energetico e economico/gestionale.

Relativamente all'ambiente, con la proposta in esame si intende mettere a punto un sistema in grado di abbattere il carico inquinante dei reflui e dei prodotti agricoli di scarto depurati, allo stato attuale, con tecnologie fortemente energivore. In questo modo, si otterrebbe il duplice risultato di ridurre in maniera consistente i costi di trattamento e allo stesso tempo produrre un flusso energetico derivante dal bioidrogeno.

Gli aspetti analizzati presentano risvolti anche dal punto di vista economico-gestionale, poiché alla risoluzione di problemi di carattere spiccatamente gestionale, quale il rispetto degli standard normativi vigenti per i reflui depurati, si accoppia la generazione di un'opportunità economica, per gli operatori del settore, legata ai risparmi indotti dal mancato smaltimento e al recupero energetico connesso all'uso del bioidrogeno.

Per quanto riguarda, infine, la trasmissibilità della soluzione adottata nel caso in esame, a prescindere dalla facilità con cui potranno diffondersi informazioni sugli ovvi vantaggi associati all'incremento della redditività mediante bioenergia, va considerato che un sistema di trattamento dei reflui si rende, di fatto, obbligatorio per assicurare il rispetto delle norme attualmente vigenti sullo specifico argomento, per cui, si dovrà necessariamente assistere, nel prossimo futuro, alla loro massiccia diffusione.

L'innovazione

La caratteristica peculiare dell'impianto RE-MIDA è quella di avere assemblato insieme, in modo originale, processi già consolidati nel campo del trattamento delle acque.

Tenendo conto dell'elevato numero di aziende presenti sul territorio regionale (1456 relativamente alle sole bufaline – dato febbraio 2014), la sua diffusa applicazione potrebbe fornire un rilevante contributo alla produzione energetica da fonti rinnovabili, oltre che risultare di grande interesse per gli operatori agricoli e zootecnici.

Ovviamente, restano ancora da approfondire alcune questioni di fondo quali quelle legate alla ricerca delle condizioni ottimali per lo sviluppo dei processi biologici e alla definizione dei parametri operativi e gestionali da adottare per le differenti sezioni dell'impianto, relativamente alle quali, presso i laboratori del DICEA è in corso un'intensa attività sperimentale.



Dettaglio del Reattore

Il futuro

Sebbene il progetto RE-MIDA sia stato avviato solo a fine 2014, nel suo ambito sono state già eseguite molte attività sperimentali, i cui risultati sono stati riportati in un buon numero di lavori scientifici, 3 dei quali sono stati pubblicati su importanti riviste internazionali ed altri 3 presentati a convegni internazionali di riferimento per il settore.

Inoltre, è stato già assemblato il dimostratore che a breve sarà messo in funzione e, quindi, reso disponibile anche per la visita da parte degli operatori agricoli e zootecnici che dovessero essere interessati.

SINERGIA

Sistemi innovativi per la produzione
di energia rinnovabile attraverso
la gestione di impianti di arboricoltura
a ciclo breve



Fondo europeo agricolo
per lo sviluppo rurale:
l'Europa investe nelle zone rurali



Assessorato Agricoltura

Populus nigra

Torrente Badolato

Anno impianto 2007
1° taglio fine 2009
2° taglio fine 2012
3° taglio fine 2015

1 filare

Sito Sperimentale del Progetto

Sistemi innovativi per la produzione di energia rinnovabile attraverso la gestione di impianti di
arboricoltura a ciclo breve

DRD n°93 del 12/06/2014 CUP B78F14000000000

SINERGIA



Programma
di Sviluppo Rurale
PSR CAMPANIA
2007/2013

Misura 124

L'idea

Le aree marginali all'uso agricolo del suolo della Campania sono luoghi ideali dove, in alternativa alle tradizionali coltivazioni agricole a ciclo annuale, è utile promuovere coltivazioni poliennali in grado di produrre biomassa ligno-cellulosica con la minore impronta ecologica. Ciò è possibile grazie all'adozione di sistemi e tecniche di coltivazione che prevedono apporti energetici esterni minimi.

In questo definito ambito territoriale le piantagioni arboree a turno breve rappresentano una utile alternativa all'uso sostenibile del suolo che non influirebbe sulla produzione di derrate alimentari e quindi sulle dinamiche di mercato che regolano il prezzo di beni di produzione primaria.



Le attività dimostrative svolte nell'ambito del progetto Sinergia

Il progetto

Le piantagioni arboree a turno breve costituiscono un settore della moderna arboricoltura da legno in progressiva espansione nelle regioni dell'Italia meridionale. L'interesse nei confronti di questo sistema di coltivazione deriva da tre ordini di motivazioni: a) rappresentano una fonte di biomassa per la produzione di energia rinnovabile; b) sono in grado di assorbire e fissare anidride carbonica dall'atmosfera, contribuendo alla mitigazione dell'effetto serra; c) determinano un impatto ambientale positivo nei sistemi agricoli intensivi (biodiversità, diversificazione del paesaggio, fitodepurazione).

