

VERSO LA STRATEGIA REGIONALE DELL'INNOVAZIONE 2014-2020

## Tavoli tematici

# Contributo

### 1. Dati proponente contributo

Nome e Cognome	Alberto Fichera
Ente/organizzazione di appartenenza	Università degli Studi di Catania
Telefono	0957382450
E_mail	afichera@dii.unict.it
Sito	

### 2. Riferimento del contributo al tavolo tematico

Data	Tavolo tematico				Orario
	sala 1	Contributo*	sala 2	Contributo*	
8 maggio '14	Agroalimentare		Turismo, Cultura e Beni Culturali		9.30 – 13.30
	Energia	X	Economia del mare		15.30 – 19.30
9 maggio '14	Smart Cities&Communities		Scienze della Vita		9.30 – 13.30

\*Barrare con una X la colonna Contributo di riferimento



### 3. Sintesi del contributo

## Titolo: Realizzazione di filiere agro-energetiche

DESCRIVERE BREVEMENTE LA MOTIVAZIONE DEL CONTRIBUTO RISPETTO SIA ALL'AMBITO TEMATICO SIA AI 3 OBIETTIVI GENERALI (1. RAFFORZARE IL SISTEMA PRODUTTIVO REGIONALE; 2. SOSTENERE LA DIFFUSIONE DI SOLUZIONI E SERVIZI INNOVATIVI; 3. PROMUOVERE LA PIÙ AMPIA DIFFUSIONE DELLA CULTURA DELL'INNOVAZIONE) DELLA RIS 3 SICILIA IN TERMINI DI:

#### I) CARATTERE STRATEGICO

- Sviluppo dell'energia sicura e pulita attraverso lo sviluppo delle tecnologie legate all'utilizzazione delle fonti rinnovabili e delle smart grid;
- Analisi della normativa e dei mercati dell'agroenergia e delle applicazioni innovative in questo ambito;
- Azioni sul cambiamento climatico, sull'efficienza delle risorse e delle materie prime, sulla vulnerabilità del territorio e sullo sviluppo delle misure di prevenzione dei rischi

#### II) BISOGNI E SFIDE SOCIALI

Negli ultimi anni l'Unione Europea, a seguito della ratifica del protocollo di Kyoto, ha posto una maggiore attenzione alle questioni ambientali ed alle problematiche legate al settore dei trasporti. Infatti, in Europa, i quasi 4,5 miliardi di tonnellate di CO<sub>2</sub> emesse ogni anno sono ascrivibili per il 28% al settore dei trasporti, di cui, per il 71,5% da quello su strada. Poiché i carburanti usati per il trasporto derivano per il 96% dal petrolio (nell'UE importato per circa l'80%, con previsioni del 94% per il 2030), si ritiene che una sostituzione con biocarburanti possa ridurre le emissioni di gas climalteranti.

In Italia, il D.Lgs. del 3 marzo 2011, n. 28 (vedi allegato 1), in attuazione della direttiva 2009/28/CE (vedi allegato 2) sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili stabilisce che la quota complessiva di energia da fonti rinnovabili sul consumo finale lordo di energia da conseguire nel 2020 sia pari al 17%, mentre la quota di energia da fonti rinnovabili in tutte le forme di trasporto dovrà essere almeno del 10% del consumo finale di energia nel settore dei trasporti nel medesimo anno. Queste percentuali di utilizzo di energia rinnovabile porteranno ad una riduzione delle emissioni di gas climalteranti del 20% al 2020.

Il Decreto Ministeriale 28/12/12 "decreto Conto Termico", invece, dà attuazione al regime di sostegno introdotto dal decreto legislativo 3 marzo 2011, n. 28 per l'incentivazione di interventi di piccole dimensioni per l'incremento dell'efficienza energetica e per la produzione di energia termica da fonti rinnovabili (vedi allegato 3).

