

# **RELAZIONE SULL'ATTIVITA' SVOLTA NEL 2017**

**Gennaio 2018**

## **INDICE**

### **1. ATTIVITA' INTERNA**

### **2. ATTIVITA' DI FORMAZIONE**

- 2.1 Seminario su: "Risparmio idrico in agricoltura e riuso delle acque reflue" Giornata Mondiale dell'Acqua 2017, Adrano (CT), 24 marzo 2017
- 2.2 Seminario sui risultati del progetto: "Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi", Catania, 11 aprile 2017
- 2.3 Corso di formazione e abilitazione per tecnici addetti al controllo funzionale e taratura delle macchine irroratrici, Paternò (CT), 24-28 Luglio 2017
- 2.4 Seminario su "Innovazioni nel settore della microirrigazione e risparmio idrico in agricoltura Catania, 23 novembre 2017
- 2.5 Seminario sui risultati del progetto: "Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi" Catania, 1 dicembre 2017

### **3. ATTIVITA' DI RICERCA**

- 3.1 Analisi ed elaborazioni di dati sulle caratteristiche qualitative dei terreni trattati con uso di pastazzo presso l'azienda sperimentale dell'Università di Catania
- 3.2 Valutazione degli effetti di differenti regimi termici su alcuni aspetti della biologia fiorale degli agrumi
- 3.3 Elaborazione di dati sulle caratteristiche qualitative dei terreni trattati con uso di pastazzo come ammendante in parcelle sperimentali
- 3.4 Progetto "Potenziamento della rete tecnologica per il monitoraggio delle risorse idriche sotterranee a servizio delle imprese nella provincia di Ragusa (MORISO 2.0)"
- 3.5 Analisi dei dati su temperature minime e massime in due campi sperimentali di agrumi per l'individuazione di possibili effetti sull'induzione antogena
- 3.6 Progetto "Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi"
- 3.7 Accordo di collaborazione con ARCHIMEDE RESEARCH S.r.l.- Misura 1.1.2 "Sostegno per l'acquisto di servizi per l'innovazione tecnologica, strategica, organizzativa e commerciale delle imprese"
- 3.8 Attività di costituzione e valutazione di nuovi genotipi di uva da tavola ai fini del miglioramento genetico della vite – OPAS di Mazzarone

### **4. ATTIVITA' DI ASSISTENZA TECNICA**

- 4.1 Tavolo Tecnico dell'Assemblea Territoriale Idrica dell'Ambito di Ragusa Ragusa, 26 maggio 2017
- 4.2 Assistenza tecnica alle imprese per la gestione sostenibile delle risorse idriche nell'irrigazione di agrumeti

- 4.3 Attività di assistenza tecnica e monitoraggio del sistema di fitodepurazione per il trattamento terziario delle acque reflue del centro commerciale IKEA di Catania
- 4.4 Attività di formazione e assistenza agli studenti universitari in tema di trattamento e riuso delle acque reflue urbane
- 4.5 Attività di ricerca, formazione e assistenza tecnica sui sistemi di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue di piccoli e medi insediamenti.
- 4.6 Sito web

## **5. ATTIVITA' DI PROGRAMMAZIONE E DOCUMENTAZIONE**

- 5.1 Attività ordinaria di programmazione
- 5.2 Collana editoriale

## **6. ELENCO ALLEGATI**

## **1. ATTIVITA' INTERNA**

L'Assemblea dei Soci nel 2017 è stata costituita da:

- A.CO.S.ET. S.p.A. - Azienda Consorziale Servizi Etnei, Catania
- AMA S.p.A.- Azienda Municipalizzata Acquedotto, Paternò
- ATO 6 - Ambito Territoriale Ottimale, Caltanissetta
- Consorzio di Bonifica Integrale Vallo Diano e Tanagro, Sala Consilina (SA)
- Consorzio di Bonifica n. 2, Palermo
- Consorzio di Bonifica n. 3, Agrigento
- Consorzio di Bonifica n. 4, Caltanissetta
- Consorzio di Bonifica n. 5, Gela
- Consorzio di Bonifica n. 6, Enna
- Consorzio di Bonifica n. 7, Caltagirone
- Consorzio di Bonifica n. 8, Ragusa
- Consorzio di Bonifica n. 9, Catania
- Consorzio di Bonifica n. 11, Messina
- Consorzio per il Servizio di Depurazione dei Liquami tra i Comuni di Giarre – Riposto e Mascali – Fiumefreddo di Sicilia – Santa' Alfio (Co.De.L.), Mascali (CT)
- Fondazione “Emanuele GugginoPicone”, Catania  
già Fondazione Politecnica del Mediterraneo
- PROMO.TER.SUD S.r.l. – Vittoria (RG)
- Università degli Studi di Catania

Il Consiglio di Amministrazione, eletto dall'Assemblea dei Soci il 6 febbraio 2017 per il triennio 2017/2019 è composto da:

- GIARDINA prof. Emilio (Presidente)  
prof. Emerito di Scienze delle Finanze, Dipartimento di Economia e Metodi Quantitativi, già Preside della Facoltà di Economia, Università di Catania, già garante dell'Ateneo di Catania
- GENTILE prof. Alessandra (Vice Presidente)  
Pro-rettore – Università degli Studi di Catania
- BARBAGALLO prof. Salvatore  
Professore ordinario – Università degli Studi di Catania
- CIRELLI prof. Giuseppe Luigi  
Professore associato – Università degli Studi di Catania
- ROSSI prof. Giuseppe  
già Ordinario di Idrologia  
Dipartimento di Ingegneria Civile ed Ambientale  
Università di Catania

Il Direttore del Centro, eletto dal Consiglio di Amministrazione il 6 febbraio 2017:

- BARBAGALLO prof. Salvatore  
Professore ordinario – Università degli Studi di Catania

Il Collegio dei Revisori, eletto dall'Assemblea dei Soci il 6 febbraio 2017 per il triennio 2017/2019 è composto da:

- CREACO prof. Salvatore (presidente)  
Professore ordinario – Università degli Studi di Catania
- VITALE dott.ssa Maria  
Direttore - Consorzio di Bonifica n. 4 di Caltanissetta
- COSENTINI dott. Giovanni  
Direttore - Consorzio di Bonifica n. 8 Ragusa

In continuità con le iniziative degli anni scorsi, nel 2017 sono state proseguite le attività nelle usuali aree di intervento: gestione dei sistemi idrici; sistema informativo per la gestione delle acque e dell'ambiente; risorse naturali e sviluppo dell'agricoltura; tutela dell'ambiente dall'inquinamento e gestione dei sistemi di disinquinamento; programmazione economica, pianificazione del territorio e pianificazione delle acque.

## **2. ATTIVITA' DI FORMAZIONE**

### **2.1 Seminario su: Risparmio idrico in agricoltura e riuso delle acque reflue” Giornata Mondiale dell’Acqua 2017, Adrano (CT), 24 marzo 2017**

Nell’ambito della Giornata Mondiale dell’Acqua (World Water Day), ricorrenza istituita dalle Nazioni Unite nel 1992, il CSEI Catania ed il Consorzio Euroagrumi O.P. di Biancavilla hanno organizzato il Seminario dal titolo “Risparmio idrico in agricoltura e riuso delle acque reflue” che si è svolto il 24/03/2017 presso il Palazzo dei Bianchi di Adrano.

Al Seminario hanno partecipato studenti, agronomi, professionisti interessati alle tematiche affrontate e diversi rappresentanti del mondo scolastico e delle istituzioni locali.

Il Seminario ha avuto inizio con il saluto del dott. Salvatore Rapisarda, Presidente del Consorzio Euroagrumi, e del prof. Salvatore Barbagallo, Direttore del CSEI Catania, che hanno evidenziato come il tema dell’acqua sia strategico e motivo di forti preoccupazioni nella società attuale sia per i problemi legati all’inquinamento e al mantenimento di un livello qualitativo accettabile, sia per le conseguenze che l’uso di una risorsa idrica qualitativamente non elevata potrebbe avere per il consumo umano. Il prof. Barbagallo in particolare si è soffermato sulle attività di ricerca che negli ultimi anni si stanno realizzando affinché si possa avere un uso sostenibile della risorsa idrica, evidenziando in tal senso come il trattamento e riuso delle acque reflue possa rispondere alle esigenze di salvaguardia della risorsa idrica.

Il dott. Rapisarda ha quindi effettuato una relazione illustrando l’uso che si fa dell’acqua in agricoltura, mostrando i dati sul consumo idrico necessario per la produzione dei prodotti agroalimentari ed evidenziando, in particolar modo, i prodotti che necessitano di un quantitativo di acqua più elevato per la loro produzione.

Successivamente la prof.ssa Consoli dell’Università di Catania ha illustrato una presentazione dal titolo “Nuove tecniche di irrigazione e risparmio idrico in agricoltura”. In particolare, la prof.ssa Consoli ha evidenziato che il miglioramento dell’efficienza dell’irrigazione può contribuire a contenere i consumi idrici accrescendo la competitività economica dell’azienda soprattutto in agrumicoltura, laddove le irrigazioni vengono tradizionalmente praticate in quantità eccedenti e secondo criteri empirici basati sulla individuazione soggettiva delle condizioni di stress idrico da parte dell’agricoltore. La prof.ssa Consoli evidenziava che i modelli di simulazione agro-idrologica consentono di programmare gli apporti irrigui in funzione dei reali fabbisogni della coltura ma richiedono accurate procedure di calibrazione sito-specifiche. Negli ultimi anni, però, i sensori per il monitoraggio dello stato idrico del suolo e della vegetazione hanno raggiunto un elevato livello di sofisticazione, mentre la contemporanea riduzione dei costi ha reso economicamente conveniente la loro applicazione in sistemi di irrigazione di “precisione” finalizzati ad ottimizzare la risorsa idrica disponibile. Nel dettaglio, la prof.ssa Consoli è passata ad esaminare i differenti metodi irrigui che possono essere adottati quantificando, allo stesso tempo, il risparmio idrico che ne deriverebbe rispetto alle tecniche tradizionali adottate per l’irrigazione.

Il prof. Enzo Piccione ha invece illustrato una presentazione dal titolo “Scenari climatici e non solo”. Il prof. Piccione si è soffermato sui dati relativi alla precipitazioni e alla durata ed intensità della siccità su tutto il territorio siciliano. Inoltre, sono state illustrate le aree sensibili che potrebbero essere soggette a rischio di desertificazione e le soluzioni che potrebbero essere adottate per ridurre il rischio stesso di desertificazione (come ad esempio, avviare un processo di reforestazione dei terreni lasciati in stato di abbandono).

Successivamente il prof. Giuseppe Cirelli dell’Università di Catania ha presentato una relazione dal titolo “Il riuso delle acque reflue per una ottimale gestione delle risorse idriche in Sicilia”. Il prof. cirelli ha inizialmente evidenziato come in Sicilia il fabbisogno idrico non sia pienamente

soddisfatto per via di molteplici fattori quali l'aumento della domanda irrigua, il peggioramento della qualità dei corpi idrici, il cambiamento climatico ed i vincoli ambientali che impediscono di destinare le risorse idriche presenti sul territorio al comparto agricolo. Pertanto, l'uso di risorse idriche non convenzionali risulta essere una possibile soluzione al soddisfacimento del fabbisogno irriguo. Il prof. Cirelli ha quindi proseguito la sua presentazione illustrando le diverse possibilità di utilizzo delle acque reflue che potrebbero essere utilizzate a scopi urbani non potabili (per l'alimentazione degli scarichi dei wc, per il lavaggio delle strade, per irrigare campi sportivi e aree a verde), a scopo irriguo dietro opportuno trattamento delle acque reflue, a scopo industriale e ambientale (per la ricarica degli acquiferi o per la creazione e recupero di aree umide). Nella parte finale del suo intervento, il prof. Cirelli ha mostrato alcuni sistemi di trattamento naturale delle acque reflue realizzati in Sicilia presso il territorio di Grammichele, l'Ikea Store di Catania e l'azienda vinicola Marabino, illustrando l'efficacia di tali sistemi al fine di poter utilizzare le acque reflue così trattate.