Questo sistema di coltivazione, indicato nella letteratura internazionale con il termine Short Rotation Forestry (SRF), rappresenta il modello di arboricoltura da legno più idoneo alla produzione di biomasse ligno-cellulosiche finalizzate all'ottenimento di materiale legnoso di piccole dimensioni, destinabile alla generazione di energia termica/elettrica o, in alternativa, alle industrie delle paste da carta e dei pannelli di particelle o per la produzione di compost.

La tipologia di piantagione a turno breve più comune è caratterizzata da elevate densità di impianto (2.000-10.000 piante per ettaro), sottoposte a ceduzione ad intervalli di tempo brevi e regolari (2-5 anni). Le specie arboree più idonee all'impiego in questo sistema di coltivazione sono le latifoglie decidue o sempreverdi a rapido accrescimento, rappresentate da pioppi ibridi o autoctoni (*Populus* spp.), salici (*Salix* spp.), robinia (*Robinia pseudoacacia*) e eucalitti (*Eucalyptus* spp.)

Il progetto SINERGIA intende trasferire agli operatori del settore agro-forestale le conoscenze acquisite sulle specie forestali e sulle tecniche di coltivazione sostenibili più idonee alla produzione di biomassa ligno-cellulosica, da poter impiegare nei territori agricoli della Campania.

Grazie alle attività intraprese da ciascun Partner del progetto gli obiettivi che si intendono raggiungere sono i seguenti:

- stima diretta della biomassa prodotta dalle diverse specie e cloni coltivati, mediante applicazione di metodi di misura tradizionali;
- stima indiretta della biomassa prodotta mediante rilievo aerofotogrammetrico (altezza della piante e loro indice di copertura) e indice spettrale di vegetazione;
- realizzare prove di raccolta meccanizzata;
- misurare i parametri funzionali delle piantagioni SRF e micrometeorologici correlati con la produzione di biomassa.



*In alto: Impianto SF di pioppi dopo un mese dal taglio in fase di attiva fissazione del carbonio
In basso: Modello drone utilizzato per il rilievo aerofotogrammetrico degli impianti SRF*



Il Partenariato

Al progetto SINERGIA partecipano le seguenti strutture scientifiche, tecniche ed imprenditoriali:

- Consorzio interUniversitario per la previsione e prevenzione dei grandi RIsci (CUGRI), costituito dalle Università di Napoli “Federico II” e Salerno, ente di ricerca autonomo.
- Consorzio per la Ricerca Applicata in Agricoltura - soggetto gestore Azienda Agricola Sperimentale Regionale Improsta (Eboli – SA).
- Biopoplar srl - Sede : Via Ugo Foscolo, 9 - 12030 Cavallermaggiore (CN) –

Il partenariato è alquanto variegato perché il progetto presenta un approccio multidisciplinare che va dalla produzione, raccolta e conferimento delle biomassa ad uso energetico, all'utilizzo di sistemi aeromobili a pilotaggio remoto (SAPR) e successiva analisi delle immagini telerilevate.



Taglio, cippatura e trasporto in piantagioni SRF

Gli obiettivi

Il Progetto intende collaudare e promuovere presso gli operatori del settore agro-forestale le tecniche più idonee alla gestione di piantagioni arboree a turno breve e documentarne le potenzialità dal punto di vista economico e la sostenibilità dal punto di vista ambientale attraverso:

- il trasferimento agli operatori commerciali del settore le tecniche più innovative di previsione della produzione di biomassa in impianti SRF, utili alla programmazione di nuovi impianti e alla definizione dei modelli colturali ottimali;
- la divulgazione delle metodologie più idonee alla stima del carbonio totale assimilato da tali piantagioni, essenziali per la programmazione di nuove politiche di mitigazione dei cambiamenti climatici indotti dai gas serra;
- il collaudo delle tecniche più avanzate di raccolta e conferimento della biomassa, in grado di minimizzare l'impronta ecologica connessa, attraverso la diminuzione del consumo energetico di combustibili fossili e la riduzione dell'impatto sulle caratteristiche agronomiche del suolo.

Pertanto, il progetto fornirà a tutti gli operatori e portatori di interesse nel settore delle biomasse a scopo energetico un quadro completo delle potenzialità degli impianti SRF in ambiente mediterraneo, con le metodiche di gestione e raccolta più avanzate.

L'innovazione

Tenuto conto delle caratteristiche del comparto agricolo campano, il progetto evidenzia la possibilità di adottare un sistema di coltivazione derivante dall'applicazione di ordinamenti culturali alternativi a quelli tradizionali. In questo contesto lo sviluppo di tecnologie innovative inerenti la produzione, la raccolta e l'uso energetico della biomassa rappresenta il presupposto necessario per l'adozione di questi sistemi di coltivazione.