Fra le fonti rinnovabili, la produzione di biomassa derivante dalle colture dedicate (meglio se inserite in un piano di rotazione con quelle tradizionali), dagli scarti agricoli e agro-industriali rappresenta una delle soluzioni più interessanti nel breve-medio periodo per diverse ragioni: (i) possibilità di produrre energia a corto raggio e con investimenti relativamente modesti; (ii) costituire un modello innovativo per effettuare opportune rotazioni colturali con le colture tradizionali, non in grado da sole di reggere la concorrenza di un mercato ormai globalizzato; (iii) possibilità di utilizzare terreni marginali o abbandonati offrendo nuove opportunità di mercato al mondo agricolo senza entrare in conflitto con le produzioni alimentari (vedi allegato 4); (iv) immagazzinare quantità rilevanti di carbonio nel suolo e (v) produrre quella quota di biocarburanti da miscelare ai carburanti fossili richiesta dall'UE.

L'agricoltura potrebbe quindi svolgere un ruolo di rilievo sia come fornitore di energia che di salvaguardia ambientale. La produzione e distribuzione di energia da biomasse agricole, agro-industriali e forestali presenta, tuttavia, una complessità di gran lunga maggiore rispetto alle altre fonti di energia rinnovabile dal momento che la sua disponibilità è discontinua e dispersa nel territorio.



Tuttavia, l'attivazione di filiere agro-energetiche nel territorio siciliano potrebbe portare ad una serie di vantaggi, come:

- Riduzione del divario della Sicilia rispetto al resto d'Italia e alle altre regioni europee nel settore di produzione di biogas, biometano, biodiesel e bioetanolo dai rispettivi impianti di produzione.
- Potenziamento della filiera bioenergetica in Sicilia, da ritenersi anche strumento per l'integrazione del reddito delle aziende agricole, grazie all'installazione di una rete di impianti.
- Contributo alla riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> grazie all'utilizzo di energia da fonti rinnovabili.
- Promozione in Sicilia di una "cultura della cooperazione" fra aziende di produzione e di trasformazione, che consenta una corretta e vantaggiosa utilizzazione dei residui e degli scarti delle imprese agroalimentari e delle colture in rotazione.
- Rispondere alle esigenze (economiche, legislative, ambientali) delle industrie di trasformazione in tema di smaltimento dei residui di produzione e quindi valorizzare le biomasse agricole e agroalimentari di scarto a fini energetici.

### III) COMPETENZE/CONOSCENZE (TECNOLOGICHE, PRODUTTIVE, SOCIALI) INTERNE/ESTERNE ALLA REGIONE

Filiera bioetanolo di seconda generazione: un possibile biocarburante da utilizzare nel settore dei trasporti, miscelandolo alla benzina in quantità crescenti (es. 10%; 85%; 100%) è il bioetanolo, attualmente ottenuto da colture zuccherine/amidacee, come nel modello USA (Corn-to-Bioethanol) o nel modello Brasiliano (Sugarcane-to-Bioethanol) o in quello nord Europeo (Sugarbeet-to-Bioethanol).

Ai fini della principale questione etica riguardante la competizione per l'uso delle terre tra colture alimentari e colture energetiche, la presente proposta incentra la produzione di bioetanolo a partire da scarti a matrice lignocellulosica o da colture lignocellulosiche non alimentari (bioetanolo di seconda generazione) idonee alla coltivazione in terreni marginali normalmente abbandonati dall'agricoltura tradizionale.

Appare evidente, quindi, il vantaggio della produzione di bioetanolo a partire da matrici lignocellulosiche che mostrerebbero una sostenibilità ambientale molto superiore sia nei confronti dei carburanti fossili che dei biocarburanti di prima generazione (ottenuto da colture alimentari).