L'ultima presentazione è quella del dott. Paolo Tomasello con una relazione dal titolo "Is water next Carbon?". Il dott. Tomasello ha inizialmente illustrato le problematiche relative all'insufficiente presenza di risorse idriche rispetto alla crescente domanda per scopi civili, industriali ed agricoli. In tale contesto, il dott. Tomasello ha presentato i risultati di una indagine condotta dalle Nazioni Unite in cui si evidenzia che molte imprese stanno via via sviluppando le loro attività economiche e commerciali assumendo una forte sensibilità in tema di gestione lungimirante delle risorse idriche. Lo studio ha mostrato che le aziende interpellate hanno adottato alcune strategie, finalizzate ad un uso sostenibile della risorsa idrica, quali ad esempio investire in dispositivi idrici efficienti e tracciare l'utilizzo dell'acqua. Il tutto affinché vengano rispettate le leggi ed i regolamenti imposti in materia di consumo idrico o per ragioni economiche. Il dott. Tomasello è quindi passato ad analizzare le pratiche/tecnologie agricole più efficienti per ridurre l'uso di acqua a scopi irrigui e le nuove tecnologie adottate per il trattamento delle acque saline per fornire acqua potabile.

A conclusione delle relazioni, si è aperto un dibattito coordinato dal dott. Rapisarda e dal prof. Barbagallo cui ha partecipato inoltre l'Assessore regionale all'Energia, dott.ssa Vania Contrafatto che ha illustrato gli interventi che la Regione Sicilia ha adottato e sta adottando in tema di gestione delle risorse idriche sul territorio siciliano.

All. 2.1 - Programma, elenco dei partecipanti e articoli pubblicati

## **2.2 Seminario sui risultati del progetto: "Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi", Catania, 11 aprile 2017**

Nell'ambito del Progetto "Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi", l'11 aprile 2017 si è svolto a Catania il terzo Seminario divulgativo per la illustrazione dei risultati ottenuti.

Al Seminario hanno partecipato rappresentanti dei partner di Progetto, professionisti e numerosi studenti universitari.

Il Seminario ha avuto inizio con il saluto del prof. Salvatore Barbagallo, Coordinatore del Progetto, che ha illustrato brevemente i risultati progettuali finora raggiunti e gli obiettivi futuri che ci si prefigge di raggiungere attraverso la realizzazione delle ulteriori attività previste dal Progetto.

Il dott. Rosario Timpone, della Citrech S.n.c., ha illustrato una presentazione dal titolo "Utilizzazione di fibre solubili ed essiccate per l'alimentazione umana". Nel dettaglio, il dott. Timpone, dopo aver illustrato i benefici derivanti dall'utilizzo delle pectine presenti negli agrumi a scopi alimentari, ha successivamente descritto le attività riguardanti la quantificazione e caratterizzazione delle pectine sulle cultivar di arance trasformate industrialmente. In tal senso, il

dott. Timpone ha illustrato le modalità attraverso cui sono state realizzate le prove per l'estrazione di pectine e colloidali compatibili con un trattamento industriale di raffinazione. Pertanto, il dott. Timpone ha illustrato i risultati delle prove concludendo che, per produrre una fibra solubile di arancia contenente pectina caratterizzata da peso molecolare inferiore a quello originalmente contenuto nel pastazzo di partenza, è necessario procedere a un'estrazione mista con acqua bollente e con acqua bollente acidificata (in modo da effettuare comunque un'idrolisi acida blanda per via chimica) e, quindi, trattare il prodotto risultante, elettivamente, con gli enzimi R e X3, cioè gli enzimi che, tra tutti quelli provati agiscono sulle pectine in modo da massimizzarne il contenuto sul permeato dell'ultrafiltrazione in modo da concentrarle sul ritentato del successivo trattamento di nanofiltrazione.

Ad integrazione della relazione effettuata dal dott. Timpone, il dott. Gianluca Tornatore della Sibat Tomarchio ha illustrato le prove effettuate in seno all'azienda Sibat al fine di produrre un concentrato di succo d'arancia ad alto valore pectinico. Il dott. Tornatore ha spiegato che il concentrato è stato fornito dalla ditta Ortogel spa di Caltagirone, e che per le prove si è deciso di focalizzarsi su una bibita con succo di arancia rossa al 16% e su una bibita con succo di arancia bionda al 12% avente contenuto calorico ridotto. Nel caso dell'arancia rossa, si è partiti dalla formulazione attuale cui è stata aggiunta la "Base concentrata di arancia ad alto contenuto pectico", mentre nel caso della bevanda di arancia bionda è stata utilizzata una nuova formula nella quale è stata sostituita una parte del contenuto in zucchero con un edulcorante di origine vegetale, la Stevia.

Successivamente ha preso la parola la dott.ssa Rosa Palmeri dell'Università di Catania che ha presentato una relazione dal titolo "Valutazione delle caratteristiche tecnologiche di brioche a ridotto contenuto in grassi contenenti fibre di agrumi". La dott.ssa Palmeri ha inizialmente illustrato i benefici che possono avere le fibre sulla salute umana soffermandosi, poi, sui risultati di laboratorio che sono stati condotti su campioni di prodotti da forno (brioche) realizzati presso la Dolceria Bella mediante l'utilizzo di fibre essiccate estratte da bucce d'arancia ed utilizzate sull'impasto delle brioche a parziale sostituzione della componente grassa (margarina). In particolare, la dott.ssa Palmeri ha illustrato l'attività di laboratorio che è consistita nell'analizzare tre parametri (umidità, attività dell'acqua e texture) per ogni tipologia di brioche prodotta (nel dettaglio, sono state analizzate quattro differenti tipi di brioche; il primo tipo realizzata secondo l'impasto tradizionale e le altre tre con percentuali di fibra pari al 30, 50 e 70% utilizzata in sostituzione della margarina). I primi risultati di questa analisi non evidenziano particolari differenze tra le brioche tradizionali e quelle prodotte con l'aggiunta di fibra mentre, per quanto concerne la texture, le prime analisi evidenziano che le brioche realizzate con le fibre mostrano una elasticità più elevata rispetto alla brioche tradizionale.

La prof.ssa Simona Consoli, insieme al dott. Baglieri ed alla prof.ssa Caggia dell'Università di Catania, hanno presentato una relazione dal titolo "Utilizzazione del pastazzo come ammendante". La prof.ssa Consoli si è soffermata su uno dei principali obiettivi che intende perseguire il Progetto, rappresentato dall'attività sperimentale volta ad analizzare la sostenibilità ambientale dell'utilizzo del pastazzo fresco di agrumi come ammendante di suoli agrari. La prof.ssa Consoli si è soffermata sulla metodologia di analisi sperimentale avviata dal Dipartimento Di3A e sui primi risultati finora ottenuti. In particolare, la relatrice ha descritto l'area sperimentale in cui si sta svolgendo tale attività (l'agrumeto oggetto di analisi è stato individuato presso l'Azienda Agraria Sperimentale dell'Università di Catania; la prova sono eseguite su un'area di circa 400 m<sup>2</sup>, nella quale sono presenti 20 piante di Tarocco comune). Successivamente, la prof.ssa Consoli ha illustrato la metodologia di analisi adottata nel campo sperimentale suddiviso in 4 tesi, di cui una è stata sottoposta solo a concimazione minerale mentre nelle altre tre tesi sperimentali sono state apportate differenti quantità di pastazzo i cui effetti sono confrontati con i risultati ottenuti dalla tesi sperimentale sottoposta a concimazione "tradizionale". Infine, la prof.ssa Consoli ha sottolineato come i risultati della sperimentazione siano stati d'ausilio per la richiesta di introduzione di una



specifica normativa (oggi in Commissione Europea per le necessarie verifiche) per la regolamentazione d'uso del pastazzo come ammendante vegetale di suoli agrari. La relazione della prof.ssa Consoli è stata quindi integrata con quella del dott. Baglieri che ha illustrato i risultati delle analisi chimico-fisiche del suolo ammendato, evidenziando i buoni risultati che il pastazzo sta riuscendo ad avere sui processi di fertilizzazione dei terreni oggetto di indagine.

Il dott. Mirco Milani dell'Università di Catania ha presentato una relazione dal titolo "Trattamenti dei reflui agrumari mediante fitodepurazione". Il dott. Milani ha introdotto il concetto delle acque reflue soffermandosi, in particolare, nel descrivere le caratteristiche quali-quantitative delle acque reflue agrumarie. Successivamente sono stati descritti i sistemi di depurazione naturale delle acque reflue (sistemi di lagunaggio e fitodepurazione) ed i diversi casi in cui sono stati realizzati tale tipologia di sistemi di trattamento e riuso delle acque reflue. Successivamente il dott. Milani si è soffermato sull'attività sperimentale condotta nell'ambito del progetto presso lo stabilimento dell'azienda di trasformazione agrumaria Ortogel. In particolare, il relatore ha descritto il sistema messo in atto presso questo stabilimento, dato da un sistema di lagunaggio aerato per il trattamento secondario delle acque reflue e da un sistema di fitodepurazione per il trattamento terziario delle acque reflue. A conclusione del suo intervento, il dott. Milani ha presentato i risultati preliminari derivanti dal monitoraggio del sistema di trattamento delle acque reflue agrumarie prodotte dallo stabilimento della Ortogel.

Conclusi gli interventi programmati, ha preso la parola nuovamente il prof. Barbagallo che ha messo in evidenza i buoni risultati finora ottenuti nell'ambito del progetto, soffermandosi in particolare sugli eccellenti risultati ottenuti con la realizzazione dei prodotti da forno realizzati con fibre essiccate estratte da pastazzo di agrumi.

All. 2.2 - Programma ed elenco dei partecipanti

### **2.3 Corso di formazione e abilitazione per tecnici addetti al controllo funzionale e taratura delle macchine irroratrici, Paternò (CT), 24-28 luglio 2017**

Dal 24 al 28 luglio 2017, presso l'officina di Antonino Turrisi a Sferro – Paternò (CT), si è svolto il corso teorico/pratico per "personale tecnico addetto al controllo funzionale e taratura delle macchine irroratrici".

Il corso è stato organizzato su richiesta del Dott. Calogero Ferrantello (Dirigente Responsabile del Servizio 5 – Ricerca, Assistenza Tecnica, Divulgazione Agricola ed altri Servizi alle Aziende, Dipartimento Agricoltura - Regione Siciliana) in quanto il D.Lgs. n. 150 del 14 agosto 2012 prescrive, tra le altre cose, l'obbligo di sottoporre a controllo funzionale e/o taratura le macchine irroratrici.

L'obiettivo del corso è stato quello di formare e/o aggiornare tecnici abilitati ad operare, in centri riconosciuti dalla Regione Siciliana, per le tre tipologie di irroratrici: per colture erbacee (barre), per colture arboree (atomizzatori) e speciali (lance a mano).

Il corso, il cui programma è stato predisposto dal CSEI Catania, ha visto per la parte teorica la partecipazione dei docenti del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) dell'Università degli Studi di Catania e, per la parte pratica, del Sig. Turrisi Alfio del centro controllo funzionale e taratura in cui si è svolto il corso.

L'intero corso di n. 40 ore, di cui n. 22 ore di didattica teorica, è stato articolato in n. 5 giorni per n. 8 ore giornaliere ed ha visto la partecipazione di n. 30 allievi.