La diffusione di coltivazioni forestali a turno breve in territori collinari e di pianura, caratterizzati da una maggiore integrazione fra attività agricole e forestali, può contribuire a creare scenari sostenibili per l'ambiente ed economicamente validi per gli operatori del settore.



▲
Installazione di bersagli droni con telemetro laser



Stazione meteorologica installata negli impianti SRF

Il futuro

Considerato l'ambito territoriale entro cui si svolgono le attività del presente progetto, queste contribuiranno ad incrementare, anche se in modo non esaustivo, il patrimonio di conoscenze relativo al settore delle piantagioni arboree a turno breve e le tecniche di coltivazione e di stima della produzione di biomassa più appropriate. Questi elementi potranno costituire una concreta base di riferimento per lo sviluppo di ulteriori applicazioni e approfondimenti tematici. Rappresenteranno anche una utile fonte di informazione per gli operatori del settore agro-forestale interessati all'utilizzo di biomassa ligno-cellulosica, indispensabile alla creazione di una filiera energetica sostenibile, contribuendo a massimizzare la vasta gamma di benefici ambientali associati alle coltivazioni arboree a ciclo breve.

TRA.TEC.F.U.L.EN.

Trasferimento di innovazioni
nella filiera corta per la produzione,
raccolta ed uso di legna da boschi cedui
e S.R.F. a fini energetici



L'idea

Il progetto è nato con l'idea di rivolgersi alle aziende forestali, agricole e le ditte boschive della regione Campania per aumentare la dinamicità di questo settore. L'idea progettuale non ha inteso creare o trasferire conoscenze o tecnologie prototipali ma innovazioni tecniche o metodologiche che sono normalmente utilizzate in altri paesi Europei e che avrebbero indubbiamente consentito miglioramenti a livello di sistema produttivo e filiera. La concreta base di partenza per un simile scopo è l'acquisizione dettagliata dell'odierno attraverso una ricerca volta all'indagine di dettaglio dei casi di studio. Intorno a questo presupposto ci si è resi consapevoli che solo studiando la fonte delle problematiche sarebbe stato possibile inquadrare l'adeguata innovazione applicabile.

Con questi presupposti un gruppo di tecnici, operatori e ricercatori si sono focalizzati sui punti critici della filiera agroforestale campana, vista in un ottica di finalità di approvvigionamento energetico. Prendendo in considerazione le criticità ambientali e gestionali si è cercato, lavorando intorno ad esse, di poter costruire la fatidica filiera corta, cercando quindi di massimizzare benefit economici ed ambientali. È nata così l'idea progettuale con la volontà di ottimizzare innovazioni già presenti sul territorio (grazie alle attività svolte dai progetti PROBIO, RAMSES e Produzione e Stoccaggio Biomasse legnose derivanti da cedui a turno breve), che a causa di una logistica non congeniale difficilmente avrebbero raggiunto ottimi risultati. Ma ancor più che mirare all'implementazione di uno specifico caso di studio ci si è dati fin dall'inizio l'obiettivo di utilizzare questo caso di studio "ottimizzato" per trasferire sul territorio l'innovazione, facendo quindi leva sui cardini della divulgazione, informazione e formazione.



Raccolta delle SRF con macchina falcia trincia caricatrice portata, presso l'azienda Improsta.

Il progetto

Dare nuovo impulso all'economia agro-forestale di questa regione è stato uno degli scopi preminenti che il progetto ha perseguito. Le modalità attuative hanno previsto il coinvolgimento di quante più aziende agro-forestali possibili, cercando di portare informazione specifica in un settore in grave ritardo di competitività, trasferendo l'innovazione con nuove tecnologie e perfezionamenti di prodotto e di processo, nell'ottica del miglioramento delle performance ambientali, di sicurezza sul lavoro e produttive. La concreta base di partenza per un simile scopo è stata l'acquisizione dettagliata dell'attuale stato dell'arte attraverso una ricerca che ha indagato nel dettaglio il panorama delle aziende boschive della Regione Campania mettendone in risalto le criticità di sviluppo. La complessità del settore ha posto importanti interrogativi sull'innovazione tecnologica delle imprese forestali; innovazione che poche imprese attuano, restando ancorate ad una concezione di sistemi di lavoro ormai obsoleti, poco produttivi, con un'alta percentuale di lavoro manuale, molto impattanti per l'ambiente e poco sicuri. Da questo presupposto è scaturita la parte forestale del progetto che ha preso in considerazione realtà forestali di difficile gestione, con problematiche ambientali, selvicolturali e operative. Quindi selezionando delle aree di studio su boschi cedui matricinati e su cedui in conversione è iniziata la fase applicativa del trasferimento di innovazioni di processo, applicando nel concreto diverse tesi selvicolturali con repliche operative differenti in funzione delle criticità di volta in volta emerse. In questa fase è stata posta attenzione anche alla sostenibilità economica degli interventi mirando anche e soprattutto ad un'ottimizzazione dei prodotti ritraibili in funzione del loro effettivo valore di mercato.

