



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

AI MAGNIFICO RETTORE

SEDE

Iniziativa di Internazionalizzazione di Ateneo – Anno 2012
Scheda per la presentazione del progetto

La sottoscritta SIMONETTA PANCALDI chiede l'assegnazione di un contributo di € 12050, per l'avviamento del progetto sotto descritto, a valere sui fondi di Ateneo 2012 per la promozione di iniziative di internazionalizzazione.

DESCRIZIONE PROGETTO

(il progetto può essere descritto in lingua italiana o in lingua inglese)

TITOLO: Proposal of a partnership for the development of technologies using microalgae as a source of biofuel

L'aumento del prezzo dei carburanti fossili, la loro scarsa disponibilità nel lungo periodo e le problematiche di sostenibilità ambientale legate al loro utilizzo hanno dato un forte impulso allo sviluppo di biocombustibili, come alternativa sostenibile e accettabile per la conservazione dell'ambiente. Progetti di ricerca orientati allo sviluppo e alla produzione di nuovi biocombustibili sono di importanza strategica per il contributo che potrebbero dare alle attuali problematiche energetiche. Essi, infatti, potrebbero avere considerevoli ricadute positive sull'indipendenza energetica e sul raggiungimento degli obiettivi di riduzione di gas a effetto serra nell'ottica del rispetto del Protocollo di Kyoto. L'attenzione è stata principalmente focalizzata sulla produzione e l'impiego di biodiesel ottenuto per trans-esterificazione di oli vegetali. Le fonti di biodiesel attualmente in commercio comprendono l'olio di colza (principalmente in Europa), l'olio di soia (principalmente in USA e in Argentina), l'olio di palma (principalmente in Asia e nell'America Centrale), ma anche di girasole, di jatropha e grassi animali. Tuttavia, l'uso delle colture agricole per l'ottenimento di biocombustibile solleva cruciali problemi di sostenibilità poiché esso è in competizione con il mercato alimentare e ha un forte impatto sull'intero sistema agricolo. Nel complesso, a causa dei suoi costi, il biodiesel prodotto da colture agricole non può da solo contribuire significativamente alla sostituzione dei combustibili fossili in scenari futuri. Le microalghe, quindi, vengono attualmente considerate una promettente fonte alternativa di biocombustibile. Questi organismi possono essere impiegati per produrre biodiesel a partire dagli oli che immagazzinano, ma anche metano dalla digestione anaerobica delle biomasse algali e