Nel corso delle ore di teoria i docenti intervenuti hanno trattato tutti gli argomenti previsti nel programma, registrando interesse e partecipazione da parte degli allievi ai quali, nella maggioranza

dei casi, sono state consegnate le slide utilizzate a supporto delle lezioni.

Nella trattazione degli argomenti è stato fatto ampio riferimento ai documenti presenti sul sito dell'ENAMA, che descrivono le procedure di riferimento per l'attivazione del servizio per il controllo funzionale delle macchine irroratrici e la verifica periodica di tale attività.

Nel dettaglio, dopo aver richiamato cosa si intende per controllo funzionale e taratura, è stato evidenziato il concetto di regolazione delle macchine, che deve sempre precedere proprio la fase di taratura. Inoltre, sono state passate in rassegna le diverse tipologie di macchine irroratrici presenti sul mercato, classificandole in funzione delle loro finalità di utilizzo e del loro principio di funzionamento. In questa ottica sono stati evidenziati anche i diversi ugelli disponibili presentando, per ogni tipologia di materiale con cui sono realizzati, i vantaggi e gli svantaggi sulla durata e sul mantenimento nel tempo delle prestazioni (portata e dimensioni delle gocce prodotte). Inoltre, in funzione del tipo di ugello e del diagramma di distribuzione da essi prodotto, è stata indicata la loro idoneità di utilizzo nelle diverse colture (arboree, erbacee, ortive) e nelle diverse modalità di impiego (di pieno campo o localizzate).

Sono stati altresì fornite le metodologie di calcolo per la scelta del corretto modello di ugelli da impiegare nei trattamenti in funzione del volume da distribuire e della pressione utilizzata nei trattamenti. In questo ambito, sono stati anche fornite indicazioni sulle problematiche di inquinamento ambientale legate alla deriva.

Tra gli argomenti trattati non è mancata una approfondita disamina dei riferimenti legislativi e normativi e degli adempimenti amministrativi sia per l'istituzione di centri prova, comprese le verifiche periodiche cui sono soggetti, sia di software utilizzabile a supporto dell'attività di verifica funzionale di una macchina. Inoltre sono stati illustrati i protocolli di prova per le diverse tipologie di irroratrici, indicando la presenza dei parametri minimi di accettabilità e i dati minimi che devono essere presenti e comunicati in un rapporto di prova.

Conclusa la trattazione dei suddetti argomenti, sono stati affrontati i temi più applicativi, con l'indicazione delle strumentazioni necessarie per eseguire i controlli funzionali e la taratura delle diverse irroratrici. In particolare per ogni componente di un'irroratrice sono stati indicati le verifiche da effettuare, le modalità con cui vanno effettuate, gli strumenti e il campo di misura da utilizzare per eseguire il controllo e i parametri di accettabilità per il superamento dello stesso. In questa fase, è stato anche fatto cenno alle problematiche di inquinamento puntuale durante la fase di preparazione della miscela fitosanitaria, dello smaltimento della miscela residua e dalla pulizia sia dei contenitori vuoti che della stessa irroratrice alla fine dei trattamenti. A tal proposito sono stati indicati e illustrati i serbatoi accessori e i dispositivi di ausilio e/o sicurezza di cui le nuove irroratrici devono essere dotate.

Infine, sono stati descritti e, anche in questo caso, sono state indicate le modalità di impiego dei banchi prova per la verifica della portata della pompa, dell'uniformità di distribuzione delle barre irroratrici e la taratura delle irroratrici sia per le colture arboree, sia per quelle erbacee, sia per le irroratrici speciali.

Per tutti gli argomenti trattati, gli allievi hanno potuto avere un riscontro diretto e vedere l'applicazione pratica, con esempi reali di verifica delle irroratrici e delle loro singole componenti grazie alla disponibilità del responsabile del centro prova, il sig. Alfio Turrisi, presso cui è stato svolto il corso.

Il 31 luglio, in accordo a quanto previsto dalla regolamentazione vigente, i partecipanti hanno sostenuto l'esame di abilitazione necessario ai fini del conseguimento della qualifica di tecnico addetto al controllo funzionale e taratura delle macchine irroratrici.

All. 2.3 – Programma ed elenco dei partecipanti.

## **2.4 Seminario su “Innovazioni nel settore della microirrigazione e risparmio idrico in agricoltura”, Catania, 23 novembre 2017**

Il CSEI Catania, in collaborazione con il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) dell’Università di Catania e con IRRITEC, azienda leader nel settore dell’irrigazione, ha organizzato un seminario sul tema “*Innovazioni nel settore della microirrigazione e risparmio idrico in agricoltura*”.

Il seminario si è tenuto a Catania il 23 novembre 2017 presso il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) dell’Università degli Studi di Catania.

Il seminario ha avuto l’obiettivo di divulgare le principali innovazioni nel settore della microirrigazione ed i risultati di alcune attività di ricerca sull’irrigazione con acque convenzionali e non convenzionali e sul risparmio idrico in agricoltura svolte dal Di3A e dal CSEI Catania, alcune delle quali con la collaborazione dell’IRRITEC.

I lavori si sono aperti con i saluti del Prof. Salvatore COSENTINO – Direttore del Di3A seguito dal Prof. Salvatore BARBAGALLO - Direttore del CSEI Catania , del Dott. Patrik VASTA – Consigliere Segretario dell’Ordine dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali, del Dott. Francesco CELESTRE - Vicepresidente Federazione Regionale degli Ordini dei Dottori Agronomi e dei Dottori Forestali della Sicilia e del Dott. Salvatore RAPISARDA dell’EUROAGRUMI.

La prima relazione sul tema “Innovazione nel settore della microirrigazione e prospettive di sviluppo” è stata esposta dal dott. Salvatore Scicchitano della IRRITEC SpA.

Il dott. Scicchitano ha presentato l’azienda, poi ha parlato dei vari aspetti della microirrigazione e alla fine della subirrigazione.

IRRITEC è un’azienda leader mondiale nel settore dell’irrigazione. Fondata in Sicilia nel 1974, coniuga tutte le attività legate alla realizzazione e distribuzione di prodotti e l’implementazione di sistemi di irrigazione, con una specializzazione nell’irrigazione a goccia per l’agricoltura e il giardinaggio. I prodotti trovano anche applicazione nell’irrigazione residenziale e in acquedottistica. I prodotti e i servizi IRRITEC sono diffusi in oltre 140 paesi nel mondo, grazie anche agli stabilimenti produttivi e commerciali in Spagna, Germania, Algeria, Stati Uniti, Messico, Brasile e Cile. Oltre 700 dipendenti nel mondo. Il motto dell’azienda è quello di semplificare la vita di chi cura le piante, per lavoro e per passione. Lavorare perché ogni goccia venga spesa nel miglior modo possibile riducendo al minimo l’impronta ecologica e lo spreco delle risorse.

L’intervento del dott. Scicchitano è proseguito con la presentazione dei vari prodotti dai cataloghi dell’azienda. Sono state illustrate le varie tipologie di ali gocciolanti dal catalogo dell’irrigazione a pioggia e le varie tipologie di irrigatori per aspersione. Si è passati poi al catalogo automazione e fertirrigazione dove si è soffermato sui nuovi programmatori Commander EVO che soddisfano le necessità irrigue delle colture più esigenti, per aziende di ogni dimensione. I nuovi programmatori Commander EVO combinano le potenzialità dei vecchi Commander con una migliore gestione del pH e della conducibilità elettrica e un approccio più professionale della gestione dei turni irrigui. La possibilità del comando remoto via Radio, il software di gestione con accesso via internet tramite modem e la schiera di sensori gestibili, fanno della nuova linea di programmatori per l’agricoltura

Ha poi presentato i nuovi filtri in metallo e proseguito mostrando il nuovo kit per l’irrigazione a pioggia “IrriGo” “Pronto all’uso”, che permette una distribuzione uniforme dell’acqua e dei nutrienti vicino alle radici delle piante.

IrriGo è il risultato della ricerca, sviluppo ed esperienza del Reparto Agronomico della Irritec®, il quale ha progettato il kit, in modo da assicurare un’installazione ed un uso semplice, con una manutenzione ridotta, senza il bisogno di particolari capacità professionali per la sua gestione. IrriGo rende disponibile, per tutti, la più alta tecnologia disponibile nella microirrigazione ad un costo accessibile, offrendo i suoi vantaggi anche senza acqua in pressione o elettricità.

L'ing. Scicchitano ha poi proseguito il suo intervento presentando l'esperienza IRRITEC nell'applicazione della subirrigazione in agricoltura e nella paesaggistica.

La subirrigazione o SDI (Subsurface Drip Irrigation) è la tecnica irrigua che più di tutte consente di esaltare i vantaggi della microirrigazione grazie alla sua alta efficienza irrigua (95%).

Apparentemente il vantaggio principale è la mancanza di ingombri sul campo ma, nel tempo si è imposta come la tecnica più innovativa nell'irrigazione di pieno campo.

La subirrigazione, grazie al mancato contatto con gli operatori, le piante e gli utilizzatori dei prati ornamentali facilita, l'utilizzo delle acque reflue urbane a scopo irriguo sia in agricoltura sia in paesaggistica.

Uno dei principali ostacoli alla diffusione di questa tecnica è da imputare all'intrusione di peli radicali all'interno dei gocciolatori attraverso il foro di emissione.

Diverse sono state le soluzioni adottate negli anni per risolvere il problema, tutte le soluzioni hanno dimostrato scarsa efficacia nel tempo per il controllo degli apici radicali.

Il problema è stato risolto sviluppando una tecnica di cessione lenta, controllata e continua di un principio attivo con proprietà antigerminello tramite un contenitore e distributore polimerico. Il sistema agisce come contenitore di scorta o di riserva del principio attivo da distribuire proteggendolo nel contempo dal degrado chimico e biologico e controllando la sua erogazione, questa è la protezione ROOTGUARD® che rispetto ad altre soluzioni ha dimostrato avere una buona efficacia nel tempo per il controllo degli apici radicali.

A seguire la prof. Simona Consoli dell'Università degli Studi di Catania ha parlato sul tema "Esperienze sull'irrigazione deficitaria di colture di agrumi".

A livello mondiale, il 70% delle risorse idriche sono oggi utilizzate nel settore agricolo e principalmente per la pratica irrigua, la quale investe 1/3 della superficie agricola.

L'uso agricolo comprende sia l'irrigazione sia l'allevamento. L'agricoltura irrigua, in particolare, rappresenta la maggiore pressione sulla risorsa idrica in Italia, che è uno dei paesi europei che maggiormente fa ricorso all'irrigazione.

Le tecniche di irrigazione deficitaria si possono sintetizzare in tre tipologie:

- Deficit Irrigation *DI*, che riguarda un deficit costante per tutte le fasi fenologiche per massimizzare i profitti a discapito però della massima produzione perché riduce i volumi di adacquamento
- Regulated Deficit Irrigation *RDI*, che è un deficit variabile per alcune fasi fenologiche ed ha come vantaggi il controllo dello sviluppo vegetativo, l'equilibrio tra fase vegetativa e fase produttiva, l'incremento dell'efficienza d'uso dell'acqua. Di contro ha lo svantaggio di dover monitorare il contenuto idrico del suolo e la fisiologia della pianta
- Partial root zone drying *PRD*, che consiste nell'alternanza della somministrazione dei volumi irrigui su due porzioni distinte dell'apparato radicale, al fine di creare una zona umida contrapposta ad una zona asciutta e analizzare l'attuazione di meccanismi da parte delle piante.

La prof.ssa Consoli ha poi mostrato i risultati dei diversi tipi di irrigazione deficitaria, su colture di agrumi, in un sito sperimentale in Sicilia di 0.7 ha equipaggiato con stazioni climatiche e sensori di umidità del suolo. Ha quindi illustrato gli effetti dell'irrigazione deficitaria sui parametri produttivi e qualitativi.