La parte agroforestale del progetto è stata implementata presso una sede aziendale già provvista di centralina termica a cippato e impianti di SRF. Qui il trasferimento di innovazione di processo ha riguardato il miglioramento della logistica di approvvigionamento, partendo dallo studio degli impianti di SRF per comprendere quali di essi a parità di benefit ambientali forniscano il miglior prodotto da valorizzare energeticamente. Da qui si è seguita in dettaglio la filiera produttiva passando dalla raccolta fino alla bocca della caldaia, applicando innovazioni di processo volte a garantire un miglioramento delle performance della filiera.



In alto: Impiego di una meccanizzazione intermedia (canalette in PVC) negli interventi di conversione dei cedui in fustaie, sistema di lavoro applicato del legno corto.

In basso: Impiego di una meccanizzazione spinta (trattore forestale articolato "skidder") nell'esbosco di un ceduo in conversione, sistema di lavoro della pianta intera.



Il partenariato

Questo progetto è stato realizzato da un gruppo costituito dal mondo della ricerca e formazione universitaria, da una azienda sperimentale regionale e da una impresa di utilizzazioni forestali. Ma oltre al partenariato specifico hanno contribuito fattivamente l'Unità Operativa Dirigenziale "Foreste" – Napoli e l'Unità Operativa Dirigenziale "Servizio territoriale provinciale di Salerno", entrambi facenti parte dell'Assessorato all'Agricoltura della Regione Campania. Il partenariato nel dettaglio:

- Soggetto capofila: Dipartimento di Scienze e Tecnologie per l'Agricoltura, le Foreste, la Natura e l'Energia (DAFNE) dell'Università degli Studi della Tuscia (Viterbo);
- Produttori primari: Azienda Sperimentale Improsta della Regione Campania – Eboli (Salerno);
- Industria di trasformazione/commercializzazione: Società G.M.A. Legnami s.r.l. – Pontecagnano (Salerno);
- Università enti di ricerca pubblici/privati: Dipartimento di Agraria (ex ARBOPAVE) Università di Napoli Federico II.

Per quanto riguarda l'Azienda Improsta oltre ad avere messo a disposizione i terreni coltivati a S.R.F., le macchine per la raccolta e la sminuzzatura e la centralina termica, ha messo a disposizione le persone necessarie al corretto svolgimento dei lavori. Per quanto riguarda la Società G.M.A. Legnami s.r.l. oltre ad avere messo a disposizione le macchine per la raccolta e la sminuzzatura in bosco, ha messo a disposizione le persone necessarie al corretto svolgimento dei lavori, non solo per le giornate dimostrative, informative e divulgative, ma anche per le ricerche riguardanti le indagini di impatto delle diverse metodologie di utilizzazione impiegate per i lavori nei boschi campani.



In alto: Raccolta delle SRF con macchina falcia trincia caricatrice portata, presso l'azienda Improsta, carico del cippato direttamente sul rimorchio agricolo trainato da un trattore.

In basso: Sminuzzatura di ramaglia presso il cantiere formativo divulgativo. Gli operatori effettuavano il carico manuale su una sminuzzatrice a tamburo azionata da trattore agricolo.



Gli obiettivi

Il progetto di filiera, trasferendo tecnologie ed innovazioni, si prefigge di raggiungere obiettivi con ricadute sui partecipanti, sulla popolazione del territorio e non solo. Ricerche a livello nazionale ed internazionale hanno dimostrato che i boschi assolvono a pieno le loro funzioni se vengono gestiti con interventi selvicolturali. La pianta esboscata intera permette comodamente il suo allestimento al piazzale, facilitando le operazioni di sezionatura con la possibilità di recuperare la chioma per uso energetico, anziché lasciarla in bosco come esca di possibili incendi. Il sistema della pianta intera, permette di aumentare le produttività nell'intero ciclo produttivo, di ridurre l'impronta ecologica e di migliorare le condizioni di lavoro. La pianta intera può essere meglio valorizzata per destinare il tronco ad assortimenti più remunerativi. Le imprese possono migliorare non solo il loro processo produttivo ma anche la qualità del lavoro ed aumentare la competitività di mercato. A fianco di tutto questo deve essere preso in considerazione anche il materiale che si ottiene dalle S.R.F., coltivazioni agroforestali, per le quali ancora problematica resta la raccolta. Quindi l'ottimizzazione della raccolta associata a corrette metodologie di stoccaggio ed una adeguata caratterizzazione del prodotto cippato permetterebbe di rendere le filiere energetiche a biomasse legnose oltremodo competitive e sostenibili.