Filiera biodiesel: La Sicilia è uno dei maggiori poli italiani di raffinazione del petrolio con una presenza sul suo territorio delle principali aziende petrolifere operanti in Italia. Questo svantaggio ambientale, potrebbe, grazie alla realizzazione di una filiera per la produzione di biodiesel, trasformarsi in un vantaggio per il settore agricolo. Le raffinerie già presenti sul territorio dovranno, quindi, approvvigionarsi dell'olio vegetale o direttamente del biodiesel necessario al raggiungimento dell'obiettivo del 10%, riducendo ulteriormente le emissioni dovute al trasporto in raffineria se l'olio vegetale o il biodiesel sarà prodotto entro un corto raggio.

Filiera biotermoelettrica: La qualità della biomassa delle specie erbacee risulta essere inferiore rispetto alle specie legnose, soprattutto in termini di contenuto in ceneri e di minerali presenti, creando problemi nelle camere di combustione delle caldaie di trasformazione della biomassa a energia elettrica e/o termica.

Lo scopo della presente proposta è quello di individuare i migliori itinerari tecnici che consentono di mantenere stabili le produzioni in condizione di suolo sub-ottimale o marginale ed al tempo stesso di ridurre il quantitativo in ceneri e minerali.

Filiera biogas e biometano: La produzione di biogas da residui agro-zootecnici ed agro-industriali è tra i più efficienti sistemi di produzione di energia rinnovabile.

Il processo di produzione è di tipo biologico, per mezzo del quale, in assenza di ossigeno, la sostanza organica viene trasformata in biogas, costituito principalmente da metano e anidride carbonica; la percentuale di metano nel biogas varia a seconda del tipo di sostanza organica digerita e delle condizioni di processo, da un minimo del 50% fino all'80% circa.



Sia presso il DISPA – Dipartimento di scienze delle Produzioni Agrarie e Alimentari, che presso il DIGESA - Dipartimento di Gestione dei Sistemi Agroalimentari e Ambientali dell’Università di Catania sono presenti competenze nel campo:

- Agronomico: coltivazione in diverse condizioni ambientali e d’intensità energetica (acqua, concimi, fitofarmaci, lavorazioni del suolo, ecc.) di specie da biomassa oleaginose per la produzione di biodiesel, zuccherine ed amidacee per la produzione di bioetanolo di prima generazione, lignocellulosiche per la produzione di bioetanolo di seconda generazione, produzione di calore ed elettricità, colture alimentari, le quali dopo asportazione della parte edibile possono essere impiegate come risorsa per impianti a digestione anaerobica per la produzione di biogas e biometano.
- Economico: stima delle potenzialità e delle effettive disponibilità della biomassa da utilizzare a fini energetici; aspetti economici del mercato delle filiere agroenergetiche; convenienza e implicazioni economico-sociali che tali orientamenti potranno comportare per il mercati agricoli nazionali; costi e benefici dell’implementazione delle filiere nel contesto regionale; reali prospettive di mercato in termini di offerta e domanda delle bioenergie con lo studio dell’andamento commerciale nel medio e lungo periodo.
- Della meccanica agraria e della meccanizzazione agricola, strategici per la corretta ed efficiente gestione degli impianti alimentati con biomasse agricole e agroindustriali.
- Ingegneristico-territoriale, per la costruzione e la corretta ubicazione degli impianti in seno al territorio.
- Ed inoltre competenze chimiche e microbiologiche che risultano essere di primaria importanza per alcune fasi dei vari processi produttivi.

#### IV) TECNOLOGIA/E ABILITANTE/I PREVALENTE/I

Filiera bioetanolo di seconda generazione: la naturale resistenza dei materiali lignocellulosici, spesso chiamata recalcitranza, è tra i maggiori ostacoli allo sviluppo economico su scala commerciale del bioetanolo di seconda generazione.