Hanno chiuso i lavori il prof. Giuseppe Luigi CIRELLI ed il Dott. Mirco MILANI dell'Università degli Studi di Catania che hanno discusso su "Esperienze di microirrigazione con acque reflue depurate".

L'utilizzo di acque reflue depurate (ARU) in agricoltura, in sostituzione o parziale integrazione con le acque convenzionali, è sempre più praticato nelle aree del bacino del Mediterraneo. La pratica del riuso di acque reflue urbane è subordinata alle normative, spesso particolarmente restrittive, in vigore nei diversi Paesi UE e non. In questo contesto il riuso delle acque reflue trattate per l'irrigazione delle colture combina diversi vantaggi quali, l'incremento della disponibilità idrica per l'agricoltura ed i benefici economici per gli agricoltori derivanti da una riduzione degli interventi di concimazione. L'irrigazione con acque reflue depurate presenta tuttavia criticità di carattere tecnologico, legate alla gestione degli impianti di irrigazione, di carattere agronomico e di potenziale rischio igienico sanitario connesso alla qualità delle acque utilizzate.

La relazione è proseguita con la presentazione di attività sperimentali su campi di colture ortive e colture erbacee da biomassa. L'indagine sperimentale ha avuto l'obiettivo principale di analizzare la sostenibilità dell'utilizzo di ARU, depurate mediante sistemi naturali, in ambiente agricolo, in relazione a diversi livelli di affinamento raggiunti.

Nei campi di colture ortive è stata fatta una valutazione quali-quantitativa degli effetti indotti dall'uso di ARU sulla produzione di colture ortive, irrigate con acque di diversa qualità e tecnica di microirrigazione (goccia superficiale e subsuperficiale), e una valutazione dei livelli di contaminazione (principalmente microbiologica) su acque, prodotti, suolo e ali gocciolanti.

Il risultato delle attività sperimentali nei campi di colture ortive ha evidenziato come la pratica del riuso delle acque reflue depurate a scopo irriguo è di fondamentale importanza per una gestione sostenibile della risorsa. I livelli di inquinamento microbiologico su prodotti e suolo, riscontrati anche nel campo AC (acque chiare), dimostrano che in condizioni di campo è difficile evitare inquinamenti accidentali. Tra le colture ortive utilizzate nella sperimentazione quelle irrigate con le ARU hanno raggiunto livelli qualitativi e produttivi confrontabili con il testimone irrigato con AC. La normativa italiana esistente sul riuso dovrebbe essere rivista, alla luce della procedura per la valutazione del rischio di malattia legato all'utilizzo di acque reflue depurate nell'irrigazione suggerita dalla WHO, nonché per tenere in considerazione diversi usi, tipologie colturali e metodi di irrigazione, come avviene nella maggior parte dei paesi europei.

Nei campi di colture erbacee da biomassa sono stati esaminati gli effetti dell'irrigazione con acque reflue fitodepurate su suolo e colture e gli effetti di diverse percentuali di restituzione dell'evapotraspirato. Sono stati inoltre prese in esame le rese in biomassa di colture erbacee "no food" in pieno campo e la caratterizzazione energetica delle biomasse prodotte ai fini di una loro successiva trasformazione tramite processi di combustione

Le attività di ricerca sono state finalizzate alla valutazione della sostenibilità in ambiente mediterraneo della produzione di biomasse energetiche ottimizzando l'impiego di risorse idriche sia in termini quantitativi sia in termini qualitativi.

I risultati delle attività sperimentali in pieno campo hanno evidenziato le buone potenzialità dell'uso irriguo delle acque reflue fitodepurate per la produzione di elevati quantitativi di biomassa vegetale

In tale contesto è auspicabile l'impiego irriguo di acque reflue depurate che renderebbe più sostenibile la produzione di biomasse perché in grado di influire positivamente sulla produttività abbattendo i costi relativi alle fertilizzazioni minerali

I lavori si sono chiusi con le conclusioni del prof. Salvatore Barbagallo.

All. 2.4 - Programma ed elenco dei partecipanti

## **2.5 Seminario sui risultati del progetto: “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”, Catania, 1 dicembre 2017**

Nell’ambito del Progetto “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”, l’1 dicembre 2017 si è svolto a Catania il quarto ed ultimo Seminario divulgativo per la illustrazione dei risultati ottenuti.

Al Seminario hanno partecipato rappresentanti dei partner di Progetto, professionisti e numerosi studenti universitari.

Il Seminario ha avuto inizio con il saluto del prof. Salvatore Barbagallo, Coordinatore del Progetto, che ha illustrato i risultati progettuali raggiunti.

Ha quindi preso la parola il dott. Rosario Timpone, della Citrech S.n.c., che ha illustrato una presentazione dal titolo “Fibra solubile di arancia”. Nel dettaglio il dott. Timpone, dopo aver illustrato i benefici derivanti dall’utilizzo delle pectine presenti negli agrumi a scopi alimentari, ha successivamente descritto le attività riguardanti la quantificazione e caratterizzazione delle pectine sulle cultivar di arance trasformate industrialmente. Successivamente, il dott. Timpone ha illustrato le modalità di estrazione delle fibre solubili adottate sui campioni di bucce di arance triturate. I risultati delle diverse prove hanno dimostrato che, dal punto di vista meramente estrattivo, il sistema più efficiente è sicuramente quella “IAC” basato sul riscaldamento ad alta temperatura in condizioni acide delle bucce. Infatti, rispetto all’estrazione con acqua, la media degli estratti contiene circa l’11% di pectina solubile in più ma il sistema si dimostra più costante come dimostrato dal valore nettamente inferiore della deviazione standard. Per quanto attiene all’ultima fase di Progetto, il dott. Timpone ha illustrato le modalità attraverso cui sono state effettuate tre produzioni dell’estratto base. In tutte le prove si è ottenuto un estratto misto secondo le modalità EAB e IAC.

La dott.ssa Rosa Palmeri, dell’Università di Catania, ha invece presentato una relazione dal titolo “Valutazione delle caratteristiche tecnologiche di brioche a ridotto contenuto in grassi contenenti fibre di agrumi”. La dott.ssa Palmeri, dopo aver illustrato i benefici derivanti dall’utilizzo di fibre per scopi alimentari, ha esposto i risultati delle analisi di laboratorio condotte sulle brioche da colazione realizzate dalla Dolceria Bella con l’impiego di fibre essiccate da pastazzo di agrumi in sostituzione della componente grassa tradizionale (margarina) utilizzata per la realizzazione dei prodotti da forno. Nel dettaglio, la dott.ssa Palmeri ha illustrato i risultati delle attività di laboratorio finalizzate alla determinazione delle proteine, del contenuto in grassi, dei carboidrati, dell’umidità relativa e della componente secca presente nei campioni di brioche analizzati. Sulla base dei risultati esposti, la dott.ssa Palmeri concludeva affermando che, l’aggiunta di fibra nei prodotti da forno risulta un’alternativa importante poiché conferisce al prodotto una migliore capacità antiossidante migliorandone la qualità funzionale del prodotto senza alterarne le qualità. Nei prodotti da forno l’aggiunta di fibre alimentari migliora anche la loro qualità nutrizionale, in quanto rende possibile la diminuzione del contenuto di grassi senza che vi sia la perdita della qualità.

Successivamente il dott. Gianluca Tornatore, della Sibat Tomarchio, ha illustrato una presentazione dal titolo “Utilizzazione di fibre alimentari solubili per bevande con concentrato ad alto valore pectinico”. Il dott. Tornatore ha descritto le modalità attraverso cui la Sibat Tomarchio è riuscita a produrre due differenti tipologie di bibite utilizzando un campione di base concentrato di arancia ad alto contenuto pectinico (CACP) fornito dalla Ortogel SpA. Obiettivo di questa attività sperimentale era quello di realizzare delle bibite che, con l’apporto di un semilavorato derivante dalla lavorazione della scorza di arance, potessero avere delle caratteristiche sensoriali migliori rispetto alle bibite tradizionali. I test effettuati sui campioni di bibite realizzati hanno mostrato che, utilizzando un Concentrato ad Alto Contenuto Pectinico (CACP) pari al 4%, si possa migliorare il processo produttivo di bibite ad alto contenuto di succo e la stabilità dello stesso prodotto nel tempo in quanto non risultano off-flavour che possano discriminare il prodotto sperimentale rispetto al campione standard e la % di sedimentazione a 48 ore risulta essere migliore rispetto al campione

standard. Inoltre il dott. Tornatore ha evidenziato che, nelle bibite prodotte con un CACP pari al 4%, la trasmittanza ha un valore più basso rispetto allo standard (nel senso che tale valore viene percepito dal consumatore come miglioramento delle caratteristiche sensoriali del prodotto stesso).

La dott.ssa Enrica Arena e Adriana Santanocito della Orange Fiber, hanno presentato una relazione dal titolo “Estrazione di cellulosa dal pastazzo per la produzione di tessuti”. Le relatrici hanno illustrato il processo di estrazione della cellulosa dal pastazzo e come, grazie a questo, sia stato possibile realizzare il un filato e tessuto partendo dall’utilizzo delle scorze di agrumi. Le relatrici hanno poi mostrato che le attività condotte nell’ambito del Progetto hanno consentito alla Orange Fiber di stipulare un contratto di collaborazione con la casa di moda Salvatore Ferragamo per la produzione di capi realizzati con tessuti derivanti dall’estrusione di cellulosa dal pastazzo di agrumi.

La prof.ssa Simona Consoli, il dott. Andrea Baglieri, la prof.ssa Cinzia Caggia ed il prof. Alberto Continella dell’Università di Catania hanno poi presentato una relazione dal titolo “Utilizzazione del pastazzo come ammendante”. La prof.ssa Consoli ha illustrato le attività sperimentali condotte presso l’Azienda Agraria Sperimentale dell’Università di Catania sull’uso del pastazzo di agrumi come ammendante. La prof.ssa Consoli ha descritto la parte di suolo su cui è stata condotta l’attività sperimentale e le aree su cui sono state apportate differenti dosi di pastazzo. Successivamente la relatrice ha esposto i risultati dell’attività di monitoraggio, condotta durante tutto il Progetto, che ha riguardato la caratterizzazione chimico-fisica, microbiologica e idraulica del suolo ammendato. I risultati ottenuti sono stati di grande interesse scientifico e sono risultati utili per supportare la predisposizione di Linee Guida per l’utilizzazione agronomica del pastazzo, ora al vaglio della Comunità Europea per le necessarie determinazioni. L’attività di monitoraggio è stata condotta pure per esaminare i principali parametri vegetativi e fisiologici. Anche in questo caso i risultati ottenuti mostrano l’efficacia che può avere il pastazzo se utilizzato come elemento ammendante di suoli agrari.

La prof.ssa Olga Santa Cacciola dell’Università di Catania ha esposto una relazione dal titolo “Studio della microflora presente nel pastazzo ed estrazione di principi biologicamente attivi”. La relatrice ha esposto gli obiettivi di questa attività che hanno riguardato l’utilizzo della microflora naturale (microbiota) presente sugli scarti della lavorazione degli agrumi. Tale attività è stata realizzata al fine di ottenere una biomassa utilizzabile per scopi diversi, tra cui la separazione di enzimi e la selezione di composti biologicamente attivi da usare in agricoltura per la protezione delle piante da parassiti e tossine e/o la produzione di bio-fertilizzanti e biostimolanti. Inoltre, la prof.ssa Cacciola ha illustrato gli effetti dell’analisi metagenomica del pastazzo al fine di velocizzare, mediante re-inoculo selettivo, la biodegradazione degli scarti.