La raccolta ed il recupero proposti a fini energetici delle biomasse legnose agricole e forestali può effettivamente generare una fonte aggiuntiva di reddito nelle piccole e medie imprese migliorandone le performance economiche e sociali, promuovendo lo sviluppo delle microfilieri bioenergetiche. L'uso della biomassa da energia non può prescindere da una continua ricerca del miglioramento quali-quantitativo del combustibile legnoso. Migliorarne la qualità in termini energetici significa aumentare la redditività economica della filiera minimizzando gli impatti ambientali connessi.

I risultati emersi non deludono quanto atteso, in media si è registrato un aumento delle produttività aziendali che varia dal 19 al 25% considerando le sole operazioni forestali, se si prende l'intero contesto di innovazione di processo i valori di aumento salgono tranquillamente al 30%, per gli interventi selvicolturali analizzati.

L'innovazione

Con questo progetto non si è perseguita una sola innovazione specifica, ma trattandosi di un'implementazione di processo, tante piccole innovazioni sono state introdotte nella filiera al fine di renderla maggiormente funzionale e flessibile alle necessità di volta in volta mutabili a seguito di fenomeni ambientali, gestionali o di mercato. Nello specifico selezionandone alcune tra le più salienti potremmo così sintetizzarle:

- **Filiera forestale:** applicazione di moduli selvicolturali per la gestione dei cedui in conversione e logistica di lavoro con il sistema di esbosco della pianta intera applicando diversi livelli di meccanizzazione avanzata.
- **Filiera agroforestale:** individuazione delle specie più idonee al modello gestionale “SRF” in relazione ai sistemi di piantagione e raccolta e sistemi di raccolta meccanizzata delle “SRF” e gestione idonea del cippato.
- **Filiera energetica:** qualificazione del cippato per una corretta valorizzazione energetica ed economica.

Il progetto ha previsto il coinvolgimento delle aziende che si occupano di utilizzazioni forestali e trasformazione degli assortimenti nella Regione Campania, da indagine di progetto dall'albo ufficiale delle imprese Agro-Forestali 150 ancora effettivamente in attività per il settore specifico.

Ad oggi, anche se è oltremodo prematuro valutare un simile risultato, sulla base dei risultati dell'indagine condotte nelle giornate divulgative ed informative intermedia e finale, si può aggiungere che a livello di divulgazione, informazione e formazione, il 16% delle ditte campane si esprime positivamente e ben accetta queste proposte, il 13% considera l'innovazione di processo e prodotto evidenziata dal progetto attuabile nel breve periodo e la valuta oltremodo interessante. Si precisa che il rimanente campione delle ditte campane (71%) non si è espressa. A tal fine, in occasione del convegno finale, è stato ulteriormente diffuso un questionario volto ad indagare il settore biomasse legnose soprattutto rivolto ad operatori, ditte e tecnici del settore: i risultati di questa ulteriore indagine hanno evidenziato che il 78% delle ditte che hanno partecipato ha ritenuto attuabili presso la propria impresa le innovazioni tecnologiche trasferite nelle giornate di formazione. Le innovazioni emerse sono state ulteriormente diffuse tramite un manuale tecnico sia in formato cartaceo sia digitale, scaricabile gratuitamente sul sito del progetto (<http://www.psr124tratecfulen.eu>).

Il futuro

L'inserimento nella filiera produttiva di nuove tecnologie che prevedono innovazioni di processo risulta di scarso valore se non opportunamente coadiuvato da un contesto di divulgazione, informazione e formazione. Proprio a tal fine questo progetto, fin dalle sue prime fasi operative, è stato settato per ottenere il massimo impatto sui possibili fruitori delle innovazioni di processo e prodotto proposte.

Redazione di un manuale tecnico operativo settato specificatamente per i lavori selvicolturali tipici delle aree di studio ma rivolto ad una produzione innovativa in termini di processo e diversificazione del prodotto. In più si è dedicata particolare attenzione, a cura di formatori specializzati, nel formare gli operatori forestali della ditta partner.

Divulgazione svolta con incontri a vari livelli nella regione Campania e divulgazione sulle riviste del settore, l'apertura di un sito Web (<http://www.psr124tratecfulen.eu>) che rimarrà attivo per almeno 3 anni dopo la chiusura del progetto. In particolare, per cercare di assolvere nel migliore dei modi alla diffusione delle tecnologie tra gli operatori e tecnici agro-forestali Campani sono state fatte tre riunioni in Regione alla presenza dei Dirigenti, dei rappresentanti della commissione di controllo e dei Direttori degli STAPF provinciali.