A causa della recalcitranza, è necessaria una fase detta di pretrattamento per idrolizzare le emicellulose e nel contempo rendere più accessibile la frazione della cellulosa all’attacco enzimatico per la sua idrolisi a zuccheri semplici e la successiva fermentazione degli zuccheri semplici (es. glucosio) ad etanolo ad opera di lieviti. Altre criticità riguardano la successiva fase di idrolisi enzimatica e la possibilità di fermentare tutti gli zuccheri ottenuti (sia dalla cellulosa che dall’emicellulosa) in un unico step. È importante quindi l’utilizzo di un quantitativo ridotto di enzimi cellulase/xilanase a causa dell’elevato costo di produzione e la ricerca di ceppi di lieviti capaci di fermentare tutte le fonti zuccherine con elevata efficienza.

Filiera biodiesel: La tecnologia prevede la coltivazione di specie oleaginose, la raccolta e successiva spremitura dei semi al fine di estrarre l’olio vegetale e la transesterificazione dell’olio vegetale e produzione del biodiesel. La presente proposta si pone i seguenti obiettivi:

- individuare le colture più idonee all’ambiente semiarido mediterraneo per la produzione di olio vegetale, anche mediante l’utilizzo di itinerari tecnici che prevedano la riduzione di input colturali a vantaggio della salvaguardia dell’ambiente;
- creazione di filiere comprensoriali attraverso l’associazione di gruppi di agricoltori e imprenditori che autonomamente riescano a produrre olio vegetale ed eventualmente trasformarlo in un unico impianto di trasformazione;
- valorizzazione degli scarti residui dei pannelli e delle paglie per la produzione di sottoprodotti ad alto valore aggiunto.

Filiera biotermoelettrica: sia la fase di coltivazione, che quella di bioconversione presentano diverse criticità che necessitano di un attento ed approfondito studio per il loro superamento. Tra le criticità della fase di coltivazione possiamo citare la propagazione di alcune specie lignocellulosiche erbacee perenni di potenziale interesse per l’ambiente del Mediterraneo (come la propagazione a prevalenza agamica) o la resistenza/tolleranza più o meno marcata a stress, mentre nella fase di bioconversione la qualità della biomassa stessa in termini di ceneri e di minerali presenti.



Di recente è emerso che grazie alle particolari condizioni pedoclimatiche siciliane ed in particolare dell'area della piana di Catania, alcune specie del genere *Miscanthus*, a differenza della canna comune (*Arundo donax* L.) e della canna d'Egitto (*Saccharum spontaneum* spp. *egyptiacum*), potenziali specie da biomassa per il sud Europa, sono in grado di completare il ciclo biologico e produrre seme vitale.

Da qui si possono avviare programmi di miglioramento genetico per la produzione di ibridi dall'elevate rese produttive, elevata qualità della biomassa e resistenza agli stress abiotici, soprattutto idrico, e salino. Questo permetterà la propagazione e quindi la messa in coltura di questa specie con ridottissimi costi d'impianto rispetto alle tecniche di propagazione attuali e la possibilità di coltivazione in terreni marginali.

La qualità della biomassa potrà essere migliorata con opportune tecniche agronomiche (per quelle specie a propagazione agamica) o attraverso miglioramento genetico di specie e propagazione gamica.

Filiera biogas e biometano: mentre il biogas viene utilizzato per la produzione di energia elettrica, termica o in cogenerazione (elettrica e termica), il biometano viene assimilato ai biocarburanti per autotrazione.

La proposta intende applicare le proprie conoscenze tecnologiche al fine della:

- Realizzazione di un laboratorio per la caratterizzazione di biomasse utilizzabili a fini energetici, sia singolarmente sia componendo diverse matrici;
- Realizzazione di un impianto pilota per ogni filiera da installare preferibilmente presso l'Azienda Sperimentale Agraria dell'Ateneo, con cui valutare ed ottimizzare, a scala quasi reale, i processi di produzione di biogas e biometano, biodiesel e bioetanolo, bioelettricità ed energia termica ;
- Valutazione dei possibili usi degli scarti del processo (es. digestato, dei pannelli di estrazione dell'olio, ceneri ed altri scarti);
- Sviluppo di un'appropriata tecnica agronomica, di meccanizzazione ed ingegneristica per gestire in maniera ottimale sia la biomassa in ingresso che gli scarti di produzione;
- Creazione di un centro di competenze in grado di fornire soluzioni e indicazioni agli imprenditori in termini di progettazione, localizzazione, tecnologie, gestione complessiva dal punto di vista impiantistico, economico, organizzativo, logistico e legislativo;