ADB/cf



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

idrogeno di origine fotobiologica. Le microalghe sono microrganismi fotoautotrofi capaci di convertire l'anidride carbonica in molecole organiche sfruttando l'energia luminosa solare. Poiché producono potenzialmente biocombustibili, cibo e metaboliti ad alto valore biologico, esse possono essere considerate "cell-factories" alimentate ad energia solare. L'uso di materie prime "economiche" (CO₂, H₂O ed energia solare), il contributo alla riduzione della CO₂ globale e la possibilità di sfruttare terre non impiegabili per l'agricoltura costituiscono ben noti vantaggi della coltivazione autotrofica delle alghe. Esistono, tuttavia, alcune difficoltà per la produzione di biomasse algali. Alte densità di biomasse riducono esponenzialmente la penetrazione della luce e di conseguenza la produttività. La luce è inoltre variabile nel corso del giorno e delle stagioni, così che la produttività non è costante e durante i periodi di buio una parte consistente della biomassa può essere persa a causa della respirazione. Anche la temperatura ha una grande influenza sulla crescita algale. Infine, l'alta concentrazione di ossigeno, prodotta durante la fotosintesi, in combinazione con una forte irradiazione solare causa danni fotoossidativi alle microalghe, così inibendo la produzione di biomassa. Per quel che riguarda l'uso delle microalghe per l'ottenimento di biocombustibile, si può affermare che un'efficiente produzione di biomassa non necessariamente si accompagna ad una enfatizzata sintesi di lipidi. Questi organismi cresciuti in condizioni ottimali sintetizzano principalmente lipidi di membrana, mentre in condizioni ambientali stressanti (ad es. stress luminoso, carenza di nutrienti, bassa temperatura) molte alghe alterano le vie biosintetiche dei lipidi privilegiando la formazione e l'accumulo di lipidi neutri come i triacilgliceroli. In dipendenza della specie, le microalghe producono diversi tipi di lipidi, ma non tutti gli oli algali sono adatti alla produzione di biodiesel. Infatti, è opportuno valutare se le caratteristiche dei lipidi algali sono effettivamente adeguate allo scopo, in termini sia di qualità sia di quantità prodotte da ogni ceppo, con particolare riferimento alla lunghezza delle catene, al grado di saturazione e alla percentuale di triacilgliceroli. Alcune microalghe possono usare sorgenti energetiche alternative, cioè composti organici per la crescita eterotrofica. E' stato riportato che questa modalità di coltivazione fornisce un'alta produttività di biomassa algale associata anche con alti contenuti cellulari di oli. Tuttavia, in *Chlorella protothecoides* la crescita eterotrofica causa una sottoregolazione dell'apparato fotosintetico, in seguito alla completa conversione del metabolismo verso un uso esclusivo del carbonio organico disponibile nel mezzo. In altri casi l'apparato fotosintetico si può mantenere attivo nonostante la presenza di carbonio organico nel terreno di coltura. Questo è stato mostrato in ceppi di *Nannochloropsis* e di *Chlorella vulgaris*. Tale tipo di crescita viene definita "mixotrofica" poiché trae vantaggio sia dal processo fotosintetico che dal carbonio organico disponibile nel mezzo. Anche se la coltivazione mixotrofica può aumentare la produttività di biomassa, il costo delle fonti di carbonio organico è superiore rispetto a quello dei nutrienti minerali richiesti per la crescita autotrofica. Per sviluppare colture algali mixotrofiche economicamente vantaggiose, è necessario trovare fonti di carbonio a basso costo in alternativa a glucosio, acetato o idrolisati d'amido. Ad oggi soltanto pochi tentativi sono stati effettuati al fine di testare fonti di carbonio organico alternative derivanti da sottoprodotti di altri processi produttivi. Molti rifiuti derivanti dalle attività umane si possono considerare potenziali fonti di nutrienti per la coltivazione delle alghe, ad esempio i residui agricoli, i rifiuti zootecnici e le acque reflue urbane. Attualmente queste straordinarie potenzialità devono essere ancora adeguatamente sfruttate specialmente in previsione della valorizzazione di tali rifiuti a scopo energetico.

ADB/cf



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

Le microalghe sono semplici organismi ad organizzazione unicellulare, indicati come probabili candidati da sfruttare a scopo energetico secondo due tipi fondamentali di approcci:

- Installazione di impianti di produzione di biomassa su larga scala mediante open-ponds o batterie di fotobioreattori;
- installazione di impianti su scala medio-piccola, in associazione ad altre attività produttive.

In tale prospettiva, la proposta relativa al presente programma ha, quindi, come obiettivo principale quello di formare una partnership in grado di:

- 1) selezionare specie di microalghe con elevate potenzialità sia in termini di biomassa che di sintesi di lipidi con caratteristiche compatibili alla produzione di biodiesel;
- 2) individuare le migliori tecniche di coltivazione di tali microrganismi nell'ottica di un trasferimento dei risultati ottenuti in laboratorio in una prospettiva aziendale;
- 3) valorizzare gli scarti provenienti da varie attività produttive quali sorgenti di nutrienti per la coltivazione di microalghe in mixotrofia.

Al fine di raggiungere questi importanti obiettivi, necessari per l'avanzamento delle conoscenze sulla biologia e biotecnologie delle microalghe per la produzione di biocombustibile, è indispensabile una integrazione di competenze nei settori biologico, chimico e ingegneristico. E' con tale prospettiva che, per tale progetto, si intende organizzare una équipe di ricercatori che soddisfino tali esigenze superando i confini nazionali.

1) Partner stranieri e internazionali:

- Dott.ssa Stella Bezergianni, Centre for Research & Technology Hellas / CERTH (Chemical Process & Energy Resources Institute / CPERI), Laboratory of Environmental Fuels & Hydrocarbons, Salonicco . Grecia.
- Dott.ssa Cecilia Popovich, Laboratorio de Ficología y Micología, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca Pcia. De Buenos Aires – Argentina.