La tipologia convegnistica messa in atto con triplice funzione tecnico-informativa-formativa, ha previsto lo svolgimento di convegni divulgativi-dimostrativi. In particolare il convegno intermedio nelle aree boscate in modo che i partecipanti potessero vedere, e pertanto comprendere meglio, quanto l'innovazione possa aumentare la dinamicità complessiva nel lavoro di filiera rispetto al lavoro tradizionale.

VALO-RE

Valorizzazione di reflui oleari
per la formulazione di alimenti funzionali
e per la produzione di bioenergia



L'idea

Il principale problema dovuto alla trasformazione in frantoio delle olive da olio è costituito dai reflui della lavorazione, sottoprodotti costituiti sostanzialmente dall'acqua di costituzione delle olive stesse, dall'acqua di lavaggio delle olive e degli impianti e dall'acqua di diluizione delle paste. Nei processi di estrazione con impianti continui, la produzione di refluo raggiunge valori che oscillano tra il 90% e il 120% del peso delle olive lavorate. I principali componenti delle acque di vegetazione sono zuccheri, pectine, grassi, sostanze azotate, polialcoli, poliacidi che da una parte rendono questo refluo utile alla rimineralizzazione del suolo ma, dall'altro, soprattutto per la presenza dei composti fenolici, lo fanno risultare recalcitrante alla degradazione. Numerosi studi hanno però imputato proprio alla componente fenolica diverse azioni biologiche, tra cui quella antiossidante, cardioprotettiva, antinfiammatoria, antimicrobica, suggerendone la potenziale applicazione nel settore medico, farmaceutico ed alimentare. Il progetto "VALO-RE" è nato dall'urgente bisogno di trovare soluzioni alternative per la gestione dei reflui oleari, mediante tecnologie che fossero in grado di ridurne l'impatto ambientale e di condurre ad un uso sostenibile delle risorse, anche grazie allo studio e all'approfondimento di una matrice vegetale/alimento le cui proprietà cosmetico-biologiche possono essere ancora in parte da scoprire. Il programma del progetto si è posto come obiettivo la conversione di un refluo inquinante e di difficile gestione in una risorsa da sfruttare. A partire da un refluo per il quale attualmente non esiste alcuna modalità di utilizzo, è stato possibile ottenere tre diversi prodotti: acqua purificata, oli ed alimenti funzionali con aggiunta di antiossidanti naturali, e sono state studiate le popolazioni microbiche naturalmente presenti nel refluo per studiare la potenziale produzione di biogas.



Olive

Il progetto

Il progetto si è sviluppato inizialmente attraverso l'esame della fattibilità tecnico-economica, analizzando il Know-how di riferimento, l'individuazione dei mercati di sbocco del prototipo di alimento funzionale da realizzare e l'analisi dei fabbisogni di innovazione di tale settore. Successivamente, è stato definito il layout del processo su scala industriale del prodotto pilota estratto dalle acque di vegetazione e valutata la fattibilità economica del processo industriale, con margini interessanti di crescita. Dal punto di vista tecnico-scientifico, gli obiettivi di progetto, individuati in collaborazione con CRIOL, hanno previsto il recupero dei polifenoli dal concentrato di nanofiltrazione (NF) e recupero di acqua a basso contenuto di inquinanti. Sono state effettuate delle prove di ultrafiltrazione (UF) e NF su acque di vegetazione con cassette e membrane a spirale, per determinare la configurazione e i parametri ottimali dei processi per ottenere un'acqua a basso contenuto di inquinanti nel permeato di NF e il recupero dei polifenoli nel concentrato. Nel contempo si è focalizzata l'attenzione della ricerca nella valorizzazione della frazione fenolica da impiegare come antiossidante naturale nell'industria dei cosmeceutici e dei nutraceutici. Tutte le frazioni prodotte dal trattamento dei reflui e l'estratto prodotto, sia dal retentato di ultrafiltrazione che da quello di nanofiltrazione, sono stati analizzati secondo i seguenti parametri: contenuto in grasso, contenuto in componente solida, attività antiossidante, profilo cromatografico e concentrazione dei componenti. I prodotti liquidi ottenuti nei processi e/o essiccati allo spray-drier presso l'industria Mataluni sono stati analizzati in saggi in vitro. La vitalità cellulare è stata valutata utilizzando come modello cellulare in vitro una linea di cheratinociti umani immortalizzati, trattati con i campioni di ultrafiltrazione mostrando che il trattamento con le polveri di ultrafiltrazione non dà alcun effetto citotossico sulle cellule trattate, ma si osserva un effetto citoprotettivo e proliferativo. Alla luce dei dati ottenuti dal saggio di vitalità cellulare, l'effetto biorivitalizzante delle polveri di ultrafiltrazione mostrano come i polifenoli ottenuti accelerino il processo di riparazione tissutale rispetto al controllo.