Il prof. Vincenzo Palmeri dell’Università di Reggio Calabria ha presentato una relazione dal titolo “Compostaggio con tecniche innovative mediante impiego del dittero *Hermetia illucens*”. Il prof. Palmeri ha illustrato l’attività realizzata sul compostaggio, specificando che l’obiettivo primario della sperimentazione è stato quello di verificare la capacità di *Hermetia illucens* di utilizzare il pastazzo come matrice trofica, velocizzando il naturale processo di compostaggio. Tale obiettivo è stato perseguito testando la risposta biologica dell’insetto alla somministrazione del pastazzo a diversi stadi di maturazione e attraverso l’analisi dei parametri di crescita e di mortalità.

L’ultimo intervento è stato quello effettuato dal prof. Giuseppe Cirelli e dal dott. Mirco Milani dell’Università di Catania che hanno illustrato una relazione dal titolo “Trattamento dei reflui agrumari mediante fitodepurazione”. I relatori hanno esposto le attività inerenti alla realizzazione ed al monitoraggio dell’impianto di trattamento delle acque reflue agrumarie ubicato presso l’azienda di trasformazione agrumaria ORTOGEL s.p.a. di Caltagirone. Inizialmente è stato illustrato l’impianto prototipale di fitodepurazione realizzato per il trattamento terziario di una porzione, variabile tra i 7 ed i 10 m<sup>3</sup>/giorno, delle acque reflue agrumarie accumulate nel bacino di lagunaggio aerato a servizio dello stabilimento ORTOGEL. Successivamente, i relatori hanno

proceduto ad illustrare il metodo e la frequenza di campionamento e monitoraggio qualitativo delle acque reflue agrumarie effettuato in ingresso ed in uscita dai diversi stadi di trattamento dell'impianto di fitodepurazione sperimentale a scala pilota. Sui reflui influenti ed effluenti da ogni stadio di trattamento fitodepurativo, in occasione di ciascun campionamento, sono stati rilevati in situ, mediante un misuratore di qualità multi-parametrico HI-9828 dell'HANNA INSTRUMENTS, i seguenti parametri: Conducibilità Elettrica, Ossigeno Disciolto, pH, Potenziale Redox, Temperatura. I relatori hanno illustrato i risultati di questa attività di campionamento evidenziando l'efficienza della tecnica di depurazione adottata allo scopo.

Sono state inoltre distribuite al pubblico presente, per una degustazione gratuita, le brioches prodotte dalla Dolceria Bella utilizzando fibra essiccata generata dal pastazzo di agrumi.

A conclusione del seminario divulgativo, sono stati distribuiti al pubblico partecipante le chiavette USB ed il volume finale contenente la descrizione dettagliata di tutte le attività realizzate nell'ambito del Progetto (vedi allegato 3.6.2).

All. 2.5 – Programma, elenco dei partecipanti ed articoli pubblicati



### 3. ATTIVITA' DI RICERCA

#### 3.1 Analisi ed elaborazione di dati sulle caratteristiche qualitative dei terreni trattati con uso di pastazzo presso l'azienda sperimentale dell'Università di Catania

L'attività è stata svolta su incarico del Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente - Di3A - dell'Università degli Studi di Catania, ed ha riguardato l'elaborazione di dati sulle caratteristiche qualitative dei terreni trattati con uso di pastazzo come ammendante nelle parcelle sperimentali attrezzate presso l'Azienda Agraria Sperimentale dell'Università di Catania.

In particolare l'attività ha riguardato il confronto e l'analisi di quattro tesi sperimentali su cui sono state svolte le indagini sperimentali.

L'analisi ha riguardato i dati rilevati nel secondo semestre del 2016, con particolare riferimento ai parametri di: pH, CE, C organico, N, rapporto C/N, calcare totale e P.

I dati riportati nel secondo semestre del 2016 sono stati restituiti su supporto informatico ed elaborati secondo le indicazioni fornite dal responsabile dell'attività.

L'elaborazione ha anche compreso la predisposizione di tabelle e grafici per l'analisi comparativa dei parametri sopra indicati.

E' stata elaborata una tabella per la messa a confronto dei dati rilevati con i limiti di accettabilità stabiliti dalle norme tecniche, in fase di predisposizione, da parte del Ministero dell'Ambiente.

Gli obiettivi specifici dell'attività svolta possono essere così sintetizzati:

- analisi del processo di drenaggio libero originatosi dallo stoccaggio di prefissate quantità di pastazzo e valutazione dei possibili rischi di contaminazione a seguito del rilascio di percolato in falda. Particolare attenzione è stata rivolta alla valutazione dell'eventuale modifica delle caratteristiche fisiche, chimiche ed idrauliche dei suoli interessati dalle prove sperimentali di utilizzazione del pastazzo fresco. Si è anche proceduto all'analisi delle modifiche delle caratteristiche fisiologiche, delle rese produttive e qualitative delle specie arboree presenti nell'area di sperimentazione ed interessate dagli effetti delle prove di uso del pastazzo fresco;
- revisione, supportata dall'attività sperimentale, del D. Lgs. 75/2010, relativamente alla modifica dei requisiti caratterizzanti gli "ammendanti vegetali semplici non compostati", con particolare riferimento al tenore di umidità e al pH, per favorire l'inserimento del pastazzo di agrumi nella lista degli ammendanti autorizzati dalle leggi vigenti.

L'attività sperimentale inerente l'utilizzo del pastazzo fresco di agrumi come ammendante di suoli agrari ha avuto luogo presso un'area test dell'Azienda Agraria dell'Ateneo di Catania.

Prima dell'avvio dello spandimento sul suolo agrario sono stati prelevati numerosi campioni di pastazzo al fine di determinare pH, contenuto di umidità, carica microbica e caratteristiche idrauliche. Le attività di sperimentazione sono state sviluppate su quattro tesi. L'agrumeto scelto si estende per circa 400 m<sup>2</sup> e comprende 20 piante di Tarocco comune di circa 20 anni di età. Si rimanda All. 3.2 per i risultati dell'indagine.

All. 3.1 – Utilizzazione del pastazzo come ammendante e innovazioni nel processo di compostaggio

### **3.2 Valutazione degli effetti di differenti regimi termici su alcuni aspetti della biologia fiorale degli agrumi**

Il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente - Di3A - dell'Università degli Studi di Catania ha incaricato il CSEI Catania di eseguire dei rilievi su fiori di clementine in piante allevate in vaso e sottoposte a quattro differenti regimi di temperature (15, 20 25 e 30 °C).

Gli aspetti connessi alla fecondazione nelle piante di agrumi rivestono particolare importanza in conseguenza della possibilità di tali piante di sviluppare frutti partenocarpici, apireni e dunque di maggior valore commerciale. Il regime termico che si stabilisce durante la fase progamica, ovvero tra l'impollinazione e la fecondazione, è uno dei fattori ambientali che ha maggior effetto sulla performance riproduttiva delle piante da frutto, in quanto influenza in maniera determinante lo sviluppo dei granuli pollinici e la conseguente fusione dei gameti.

I rilievi sono stati effettuati ogni 2 giorni per un totale di 10 giorni ed hanno riguardato 30 fiori per pianta (tre piante per combinazione) sottoposte a temperature differenti ed hanno riguardato la lunghezza del fiore e l'epoca di deiscenza delle antere, della caduta delle antere e dello stilo.

L'influenza della temperatura sulla biologia fiorale e sui rapporti polline-pistillo è stata studiata sulla varietà auto-incompatibile di clementine 'Comune' (Citrus reticulata Blanco). Piante di 4 anni di età, allevate in vaso, sono state poste in camere di crescita, alla prima comparsa dei boccioli fiorali (prima settimana di marzo), e sottoposte a 4 differenti regimi termici: 15°C, 20°C, 25°C e 30°C. Le temperature a cui condurre le prove sono state scelte in modo da coprire la gamma completa di temperature che possono verificarsi nella maggior parte delle aree agrumicole durante il periodo della fioritura.

E' stata inoltre valutata la germinabilità del polline attraverso il rilievo della percentuale di germinazione del polline e l'accrescimento del tubetto pollinico di 20 fiori per combinazione (pianta x temperatura)

Per verificare l'effetto delle temperature sulla velocità e sull'entità della germinazione del polline, sono state condotte prove di germinazione in vitro sia ponendo a germinare su substrato, alla temperatura ottimale di 25°C, polline proveniente da fiori sviluppatosi a diversi regimi termici (15°C e 25°C), sia sottoponendo il polline stesso, durante la germinazione, a 4 differenti temperature e valutando la percentuale di germinazione.

Tutti i dati raccolti sono stati sottoposti ad analisi statistica come descritto nell'Allegato 3.2.

All. 3.2 - Relazione sull'attività svolta.

### **3.3 Elaborazione di dati sulle caratteristiche qualitative dei terreni trattati con uso di pastazzo come ammendante in parcelle sperimentali**

Il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente - Di3A - dell'Università degli Studi di Catania ha incaricato il CSEI Catania di elaborare i dati sulle caratteristiche qualitative dei terreni trattati con uso di pastazzo, come ammendante nelle parcelle sperimentali attrezzate, presso l'Azienda Agraria dell'Università di Catania.

Prima dell'avvio dello spandimento sul suolo agrario sono stati prelevati numerosi campioni di pastazzo al fine di determinare pH, contenuto di umidità, carica microbica e caratteristiche idrauliche.

In particolare l'attività ha riguardato il confronto e l'analisi di quattro tesi sperimentali su cui sono state svolte le indagini sperimentali.

Dalle analisi di laboratorio effettuate sui campioni di suolo e pastazzo prelevati nel primo anno di attività è emerso che:

- dal punto di vista tessiturale, i campioni di suolo esaminati presentano una natura franco-sabbiosa, ad esclusione dei campioni prelevati nella Tesi 4, i quali presentano tessitura di tipo franco-sabbioso-argilloso (secondo il triangolo della tessitura proposto dal Dipartimento di Agricoltura degli Stati Uniti, USDA), lievemente calcarei e con una reazione neutra.
- la conducibilità elettrica di tutti i suoli studiati è bassa e conseguentemente non risulta tale da compromettere la produzione delle colture in atto; inoltre la dotazione in carbonio organico è buona così come il contenuto in azoto totale. In aggiunta, dai valori ottenuti dal rapporto C/N, prossimi a 10, è possibile considerare la sostanza organica del suolo matura e quindi stabile nel tempo.
- Infine, sia la capacità di scambio cationico, sia la dotazione in fosforo assimilabile sono ottimali in tutte le tesi.

All. 3.3 - Relazione sull'attività svolta.

### **3.4 Progetto “Potenziamento della rete tecnologica per il monitoraggio delle risorse idriche sotterranee a servizio delle imprese nella provincia di Ragusa (MORISO 2.0)”**

Il CSEI Catania è stato coinvolto dal 2016 nel progetto, di durata triennale, dal titolo “Potenziamento della rete tecnologica per il monitoraggio delle risorse idriche sotterranee a servizio delle imprese nella provincia di Ragusa (MORISO 2.0)” di cui il Capofila è il Libero Consorzio Comunale di Ragusa, finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico nell'ambito dei Patti Territoriali .

Il progetto consiste nel potenziamento della rete tecnologica per il monitoraggio degli acquiferi più significativi del territorio ibleo, da cui si approvvigionano le imprese della provincia di Ragusa. In particolare, il progetto valorizzerà la collaborazione tra il CSEI Catania e la Provincia Regionale di Ragusa - Settore 9° - Pianificazione del territorio e Infrastrutture, già avviata sulla base di un protocollo d'intesa per *“La gestione congiunta della rete di rilevamento delle acque sotterranee nel territorio della provincia di Ragusa”*.