## V) RETI DI COOPERAZIONE INTERREGIONALI E TRANSNAZIONALI

Dati i complessi sistemi tecnologici e diverse criticità ancora da superare, aziende siciliane già operanti nella produzione del bioetanolo (es. Gruppo Bertolino), o aziende siciliane già operanti nella produzione del biodiesel (es. ECOIL), aziende agrarie singole ed associate, Università e Centri di Ricerca nazionali ed internazionali potranno attivare e/o rafforzare la cooperazione al fine di portare i processi a livello commerciale.

Inoltre, attraverso l'associazione di gruppi di agricoltori e imprenditori che coltiveranno le specie da biomassa in terreni marginali da destinare a un impianto di trasformazione locale, aziende vivaistiche siciliane potrebbero essere interessate alla produzione del seme ed alla successiva commercializzazione del *Miscanthus*, con possibili ricadute occupazionali sul territorio siciliano. L'azione risulterà di estremo interesse per le imprese agroalimentari di trasformazione ed i relativi distretti produttivi.

## VI) RICADUTE E IMPATTI ANCHE I TERMINI DI INNOVAZIONE SOCIALE

- Ricadute occupazionali conseguenti alla realizzazione, manutenzione e gestione degli impianti;
- Ampliamento della rete di stazioni di servizio a metano;
- Implementazione di una rete di logistica per il trasporto e la gestione della biomassa;

- Integrazione del reddito agricolo derivante, oltre che dal minor costo di smaltimento degli scarti, anche dagli incentivi statali connessi alla produzione di energia da fonte rinnovabile e dalla possibilità di effettuare azioni di marketing che sfruttano una possibile certificazione ambientale dei prodotti agro-alimentari aziendali;
- Benefici ambientali derivanti dall'abbattimento generale dell'inquinamento delle falde acquifere, dalle minori emissioni di CO<sub>2</sub>, dalle minori richieste di fertilizzanti di sintesi grazie alla possibilità di riutilizzare il digestato come "fertilizzante rinnovabile" ad elevato valore ambientale;
- Promozione di "sistemi territoriali" che interesseranno trasversalmente diverse filiere produttive a ciclo chiuso e potranno contribuire alla risoluzione della problematica dello smaltimento degli scarti di produzione delle agro-industrie, con ricadute economiche positive anche sui produttori agricoli.
- Attivazione di altre filiere finalizzate alla produzione di sottoprodotti ad alto valore aggiunto.

## 4. Allegati

**ALLEGATO 1:** DECRETO LEGISLATIVO 3 marzo 2011 , n. 28. Attuazione della direttiva 2009/28/CE sulla promozione dell'uso dell'energia da fonti rinnovabili, recante modifica e successiva abrogazione delle direttive 2001/77/CE e 2003/30/CE. (S.O. n. 81 alla G.U.28/3/11 n. 71 – In vigore dal 29/3/11).

**ALLEGATO 2:** Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the promotion of the use of energy from renewable sources and amending and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/ EC. Off J Eur Union 2009.

**ALLEGATO 3:** MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO. DECRETO 28 dicembre 2012 . Incentivazione della produzione di energia termica da fonti rinnovabili ed interventi di efficienza energetica di piccole dimensioni.

**ALLEGATO 4:** JRC, Scientific and Technological report. Definition and scientific justification for the common biophysical criteria Updated common bio-physical criteria to define natural constraints for agriculture in Europe. <http://ies.jrc.ec.europa.eu/>; <http://www.jrc.ec.europa.eu/>