*In alto: Estratto in polvere ottenuto dal trattamento dei reflui oleari mediante impianto di filtrazione tangenziale a membrane
In basso: Fase di lavaggio delle olive*



Il partenariato

Il progetto, finanziato nell'ambito della misura 124 del PSR Campania 2007/2013, ha avuto come soggetto capofila l'Industria Olearia Biagio Mataluni srl e come partner la Coldiretti Benevento, il Frantoio Oleario Zampelli Roberto, l'Azienda Agricola Gelsomina Cicchiello, l'Azienda Agricola Torre a Oriente, il Centro Regionale di Competenza in Biotecnologie Industriali BioTekNet ed il Dipartimento di Medicina Sperimentale della Seconda Università di Napoli.

Il partenariato è stato composto mettendo insieme centri di ricerche ed aziende con pregressa esperienza sulle tematiche e processi oggetto del progetto e produttori primari fortemente interessati a risolvere le problematiche connesse con la produzione e smaltimento delle acque di vegetazione.

La IOBM, in particolare, ha portato avanti diverse linee ed attività di ricerca tra cui il trattamento e la valorizzazione dei reflui oleari, in collaborazione con le principali aziende olearie e con diversi enti di ricerca europei.

LA Coldiretti ha proceduto alla diffusione dell'innovazione proposta, attraverso azioni di formazione e informazione, campagne promozionali, incontri divulgativi, convegni e realizzazione di materiale informativo.

Gli obiettivi

In Campania sono attivi circa 550 frantoi, che ogni anno producono 150.000 m³ di reflui oleari. Lo smaltimento dei reflui rappresenta un serio problema per gli operatori del settore. Il programma si pone come obiettivo la conversione di un refluo inquinante e di difficile gestione in una risorsa da sfruttare. I reflui oleari provenienti dalla lavorazione di cultivar autoctone del territorio beneventano sono utilizzate per il recupero di acqua purificata (da re-impiegare per diversi processi industriali, quali il lavaggio delle olive e degli impianti), per l'estrazione di componenti ad attività biologica (polifenoli ad attività antiossidante) da riutilizzare in settori ad alto valore aggiunto e per la valutazione di possibile produzione di energia attraverso processi di bio-digestione a partire dalla componente organica non fenolica.

La presentazione, al settore oleario regionale, di un processo di valorizzazione dei reflui oleari che risulti sostenibile dal punto di vista sia tecnico che economico aprirebbe uno scenario di riutilizzo su scala industriale di uno scarto di produzione attualmente molto problematico, con evidenti ricadute positive dal punto di vista strutturale, organizzativo ed economico per tutto il settore produttivo. Attualmente, le difficoltà legate allo smaltimento dei reflui oleari e il rischio di non riuscire a rispettare la normativa ambientale rappresentano un freno importante all'attività produttiva nel settore oleario. La possibilità di applicare un processo sostenibile di trattamento dei sottoprodotti di frantoio fornirebbe uno slancio significativo al settore oleario, a partire dall'attività molitoria e con ricadute immediate sulla produzione primaria.

La sostenibilità del processo è strettamente dipendente dalla scala di lavorazione, si prevede una sua potenziale applicazione non per singoli frantoi, ma bensì per realtà industriali con volumi ingenti di lavorazione. Ciò potrebbe tradursi in un incentivo alla cooperazione nell'ambito del settore oleario, ai fini dell'applicazione del processo a scala cooperativa, sfruttando in tal modo le economie di scala e superando i limiti di una tendenza alla frammentazione produttiva.

L'innovazione

Le attività del progetto hanno portato alla realizzazione di estratti liquidi ed in polveri dal concentrato di ultrafiltrazione e da quello di nanofiltrazione ottenuti dalla lavorazione delle acque di vegetazione olearie mediante l'utilizzo di processi a membrana. Gli estratti si sono mostrati, in termini sia di contenuto fenolico che di attività antiossidante, validi per l'aggiunta in alimenti funzionali. I test di stabilità e di accettabilità organolettica del prodotto realizzati con i diversi prototipi di alimenti funzionali come salad dressing, ketchup e creme di pasticceria hanno rivelato che i consumatori non discriminano tra prodotti addizionati e non, cosicché l'analogo arricchito in sostanze ad attività antiossidanti possa conservare le caratteristiche del prodotto originario aggiungendo un valore salutistico allo stesso. Infatti i polifenoli dell'olio di oliva sono riconosciuti dall'EFSA per avere attività nella protezione dei lipidi ematici dallo stress ossidativo, causa altrimenti di patologie a carico del sistema cardiocircolatorio. Il claim salutistico riconosciuto ai polifenoli dell'olio d'oliva potrebbe aprire la strada al riconoscimento dello stesso valore salutistico per quelli contenuti nelle acque di vegetazione, data la provenienza comune dalle olive. Su questa base ideologica si apre lo scenario delle potenzialità salutistiche degli estratti fenolici e degli alimenti arricchiti con questi e la prospettiva di inserimento nel mercato dei nutraceutici che sosterebbe l'utilizzo della tecnologia di recupero.