La rete, che potenzierà quella esistente gestita dalla Provincia di Ragusa, interesserà due aree del territorio ibleo: la prima area, relativa alla fascia costiera del territorio, in cui saranno valutati i fenomeni di intrusione salina e di contaminazione delle acque sotterranee da prodotti di scarto dell'attività serricola (nitrati, fitofarmaci, pesticidi); la seconda area, relativa al bacino del fiume Irmínio, nel quale sono oramai evidenti fenomeni di contaminazione e degrado legati, principalmente, allo scarico di prodotti di scarto di attività agro-alimentari.

Sulla base della caratterizzazione geologica e idrogeologica delle aree in studio, è stata condotta la modellazione di due acquiferi, denominati “Acate” E “Vittoria” ricadenti nella Piana di Vittoria mediante l'utilizzo del modello numerico MODFLOW (McDonald & Harbaugh, 1988) sviluppato dallo USGS (UnitedStatesGeologicalSurvey). Il modello è stato implementato e calibrato variando i dati di input più sensibili, al fine di riprodurre le curve isopiezometriche osservate in situ. La spazializzazione dei dati osservati in situ è stata implementata mediante tecniche GIS, elaborando i dati puntuali della banca dati di indagini di sottosuolo resa disponibile da ISPRA. Dai risultati emerge l'affidabilità del modello nella rappresentazione della idrogeologia dell'area.

Nell'ambito della attività sul trasferimento dei risultati del progetto, è stato potenziato il sito web del progetto “MORISO 2.0”, al fine di rendere quanto più efficace la diffusione dei risultati presso i soggetti interessati. Il sito contiene numerose fonti di informazione per l'inquadramento idrologico e meteorologico del territorio, di estrema utilità per l'analisi futura delle informazioni provenienti dalla rete tecnologica.

I principali aggiornamenti del sito web riguardano, oltre una nuova veste grafica, l'introduzione ed l'implementazione di nuovi pannelli e sezioni consultabili dalle diverse tipologie di utenza del sito web.

La nuova interfaccia del sito web del progetto MORISO 2.0 è consultabile attraverso l'indirizzo url temporaneo <http://www.fedalweb.it/default.aspx>.

ALL 3.4 – Relazione sulla realizzazione di una rete tecnologica per il monitoraggio degli acquiferi utilizzati dalle imprese nella provincia di Ragusa.

### **3.5 Analisi dei dati su temperature minime e massime in due campi sperimentali di agrumi per l'individuazione di possibili effetti sull'induzione antogena**

Il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente - Di3A - dell'Università degli Studi di Catania ha incaricato il CSEI Catania di effettuare un servizio di monitoraggio delle temperature in due ambienti della Sicilia orientale a coltivazione agrumicola, nei mesi di ottobre e novembre, e di svolgere una analisi di tali temperature per lo sviluppo di un modello finalizzato alla valutazione dell'influenza delle stesse sull'induzione antogena.

L'incarico ha riguardato un servizio di rilievo delle temperature minime e massime giornaliere in due campi sperimentali di agrumi e una analisi delle stesse per l'individuazione di possibili effetti sull'induzione antogena.

L'attività ha quindi riguardato un servizio di monitoraggio e rilevazione delle temperature giornaliere minime e massime presso l'Azienda Sperimentale dell'Università di Catania e in territorio di Palazzelli. Con i dati raccolti è stato costruito un modello previsionale sui possibili effetti delle temperature rilevate sull'entità della fioritura della prossima primavera.

Alla fine dell'attività è stato redatto un elaborato che, in funzione delle temperature registrate e analizzate, dovrà aiutare a prevedere possibili alterazioni durante la fase della fioritura di piante di agrumi.

All. 3.5 - Relazione sull'attività svolta.

### **3.6 Progetto “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”**

Il CSEI Catania ha partecipato, in qualità di consulente, al Progetto “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”, ammesso a finanziamento dal Ministero dello Sviluppo Economico con DDG del 15/12/2014 nell'ambito dell'iniziativa volta a finanziare progetti di ricerca e sviluppo nel settore agro-industriale nelle aree di produzione della Sicilia orientale, con particolare riferimento al reimpiego sostenibile degli scarti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi.

Il progetto, di cui è Capofila l'azienda Citrofood Srl, ha avuto inizio il 10/01/2015 e si concluderà il 09/01/2018.

Il Progetto è stato articolato in diverse attività realizzate dall'azienda Capofila Citrofood Srl, la quale, per la realizzazione delle attività progettuali, si è avvalsa della consulenza dell'Università degli Studi di Catania, dell'Università degli Studi Mediterranea di Reggio Calabria, del Centro di ricerca CSEI Catania, nonché dell'industria agrumaria Ortogel, della Società di assistenza e consulenza alle imprese agrumarie Citrech, della Cinzia Alimentari, della Società Orange Fiber, dell'Azienda Agraria Sperimentale dell'Università di Catania, dell'industria di produzione di bibite Sibat Tomarchio e della Dolceria Bella di Acireale.

Nel luglio 2016, la Citrofood ha presentato al MISE una proposta di variante del Progetto per lo svolgimento di attività integrative. Il MISE ha accettato la proposta di variante, in particolare le azioni aggiuntive previste riguardano i temi sul “recupero e valorizzazione dei residui liquidi della linea di estrazione degli oli essenziali agrumari (acque gialle)” e sul “recupero e valorizzazione delle acque ottenute dagli evaporatori durante la fase di concentrazione (acque di condensa)”.

Il progetto ha avuto come obiettivi principali:

- la messa a punto di prototipi industriali per l'utilizzazione innovativa e sostenibile dei sottoprodotti di lavorazione degli agrumi;
- l'elaborazione di linee guida per garantire la sostenibilità, sotto il profilo economico e ambientale, degli usi tradizionali del pastazzo.

Per il conseguimento dei citati obiettivi il progetto è stato articolato in attività di ricerca industriale e di sviluppo sperimentale, finalizzate alla valutazione della idoneità e della fattibilità dell'uso del pastazzo per:

- *alimentazione umana*; sono state messe a punto tecniche di trasformazione del pastazzo di agrumi per ottenere prodotti che abbiano valenza nell'alimentazione umana, con particolare riferimento alla produzione di fibre solubili, essiccate e di liquidi alimentari.
- *produzione di tessuti*; l'attività ha consentito di mettere a punto, a livello semi-industriale, tecniche sostenibili di estrazione di cellulosa per la produzione di tessuti;
- *valorizzazione del residuo solido di depolpatori*; l'attività ha previsto la realizzazione di prove enzimatiche per la trasformazione del residuo solido dei depolpatori in un concentrato funzionale di sostanze attive ad alto valore aggiunto;
- *produzione di ammendante*; è stato realizzato un protocollo per l'utilizzo e il monitoraggio di processi di ammendamento del suolo utilizzando il pastazzo di agrumi e per velocizzare il processo di compostaggio;
- *estrazione di enzimi e di composti biologicamente attivi*; è stato realizzato un protocollo di utilizzo della microflora naturale presente nel pastazzo di agrumi per: (i) ottenere una biomassa utilizzabile per vari scopi tra cui la separazione di enzimi e composti biologicamente attivi da usare in agricoltura per la protezione delle piante da parassiti e tossine e/o la produzione di biofertilizzanti e biostimolanti; (ii) velocizzare, mediante re-inoculo selettivo, la biodegradazione degli scarti.
- *trattamento naturale delle acque reflue agrumarie*; è stato messo a punto un prototipo di sistema di fitodepurazione per il trattamento e lo smaltimento delle acque reflue di origine agrumaria derivanti dai processi innovativi di valorizzazione del pastazzo.

I risultati delle attività progettuali hanno già consentito di trarre elementi utili per emanare una normativa sull'utilizzo del pastazzo e di dare supporto all'emanazione dei decreti attuativi del D. Lgs. 69/2013, che rendano effettiva la qualificazione del pastazzo come sottoprodotto valorizzabile escludendolo dalla disciplina dei rifiuti.

Durante il 2017, sono stati realizzati il terzo ed il quarto e ultimo seminario divulgativi del Progetto. Tali eventi divulgativi, organizzati dal CSEI Catania con la collaborazione della Citrofood S.r.l. e del Dipartimento Di3A dell'Università di Catania, si sono svolti presso il Polo Bioscientifico dell'Università di Catania nei giorni 11/04/2017 e 01/12/2017. (vedi capitoli 2.2 e 2.5 della presente relazione).

**All. 3.6** Progetto “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”

**3.6.1** Relazione sulle attività svolte e i risultati conseguiti nel periodo giugno 2016 – aprile 2017

### 3.6.2 Volume e chiavetta USB contenenti i risultati della ricerca svolta

#### **3.7 Accordo di collaborazione con ARCHIMEDE RESEARCH S.r.l. - Misura 1.1.2 “Sostegno per l’acquisto di servizi per l’innovazione tecnologica, strategica, organizzativa e commerciale delle imprese”**

La società ARCHIMEDE RESEARCH s.r.l. di Caltanissetta ed il CSEI Catania, nel settembre 2017, hanno stipulato un accordo di collaborazione su alcuni progetti presentati, a valere del bando pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale della Regione Siciliana, Misura 1.1.2 - “Sostegno per l’acquisto di servizi per l’innovazione tecnologica, strategica, organizzativa e commerciale delle imprese”.

Particolare interesse dei progetti presentati verte sui nuovi e innovativi sistemi di produzione di energia da fonti rinnovabili.

Di seguito le aziende e i relativi progetti presentati:

- Archimede Sistemi industriali s.r.l., progetto SUN ENERGY: Il progetto prevede una serie di attività sperimentali di testing utili alla definizione e al calcolo del rendimento nonché delle prestazioni del dispositivo, attraverso campagne di sperimentazione, da condurre su un sistema a concentrazione solare del tipo a disco parabolico ospitato presso il laboratorio di tecnologie solari C/D Grotta acqua di Caltanissetta.
- Reflex TD s.r.l., progetto TSS – THERMODINAMIC SOLAR SYSTEM – SICILY 2017: Il progetto prevede una serie di attività sperimentali di testing utili alla definizione e al calcolo del rendimento nonché delle prestazioni del dispositivo, attraverso campagne di sperimentazione, da condurre su un sistema a concentrazione solare del tipo lineare parabolico ospitato presso il laboratorio di tecnologie solari C/D Grotta acqua di Caltanissetta
- Qohelet Solar Italia s.p.a., progetto EXPERIMENTAL CAMPAIGN ON SUPERCRITICAL WATER WASTE TREATMENT PLANT: Il progetto prevede una serie di attività sperimentale di testing utili alla definizione e al calcolo del rendimento nonché delle prestazioni del dispositivo, attraverso campagne di sperimentazione, da condurre su un sistema prototipale per lo smaltimento di rifiuti e produzione di metano già costruito e ospitato presso il laboratorio di tecnologia in acqua supercritica zona industriale Dittaino.
- F.E.R. s.r.l., progetto SUN PLUS: Il progetto prevede una serie di attività sperimentali di testing utili alla definizione e al calcolo del rendimento nonché delle prestazioni del dispositivo, attraverso campagne di sperimentazione, da condurre su un sistema di Riflessione Controllata per aumentare la produzione di impianti fotovoltaici già costruiti ospitato presso il laboratorio di tecnologie solari C/D Grotta acqua di Caltanissetta
- Nebiolo HT s.r.l., progetto INSEGUITORE SOLARE MONOASSIALE CON SCHERMI RIFLETTENTI – SICILY 2017: Il progetto prevede una serie sperimentale di attività di testing utili alla definizione e al calcolo del rendimento nonché delle prestazioni del dispositivo, del proprio sistema di inseguimento con annesso sistema di riflessione per moduli fotovoltaici ospitato presso il laboratorio di tecnologia in acqua supercritica zona industriale Dittaino.
- Seici Energia s.r.l., progetto CAMPAGNA TEST SU SISTEMA DI ACCUMULO DI CALORE “PILA TERMICA”: Il progetto prevede una serie di attività sperimentali atte alla definizione e studio del rendimento e prestazioni, attraverso campagne di sperimentazione, da condurre su un sistema di accumulo a solidi compoiti e compatti.