ADB/cf



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

2) Obiettivi del progetto e risultati attesi:

Fase di avviamento (per la quale si richiede il finanziamento; max 500 parole):

Con il presente progetto si intende creare una partnership che integri le competenze necessarie per affrontare la problematica già descritta. I partner coinvolti nella fase di avviamento sono stati individuati per i seguenti motivi:

La Dott.ssa Bezergianni è un ingegnere chimico che svolge la propria attività presso il Centre for Research & Technology Hellas / CErTH. Tale Centro è la più importante istituzione di ricerca in Grecia e la Dott.ssa è responsabile del Laboratory of Environmental Fuels & Hydrocarbons e coordinatrice della "Technological Platform of Biofuels". E' inoltre President of Permanent Energy Committee of the National Technical Chamber/Department of Central Macedonia. La proponente ha avuto modo di incontrarla durante un Convegno presso l'Università di Camerino e di evidenziare la complementarità di competenze proprio in previsione di futuri progetti a livello europeo. Infatti, il CErTH è noto per la sua vocazione a presentare progetti rispondendo a bandi della CE e ottenendo in tal modo finanziamenti per la ricerca. Si tratta, inoltre, di un eccellente partner dell'area mediterranea, dove, peraltro, la problematica energetica è particolarmente sentita anche in relazione al tema del risparmio idrico.

La Dott.ssa Popovich è una biologa, che studia l'ecologia del fitoplancton e le applicazioni biotecnologiche delle microalghe marine principalmente a scopo bioenergetico. La Dott.ssa svolge la propria ricerca presso il Laboratorio de Fisiología y Micología, Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina. La proponente ha avuto modo di conoscere la Dott.ssa Popovich per il tramite della Prof.ssa Leonardi del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)-Argentina, con la quale la proponente aveva ottenuto un finanziamento del Consorzio Universitario Italiano per l'Argentina (CUIA). La Dott.ssa Popovich lavora a stretto contatto con chimici dell'Università di Bahia Blanca per la fine caratterizzazione e separazione di oli microalgali da proporre come biocombustibile anche su larga scala. Tale partner riveste un ruolo di grande interesse, oltre che dal punto di vista scientifico, anche e soprattutto perché offre un legame con un Paese terzo particolarmente sensibile al problema energetico e alla sua risoluzione. Questa collaborazione potrà aprire l'opportunità di accedere a finanziamenti europei di cooperazione e sviluppo con Paesi extraeuropei (ad esempio nell'ambito EuropeAid).

L'obiettivo immediato del finanziamento è quello di poter affrontare le spese di mobilità docenti/studenti nell'ambito del partenariato per approfondire la conoscenza reciproca, le possibilità offerte dalle strutture e le opportunità che ciascuna di esse può offrire per la redazione di protocolli comuni di ricerca.

Fase successiva a quella di avviamento (per la quale non si richiede il finanziamento; max 500 parole):

La naturale fase successiva a quella di avviamento sarà la possibilità di ottenere finanziamenti attraverso progetti europei, sia finalizzati alla ricerca (tra cui progetti KBBE) che alla didattica

ADB/cf



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

(partecipazione a programmi Erasmus), nonché avere la possibilità di estendere la partnership ad altri ricercatori europei ed extraeuropei.

La proponente attualmente ha in animo di organizzare uno spin off di Ateneo nell'ambito delle bioenergie da microalghe. La conoscenza di metodiche già sperimentate con successo in altri Paesi potrà rendere maggiormente realizzabile questo importante tipo di trasferimento tecnologico. Inoltre, la mobilità dei ricercatori nella fase di avviamento potrà costituire il presupposto per una mobilità successiva di studenti e/o assegnisti per favorire una formazione di alto livello.

Il proponente dichiara che (barrare la casella che interessa):

- il progetto non ha mai ricevuto contributi sul bando di Ateneo per la promozione di iniziative di internazionalizzazione .
- il progetto è già stato finanziato sul bando di Ateneo per la promozione di iniziative di internazionalizzazione – Anno _____; si allega relazione sulle attività già svolte, con motivazione del mancato avviamento del progetto e della richiesta di contributo per completare la fase di avviamento.

3) Il progetto potrà avere ricadute positive sui seguenti indici di internazionalizzazione della didattica e della ricerca richiamati dal Piano Strategico Triennale di UniFe (barrare le caselle che interessano):

Sostegno alla mobilità didattica in uscita

per le seguenti ragioni:

- mobilità di studenti in tesi per il Corso di Laurea in Biologia e per le LM in Tecnologie Agro-alimentari e biotrasformazioni industriali (TABI) e in Ecologia ed Evoluzione.
- Mobilità di docenti di UniFE verso i Paesi partner per lezioni e seminari.