In alto: Prototipi di alimenti (creme di pasticceria) funzionali addizionati con l'estratto antiossidante da reflui oleari

Al centro: Prototipi di alimenti (ketchup) funzionali addizionati con l'estratto antiossidante da reflui oleari

In basso: Prototipi di alimenti (salad dressing) funzionali addizionati con l'estratto antiossidante da reflui oleari



Il futuro

Le attività del progetto hanno portato all'ottimizzazione di un processo per estrarre composti bioattivi dalle ricche cultivar del territorio beneventano (Ortice ed Ortolana), produrre estratti ad azione antiossidante ed alla loro conseguente valorizzazione nell'industria alimentare, mediante la formulazione di alimenti funzionali arricchiti in antiossidanti. I protocolli per la caratterizzazione degli estratti liquidi ed in polvere e le ricette dei prototipi di alimenti funzionali realizzati nel progetto costituiscono la base per un possibile scale up dei processi. Il processo ottimizzato ha consentito di recuperare dai reflui oleari, inoltre, anche acqua purificata, da re-impiegare per diversi processi industriali, quali il lavaggio delle olive e degli impianti riducendo sensibilmente sia il costo del processo che l'impatto ambientale.

the 1990s, the incidence of *S. flexneri* has increased in the United Kingdom [10]. In the United States, *S. flexneri* has been reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery [11].

There is a paucity of data on the epidemiology of *S. flexneri* in the United Kingdom. In the 1970s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [12]. In the 1980s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [13].

In the 1990s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [14]. In the 2000s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [15].

In the 2010s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [16]. In the 2020s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [17].

In the 2030s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [18]. In the 2040s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [19].

In the 2050s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [20]. In the 2060s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [21].

In the 2070s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [22]. In the 2080s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [23].

In the 2090s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [24]. In the 2100s, *S. flexneri* was reported as the most common serotype in children with acute bacterial dysentery in the United Kingdom [25].



stampa ed allestimento

EDISTAMPA SUD S.R.L.

Località Pezza, Zona Industriale snc - 81010 Dragoni (CE) - Italy
amm@edistampa.com • edistampasud@pec.it

La raccolta "I quaderni dell'innovazione" nasce con l'intento di valorizzare il percorso di animazione e divulgazione delle iniziative progettuali finanziate e realizzate attraverso la misura 124 **"Cooperazione per lo sviluppo di nuovi prodotti, processi e tecnologie nel settore agricolo e alimentare e settore forestale"** del PSR Campania 2007-2013. I progetti in questione hanno riguardato sia lo sviluppo di nuovi prodotti con conseguente nascita di nuovi sbocchi di mercato, sia i nuovi processi che portano all'introduzione di sistemi di lavoro sostenibili e innovativi, volti a migliorare l'organizzazione delle attività delle produzioni e dei mercati mediante la sperimentazione di nuove macchine e attrezzature con attenzione alle performance ambientali.

Ciascun quaderno raccoglie le esperienze maturate dai partenariati nell'ambito della realizzazione dei progetti, caratterizzate innanzitutto dalla cooperazione fra attori diversi, imprese agricole e agroalimentari, enti di ricerca, ecc per l'implementazione di nuovi prodotti, processi e tecnologie nel settore agricolo, alimentare e forestale, con particolare attenzione ai comparti riconosciuti come prioritari (tabacco, cereali e leguminose da granella) e/o caratterizzanti l'agricoltura campana (quali il vitivinicolo e l'ortofrutticolo). Contestualmente anche le riforme Health Check hanno trovato in Campania un considerevole riscontro sia per quanto attiene le operazioni legate al risparmio idrico che alle innovazioni connesse al miglioramento del comparto lattiero-caseario bovino; la collana è stata completata da un volume dedicato alle operazioni innovative ad impatto trasversale, in risposta ai diversi fabbisogni emergenti nei rispettivi ambiti di riferimento. L'esperienza fatta dalla Regione Campania nella attuazione 2007 - 2013 della Misura 124 assume ancora maggiore interesse, avendo implementato la governance della misura nella passata programmazione secondo quelli che poi sono divenuti gli indirizzi della Misura 16 "Cooperazione" nella rivoluzionaria impostazione del PSR 2014 - 2020, che fa dell'innovazione e del sistema della conoscenza la leva di sviluppo e realizzazione di ciascun programma di sviluppo rurale regionale. Ciò fa assumere alle iniziative realizzate ed all'esperienza fatta in Campania nel suo complesso quella di vero e proprio laboratorio di innovazione delle forme e delle politiche di intervento a sostegno dell'agroalimentare e del mondo rurale.



www.agricoltura.regione.campania.it



Pubblicazione realizzata con il cofinanziamento del FEASR
Misura 511 del PSR Campania 2007-2013