Le aziende hanno presentato istanza di agevolazione ai sensi della Misura 1.1.2 indicando il CSEI Catania quale società, iscritta al catalogo delle competenze, idonea a svolgere i progetti presentati.

Il CSEI Catania avrà il compito, su ogni singolo progetto finanziato, di effettuare le attività di coordinamento e management. Il CSEI Catania si servirà della Società Archimede che dispone della strumentazione diagnostica e di misura per testare ed effettuare i test oggetto della proposta di progetto.

Il CSEI Catania erogherà, ad un tecnico qualificato, una borsa di studio della durata massima di 4 anni per agevolare la frequenza a corsi di dottorato, non coperti da borsa su attività di ricerca inerenti i sistemi di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile con conversione elettrochimica del calore.

### **3.8 Attività di costituzione e valutazione di nuovi genotipi di uva da tavola ai fini del miglioramento genetico della vite – OPAS di Mazzarone**

Nell'ambito del Piano Operativo dell'OPAS di Mazzarone, su richiesta della società ARA – Sperimentazioni in Agricoltura, è stata svolta un'attività di miglioramento genetico della vite attraverso la costituzione e valutazione di nuovi genotipi di uva da tavola da impiantare presso le aziende dell'OPAS – Organizzazione Produttori Agricoli Siciliani.

Sono stati quindi prodotti n. 1000 nuovi ibridi di uva da tavola e fatta la valutazione bioagronomica di 40 genotipi di recente costituzione già messi a dimora.

Le attività sono state sviluppate da aprile a dicembre 2017.

All. 3.8 – Relazione sui risultati conseguiti

## **4. ATTIVITA DI ASSISTENZA TECNICA**

### **4.1 Tavolo Tecnico dell'Assemblea Territoriale Idrica dell'Ambito di Ragusa Ragusa, 26 maggio 2017**

In occasione del 1° tavolo tecnico, tenutosi a Ragusa il 26 maggio 2017, per l' "aggiornamento del Piano d'Ambito e determinazioni delle politiche di gestione del bene comune "acqua" ", il prof. Salvatore Barbagallo, in qualità di Direttore del CSEI Catania e già redattore del primo aggiornamento del Piano d'Ambito, è stato invitato dall'Assemblea Territoriale Idrica dell'Ambito di Ragusa a presiedere e discutere l'avvio delle procedure di aggiornamento e revisione del Piano d'Ambito.

La legge istitutiva delle ATI , L.R. 11.08.2015 n.19, assegna ad esse funzioni importanti di pianificazione e gestione, ed in particolare l'approvazione e l'aggiornamento del Piano d'Ambito, ivi compresi gli interventi necessari al superamento delle criticità idropotabili e depurative presenti nel territorio.

L'aggiornamento/revisione del Piano d'Ambito risulta propedeutico a tutte le altre funzioni attribuite dalla Legge all'ATI, nonché all'utilizzo delle risorse finanziarie per gli interventi ritenuti prioritari inseriti nel cosiddetto "masterplan" del "Patto per lo Sviluppo della Regione siciliana". L'aggiornamento risulta indispensabile per tenere conto delle mutate condizioni ed esigenze infrastrutturali delle singole reti ed impianti ma anche per dare un nuovo indirizzo alle modalità organizzative di gestione ed affidamento del Servizio Idrico Integrato, dell'evoluzione del modello tariffario secondo le indicazioni normative e regolamentari dell'AEEGSI (Autorità per l'energia elettrica, il gas ed il sistema idrico).

Al tavolo tecnico hanno partecipato, oltre a tecnici e Sindaci dei Comuni della Provincia, il Presidente dell'ATI di Ragusa dott. Bartolo Giaquinta, Sindaco di Giarratana, che ha aperto i lavori presentando la giornata e i temi in discussione. Hanno relazionato l'ing. Gaetano Rocca, dell'ex AATO Idrico, il prof. Salvo Barbagallo del CSEI Catania e l'ing. Giovanni Iacono dello SVI.MED.

L'ing. Gaetano Rocca ha presentato il Piano d'Ambito vigente. Il Prof. Salvatore Barbagallo, già redattore del primo aggiornamento del Piano d'Ambito, ha relazionato sulla metodologia dell'attività di aggiornamento e revisione del Piano d'Ambito, parte infrastrutturale, organizzativa e amministrativa. L'ing. Giovanni Iacono ha presentato i sistemi idropotabili e depurativi dei comuni dell'ATI Ragusa evidenziando la necessità del cambiamento da "impianti singoli" a "sistema integrato" sottolineando quindi l'importanza del Piano d'Ambito quale strumento di pianificazione e gestione del Servizio Idrico Integrato (SII) che determina le politiche di gestione del bene comune acqua.

All. 4.1 - Invito, elenco partecipanti, articolo pubblicato e Proposta di Aggiornamento del Piano d'Ambito dell'A.T.O. Idrico di Ragusa

### **4.2 Assistenza tecnica alle imprese per la gestione sostenibile delle risorse idriche nell'irrigazione di agrumeti**

Il Consorzio Euroagrumi O.P. Soc. Coop. Consortile di Biancavilla (CT) ha affidato al CSEI Catania, nel settembre 2013, l'incarico di "Assistenza tecnica alle imprese per la gestione sostenibile delle risorse idriche nell'irrigazione di agrumeti", in attuazione del Programma Operativo 2014/2017 – Progetto esecutivo annualità 2014, il cui obiettivo è quello di promuovere tecniche di irrigazione che favoriscano il risparmio idrico.

In particolare il CSEI Catania ha il compito di fornire indicazioni alle aziende sugli effettivi bisogni idrici delle colture agrumicole, informarle sulle tecniche innovative di irrigazione in aree



caratterizzate da condizioni di carenza di risorse idriche e consigliarle sull'adottabilità di queste tecniche e sulle modalità di realizzazione di impianti di irrigazione aziendali.

In particolare il CSEI Catania svolge una attività il cui obiettivo è la valutazione degli effetti dell'applicazione di tecniche di irrigazione deficitaria su giovani piante di agrume (età 4 anni), al fine di attestare la validità della tecnica.

Nel 2017 è continuata l'attività di assistenza tecnica avviata nel 2015, nell'ambito del programma operativo 2014-2017 sulle tre aziende pilota ed estesa anche alla campagna irrigua 2017.

L'attività di ricerca 2017 è stata condotta presso l'Azienda "Gusto Giusto – Bonomo", sita in C.da S. Nicola (Motta S. Anastasia, CT).

Nel 2015, presso la suddetta azienda sono state effettuate alcune modifiche all'impianto di irrigazione esistente al fine di renderlo compatibile con l'attuazione della tecnica deficitaria definita Partial Root-Zone Drying (PRD). Negli anni 2016 e 2017 sono stati effettuati rilievi fisiologici e produttivi sia sulle piante di agrume sottoposte al regime PRD, sia su piante "controllo", irrigate in regime di piena irrigazione.

In particolare nel 2017 sono stati valutati alcuni indicatori di prestazione dell'impianto di microirrigazione aziendale, attraverso cui è praticata la PRD, al fine di individuare alcuni possibili interventi migliorativi. Inoltre, le piante sottoposte al regime irriguo PRD (50% di ETC) e quelle appartenenti al controllo (piena irrigazione) sono state monitorate in termini fisiologici. Le valutazioni sulla produzione del 2017 saranno disponibili a gennaio 2018. Sono state eseguite, infine, applicazioni geofisiche (Tomografia di Resistività Elettrica – ERT) per valutare le dinamiche idriche del sottosuolo delle colture irrigate in deficit.

Inoltre, sempre nel 2017, presso alcune aziende del consorzio Euroagrumi: (1) "Gusto Giusto", (2) Oliveri, e (3) Crispi, è stata valutata la possibilità di effettuare alcune modifiche agli esistenti impianti di irrigazione al fine di poter applicare le strategie deficitarie.

In particolare presso l'azienda "Gusto Giusto" è in corso una fase di ulteriore analisi del sistema di distribuzione idrica, ai fini dell'inserimento di ulteriori elementi di controllo idraulico (contatori volumetrici e regolatori di pressione).

Le valutazioni e il monitoraggio delle tecniche irrigue proseguirà anche presso le aziende agrumicole Oliveri e Crispi, secondo un protocollo in corso di definizione.

All. 4.2 Relazione sull'attività svolta

#### **4.3 Attività di assistenza tecnica per la gestione del sistema di fitodepurazione per il trattamento terziario del centro commerciale IKEA di Catania**

Dal 2015 il CSEI Catania ha fornito assistenza tecnica all'IKEA di Catania per la realizzazione di un impianto di fitodepurazione a servizio del grande insediamento commerciale presente nella provincia etnea.

Dopo la realizzazione dell'impianto il CSEI Catania ha avviato una attività di assistenza tecnica finalizzata alla valutazione della efficienza dell'impianto.

Nel 2017 il CSEI Catania ha proseguito l'attività di assistenza tecnica svolgendo in particolare le seguenti attività:

- 1) *Attività di monitoraggio semestrale tramite prelievo ed analisi di campioni di acque reflue in ingresso e in uscita dall'impianto di depurazione ai fini della verifica del rispetto dei valori di emissione in acque superficiali.*

Nei suddetti campioni è stata svolta un'analisi completa al fine di verificare il rispetto dei Valori limiti di emissione in acque superficiali (D.Lgs. 152/2006 e ss.mm.ii., Parte terza, Allegato 5, Tabella 3).

Sono stati effettuati n. 2 campionamenti in ingresso ed uscita dall'impianto di depurazione per un totale di n. 4 campioni/anno.

Le analisi sono state svolte presso il *LIAA - Laboratorio di Igiene Ambientale e degli alimenti* dell'Università di Catania (provvisto di certificazione ACCREDIA).

2) *Attività di monitoraggio mensile tramite prelievo ed analisi di campioni di acque reflue in ingresso e in uscita dall'impianto di depurazione ai fini della valutazione dell'efficienza depurativa.*

Nei suddetti campioni è stata svolta un'analisi relativamente ad un numero ridotto di parametri ai fini di verificare l'efficienza del sistema di depurazione.

Sono stati effettuati n. 6 campionamenti in ingresso ed uscita dall'impianto di depurazione per un totale di n. 12 campioni/anno. Le analisi sono state svolte presso il *LIAA - Laboratorio di Igiene Ambientale e degli Alimenti* dell'Università di Catania (provvisto di certificazione ACCREDIA).

I risultati dell'attività di monitoraggio sono riportati nell'allegato 4.3.

All. 4.3 Relazione sull'attività svolta

#### **4.4 Attività di formazione e assistenza agli studenti universitari in tema di trattamento e riuso delle acque reflue urbane**

Il CSEI Catania, in collaborazione con il Dipartimento di Agricoltura, Alimentazione e Ambiente (Di3A) dell'Università di Catania, nel 2017 ha organizzato la visita tecnica di studio all'impianto di fitodepurazione IKEA di Catania dove è ubicato anche l'impianto sperimentale per il trattamento delle acque di prima pioggia relativo al progetto di collaborazione internazionale WATINTECH - Smart decentralized watermanagement through a dynamic integration of technologies.

L'obiettivo generale dell'attività sperimentale condotta dal Di3A è quello di valutare l'impiego dei sistemi di fitodepurazione per il trattamento ed il recupero delle acque meteoriche urbane in condizioni di clima mediterraneo.

L'impianto sperimentale è costituito da uno stagno di ritenzione iniziale in uscita dal quale le acque vengono convogliate su due linee di trattamento in parallelo costituite, ciascuna, da un letto di fitodepurazione a flusso sub superficiale orizzontale e da una vasca di fitodepurazione a flusso superficiale. In prossimità dell'impianto è installato un serbatoio per accumulare il refluo sintetico da trattare.