Aumento degli studenti stranieri iscritti

per le seguenti ragioni: la Grecia rappresenta un Paese da cui provengono frequentemente studenti a UniFE. Questo progetto, quindi, potrebbe costituire un ulteriore incentivo per l'iscrizione ai nostri Corsi di laurea e/o ai nostri Dottorati.

ADB/cf



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

X Creazione di percorsi didattici internazionali

per le seguenti ragioni: 1) confronto tra metodologie didattiche adottate da docenti di diversa estrazione culturale nell'ambito della stessa tematica;

2) possibilità di creare nuovi contatti per la promozione di nuovi progetti didattici, ad esempio Erasmus Mundus, per i quali è prevista anche la partecipazione in entrata di studenti di Paesi terzi.

X Creazione reti di eccellenza

per le seguenti ragioni: il progetto offre l'opportunità di estendere l'attuale rete di eccellenza di cui fa parte UniFE.

X Accesso ai canali europei e internazionali di finanziamento della ricerca

per le seguenti ragioni: possibilità di partecipare a progetti europei e/o internazionali, ad esempio KBBE e/o progetti nell'ambito EuropeAid.

4) Costo del progetto per la sola fase di avviamento:

Costi di mobilità personale italiano

Ruolo	n.	Durata complessiva * (in giorni)	Previsione di spesa €
Professore associato o Ricercatore	2	20	Un viaggio a Salonicco per un PA/RU (Costo aereo A/R, 350 €; soggiorno di 10 giorni, 500 €) Un viaggio a Bahia Blanca (Costo aereo A/R, 1200 €; soggiorno di 10 giorni, 500 €). TOTALE: 2550 €
Personale tecnico	1	10	Un viaggio a Salonicco per un tecnico di laboratorio (Costo aereo A/R, 350 €; soggiorno di 10 giorni, 500 €)

ADB/cf



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

			€). TOTALE: 850 €
Altro (specificare): Assegnista	1	10	Un viaggio a Bahia Blanca per un assegnista dedicato al tema del progetto (Costo aereo A/R, 1200 €; soggiorno di 10 giorni, 500 €). TOTALE: 1700 €
TOTALE	4	40	5100 €

Costi di mobilità personale straniero

Ruolo	n.	Durata complessiva * (in giorni)	Previsione di spesa €
Ricercatore	2	20	Un viaggio da Salonicco a Ferrara per la partner greca (Costo aereo A/R, 350 €; soggiorno di 10 giorni, 500 €). Un viaggio da Bahia-Blanca a Ferrara per la partner argentina (Costo aereo A/R, 1200 €; soggiorno di 10 giorni, 500 €). TOTALE: 2550 €
TOTALE	2	20	2550

ADB/cf



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

Costi di mobilità studenti

	n.	Durata complessiva * (in giorni)	Previsione di spesa €
Studenti italiani	1	15	Un viaggio a Salonicco per uno studente magistrale o dottorando di UniFE (Costo aereo A/R, 350 €; soggiorno di 10 giorni, 500 €). TOTALE: 850 €
Studenti stranieri	2	35	Un viaggio a UniFE per uno studente magistrale o dottorando di Salonicco (Costo aereo A/R, 350 €; soggiorno di 15 giorni, 500 €). Un viaggio a UniFE per uno studente magistrale o dottorando di Bahia Blanca (Costo aereo A/R, 1200 €; soggiorno di 20 giorni, 500 €). TOTALE: € 2550
TOTALE	3	50	3400

Altri costi:

Descrizione attività	Previsione di spesa €
Contributo per l'organizzazione di un convegno da realizzarsi nel 2013 a UniFE, in cui i partner saranno invitati a tenere una lezione magistrale	1000
TOTALE	1000

* (sommare tutte le mobilità)

Ferrara, 13 dicembre 2012

Il Responsabile Scientifico
(Prof.ssa Simonetta Pancaldi)

ADB/cf



Università degli Studi di Ferrara

RIPARTIZIONE RICERCA
Ufficio Ricerca Internazionale

Allegati:

- dichiarazione di interesse da parte di ciascuno dei partner elencati al precedente punto 1;
- (solo per i progetti già finanziati su una precedente edizione del presente bando) relazione indicante le attività già realizzate e le ragioni in base alle quali si richiede un ulteriore contributo per l'avviamento del progetto.

ADB/cf