Durante la visita tecnica è stato illustrato l'obiettivo della sperimentazione: valutare le potenzialità, in ambiente mediterraneo, dei sistemi di fitodepurazione come trattamento sostenibile delle acque meteoriche urbane o delle acque reflue ricche di sostanze nutritive, promuovere l'uso dei sistemi di fitodepurazione per il riutilizzo irriguo delle acque reflue trattate nel settore del verde urbano, valutare le caratteristiche bio-agronomiche di diverse specie di macrofite, valutare l'influenza dell'evapotraspirazione e della salinità dei reflui nei processi di rimozione degli inquinanti, migliorare la conoscenza del comportamento idraulico all'interno dei letti di fitodepurazione a flusso sub-superficiale orizzontale.

Alla visita tecnica del 23 marzo 2017 hanno preso parte gli studenti frequentanti i corsi di "Trattamenti dei reflui agroindustriali" e "Tecniche di depurazione naturale e riuso delle acque",

iscritti ai corsi di laurea magistrale in “Scienze e Tecnologie Alimentari” e “Salvaguardia del territorio, dell’ambiente e del paesaggio”.

All. 4.4 - Elenco dei partecipanti e presentazione

#### **4.5 Attività di ricerca, formazione e assistenza tecnica sui sistemi di fitodepurazione per il trattamento delle acque reflue di piccoli e medi insediamenti.**

Il CSEI Catania, da diversi anni su sollecitazione degli ATO idrici, di numerosi enti gestori dei servizi idrici, nonché di diverse categorie professionali (ingegneri, architetti, agronomi, chimici, ecc.), ha svolto attività di ricerca, formazione e assistenza tecnica nel settore della depurazione delle acque reflue urbane ed agroindustriali.

Nel settore della depurazione in Sicilia, in molti casi sono state utilizzate tecnologie di trattamento non idonee al contesto socio-economico e alle caratteristiche qualitative e quantitative delle acque reflue, privilegiando l’utilizzo di tecnologie di tipo tradizionale o intensivo (fanghi attivi, dischi biologici, ecc.) che a causa del loro contenuto tecnologico, sempre più spinto, sono caratterizzate da alti costi di gestione e manutenzione non sostenibili dalle comunità locali. Per tale motivo, come già avviene da qualche decennio in numerosi altre nazioni, particolare interesse avrebbe in Sicilia l’applicazione di trattamenti naturali come la fitodepurazione, il lagunaggio e l’accumulo in serbatoi.

Il notevole interesse per i trattamenti naturali quali la fitodepurazione è legato in particolare alle seguenti caratteristiche:

- relativa semplicità in fase di costruzione, di esercizio e di manutenzione
- notevole economicità in fase di esercizio e manutenzione
- efficienza dei processi depurativi
- affidabilità in diverse condizioni operative

Numerosi esperti del settore hanno evidenziato che il fattore limitante per la realizzazione dei sistemi di trattamento naturali risulta essere, in molti casi, la disponibilità di terreno e non il costo di quest’ultimo. Pertanto, soprattutto nelle aree rurali della Sicilia, dove generalmente esiste un’ampia disponibilità di terreni marginali in prossimità dei centri abitati, i trattamenti naturali quali la fitodepurazione sarebbero la soluzione ottimale e sostenibile per il trattamento delle acque reflue dei piccolo e medi insediamenti sia urbani che produttivi (agro-industrie), valorizzando peraltro nell’ambito della progettazione, costruzione e gestione la manodopera locale.

A livello internazionale si è progressivamente affermata la pratica di trattare e riutilizzare le acque reflue prodotte dagli insediamenti abitativi o produttivi isolati di piccole dimensioni (case sparse, villaggi turistici, agroindustrie, ecc.), direttamente vicino al punto di origine. Tali sistemi denominati “decentralizedsystems”, si contrappongono alla filosofia dei grandi sistemi di raccolta e depurazione centralizzati, che a partire dagli anni ’70 hanno avuto tanto successo anche in Italia. Il fallimento gestionale di taluni sistemi centralizzati, gli elevati costi di collettamento, l’elevato impatto ambientale sui corpi ricettori a causa della concentrazione puntuale degli scarichi, nonché la disponibilità delle acque reflue depurate in aree in cui non vi è interesse o possibilità di riutilizzo, ha comportato in alcuni casi una sostanziale revisione degli schemi depurativi privilegiando ove possibile, soluzioni decentralizzate attraverso l’impiego di sistemi di depurazione a bassa tecnologia ovvero di sistemi naturali. In tali casi il riuso delle acque depurate è principalmente finalizzato a:

- l’alimentazione degli scarichi dei wc tramite la realizzazione di reti duali;
- l’irrigazione delle aree a verde (“landscapeirrigation”).

La fitodepurazione ha quindi ricevuto un crescente interesse da parte di tecnici ed amministratori e numerosi sono i casi di applicazione di tale tecnologia soprattutto nel nord e centro Italia. Nel Meridione, dove le caratteristiche climatiche sarebbero particolarmente favorevoli, di contro si registra ancora una modesta diffusione degli impianti di fitodepurazione anche a causa di una carente conoscenza da parte di tecnici ed operatori del settore.

Allo scopo di divulgare la tecnica della fitodepurazione e di supportare tecnici ed amministratori nella pianificazione, progettazione ed autorizzazione di sistemi di trattamento basati su questa tecnologia, l'attività che il CSEI Catania ha avviato negli anni passati è proseguita anche nel 2017.

In particolare, si sono svolti numerosi incontri con amministratori e il personale dell'ufficio tecnico dei comuni di Mineo e Grammiche per attività di assistenza tecnica. In entrambi i comuni vi è un notevole interesse per i sistemi di fitodepurazione e i suddetti enti stanno valutando di adottare tale tecniche per il revamping dell'impianto di depurazione di c.da Muscolara (Minea) e per il nuovo impianto di c.da Canali (Grammichele).

#### **4.6 Sito web**

Nel corso degli ultimi anni, il sito Web del CSEI Catania ([www.cseicatania.com](http://www.cseicatania.com)) ha conosciuto una progressiva evoluzione, caratterizzata da un lato dall'arricchimento delle informazioni offerte ai navigatori, con l'aggiunta costante di nuove risorse, dall'altro dalla sempre più spiccata caratterizzazione come punto centrale di accesso ai dati per gli utenti interni. Come per gli anni passati anche nel 2017 si è proseguito ad ampliare ed aggiornare il sito secondo le necessità che si presenteranno con l'intento di costituire un supporto utile sia ai fini interni che agli utilizzatori.

In particolare tramite il sito web, gli utenti hanno ricevuto in tempo reale informazioni ed aggiornamenti sulle attività del CSEI Catania e hanno effettuato a titolo gratuito il download del materiale tecnico-scientifico redatto nel corso delle attività.

## **5. ATTIVITA' DI PROGRAMMAZIONE E DOCUMENTAZIONE**

### **5.1 Attività ordinaria di programmazione**

Nel 2017 sono state tenute riunioni di programmazione in cui sono stati analizzati e completati i programmi esecutivi delle attività didattiche, esaminate le attività inerenti l'assistenza tecnica, le indagini e le ricerche in corso e programmate le attività future.

### **5.2 Collana editoriale**

Il CSEI Catania ha continuato con la pubblicazione di studi e ricerche al fine di diffondere i risultati di quanto prodotto nell'ambito delle attività di ricerca, formazione e assistenza tecnica svolte dal Centro.

In particolare è stato pubblicato il volume “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”.

## 6. ELENCO ALLEGATI

### 6.1 ATTIVITA' DI FORMAZIONE

**ALLEGATO 2.1** -Seminario su: “Risparmio idrico in agricoltura e riuso delle acque reflue”, Giornata Mondiale dell’Acqua 2017

Adrano (CT), 24 marzo 2017

**Programma, elenco dei partecipanti e articoli pubblicati**

**ALLEGATO 2.2** - Seminario sui risultati del progetto: “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”

Catania, 11 aprile 2017

**Programma ed elenco dei partecipanti**

**ALLEGATO 2.3** - Corso di formazione e abilitazione per tecnici addetti al controllo funzionale e taratura delle macchine irroratrici, SFERRO (frazione di PATERNO’-CT), 24-28 Luglio 2017

**Programma ed elenco dei partecipanti**

**ALLEGATO 2.4** - Seminario: “Innovazioni nel settore della microirrigazione e risparmio idrico in agricoltura”, Catania, 23 novembre 2017

**Programma ed elenco dei partecipanti**

**ALLEGATO 2.5** - Evento finale Progetto: “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”, Catania 1 dicembre 2017

**Programma, elenco dei partecipanti e articoli pubblicati**

### 6.2 ATTIVITA' DI RICERCA

**ALLEGATO 3.1** –Analisi ed elaborazione di dati sulle caratteristiche qualitative dei terreni trattati con uso di pastazzo presso l’azienda sperimentale dell’Università di Catania

**Utilizzazione del pastazzo come ammendante e innovazioni nel processo di compostaggio**

**ALLEGATO 3.2** - Valutazione degli effetti di differenti regimi termici su alcuni aspetti della biologia fiorale degli agrumi

**Relazione sull’attività svolta**

**ALLEGATO 3.3** - Elaborazione di dati sulle caratteristiche qualitative dei terreni trattati con uso di pastazzo come ammendante nelle parcelle sperimentali

**Relazione sull’attività svolta**

**ALLEGATO 3.4** - Progetto “Potenziamento della rete tecnologica per il monitoraggio delle risorse idriche sotterranee a servizio delle imprese nella provincia di Ragusa (MORISO 2.0)”

**Relazione sulla realizzazione di una rete tecnologica per il monitoraggio degli acquiferi utilizzati dalle imprese nella provincia di Ragusa**

**ALLEGATO 3.5** –Analisi dei dati su temperature minime e massime in due campi sperimentali di agrumi per l’individuazione di possibili effetti sull’induzione antogena

**Relazione sull’attività svolta**

**ALLEGATO 3.6** – Progetto “Uso sostenibile dei sottoprodotti provenienti dalla lavorazione industriale degli agrumi”

- **3.6.1 Relazione sulle attività svolte e i risultati conseguiti nel periodo giugno 2016 –aprile 2017**

- **3.6.2 Volume e chiavetta USB contenenti i risultati della ricerca svolta**

**ALLEGATO 3.8** – Attività di costituzione e valutazione di nuovi genotipi di uva da tavola ai fini del miglioramento genetico della vite – OPAS di Mazzarone  
**Relazione sui risultati conseguiti**

### **6.3 ATTIVITA DI ASSISTENZA TECNICA**

**ALLEGATO 4.1** -Tavolo Tecnico dell'Assemblea Territoriale Idrica dell'Ambito di Ragusa  
Ragusa, 26 maggio 2017

**Invito, elenco dei partecipanti, articolo pubblicato e Proposta di Aggiornamento del Piano d'Ambito dell'A.T.O. Idrico di Ragusa**

**ALLEGATO 4.2** - Assistenza tecnica alle imprese per la gestione sostenibile delle risorse idriche nell'irrigazione di agrumeti

**Relazione sull'attività svolta**

**ALLEGATO 4.3** – Attività di assistenza tecnica e monitoraggio del sistema di fitodepurazione per il trattamento terziario delle acque reflue del centro commerciale IKEA di Catania

**Relazione sull'attività svolta**

**ALLEGATO 4.4** – Attività di formazione e assistenza agli studenti universitari in tema di trattamento e riuso delle acque reflue urbane

**Visita tecnica presso l'impianto di fitodepurazione IKEA di Catania e impianto sperimentale per il trattamento delle acque di prima pioggia (progetto WATINTECH)**

**Elenco dei partecipanti e presentazione**