

POR-FESR 2014-2020

ASSE 1 Ricerca e Innovazione

Azione 1.2.2 Supporto alla realizzazione di progetti complessi di attivita' di ricerca e sviluppo su poche aree tematiche di rilievo e all'applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali alla realizzazione della strategia di S3

Bando per progetti di ricerca industriale strategica rivolti agli ambiti prioritari della Strategia di Specializzazione Intelligente

Regione Emilia-Romagna
Direzione Generale Attivita' Produttive,
Commercio, Turismo
Servizio politiche di sviluppo economico,
ricerca industriale e innovazione tecnologica
Viale Aldo Moro n. 44 - 40127 Bologna

MARCA DA
BOLLO
(euro 16,00)
da applicare
sull'originale
conservato dal
beneficiario

Codice Marca da Bollo	
Data emissione Marca da Bollo	

Il/la sottoscritto/a	Pasquale Nappi				
Nato/a a	Sassari	il	22-05-1960	Cod. fiscale	NPPPQL60E22I452Y

in qualita' di LEGALE RAPPRESENTANTE del laboratorio

Nome completo laboratorio	Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	Acronimo laboratorio	Terra&AcquaTech
Ente di appartenenza	Universita' di Ferrara	Codice fiscale	80007370382

CHIEDE

di essere ammesso alla concessione del contributo previsto dal bando per la realizzazione del progetto di ricerca descritto in allegato



TITOLO DEL PROGETTO

Valorizzazione sostenibile degli scarti della filiera vitivinicola per l'industria chimica e salustistica (VALSOVIT)
--

Dichiara di presentare la presente domanda in nome e per conto dei seguenti partecipanti

Acronimo	Nome Completo	Ente di appartenenza	Accreditato SI/NO
Terra&AcquaTech	Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	Universita' di Ferrara	SI
CIRI-EA	Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente	Universita' di Bologna	SI
CRPA LAB	Laboratorio CRPA LAB	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A.	SI
LEAP	Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza		SI

che si impegnano, in caso di ammissione a finanziamento:

- a costituirsi in Associazione Temporanea di Scopo e a firmare il contratto con la Regione Emilia-Romagna per la realizzazione del progetto descritto in allegato, entro il 01/04/2016;
- ad aderire alle Associazioni per lo sviluppo della Strategia di Specializzazione Intelligente, di cui al par 2.3 del bando, entro 3 mesi dallo loro costituzione.

Solo in caso in cui tutti i partecipanti appartengano alla stessa persona giuridica

che si impegnano, in caso di ammissione a finanziamento:

- a firmare il contratto con la Regione Emilia-Romagna per la realizzazione del progetto descritto in allegato, entro il 01/04/2016;
- ad aderire alle Associazioni per lo sviluppo della Strategia di Specializzazione Intelligente, di cui al par 2.3 del bando, entro 3 mesi dallo loro costituzione.

PIANO FINANZIARIO COMPLESSIVO DEL PROGETTO

	Ricerca industriale	Sviluppo sperimentale	Attivita' di diffusione	Totale
a. Spese di personale	694.650,88	298.751,15	41.985,00	1.035.387,03
b. Spese per attrezzature	8.500,00	1.000,00	0,00	9.500,00
c. Spese per consulenze(subcontracting)	18.369,61	18.369,61	0,00	36.739,22
d. Altre spese dirette	13.200,00	9.000,00	10.000,00	32.200,00
e. Spese generali (25% della somma a+b+d)	179.087,73	77.187,79	12.996,25	269.271,77
TOTALE	913.808,22	404.308,55	64.981,25	1.383.098,02
CONTRIBUTO RICHiesto				987.662,99



1. PROPONENTI

Compilare una scheda per ogni membro dell'ATS(max 5 membri)

PROPONENTE 1 (mandatario dell'ATS)

Nome completo laboratorio	Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	Acronimo laboratorio	Terra&AcquaTech
Ente di appartenenza	Universita' di Ferrara	Codice fiscale	80007370382

Laboratorio accreditato ai sensi delle DGR 762/2013	SI
Organismo di ricerca	SI

1.1 NATURA GIURIDICA DEL LABORATORIO (una sola scelta)

Soggetto di diritto pubblico che NON svolge attivita' economica

1.2 SEDE LEGALE

Via	Via Savonarola ,9				
CAP	44121	Comune	Ferrara	Prov.	FE

1.3 SEDE IN CUI SI REALIZZA PREVALENTEMENTE IL PROGETTO

Via	Fossato di Mortara 17				
CAP	44121	Comune	Ferrara	Prov.	FE

1.4 LEGALE RAPPRESENTANTE

Nome	Pasquale Nappi				
Ruolo	Rettore				
Nato/a a	Sassari	il	22-05-1960	Cod. fiscale	NPPPQL60E22I452Y

1.5 INDIRIZZO PEC

ateneo@pec.unife.it



1.6 RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PROGETTO

Nome	Alessandro Massi		
e-mail	alessandro.massi@unife.it	Tel.	0532455183
<p>Alessandro Massi si e' laureato in Chimica Industriale nel 1994 presso l'Universita' di Bologna. Nel 1999 ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Chimica Organica presso l'Universita' di Ferrara lavorando sulla sintesi e caratterizzazione di molecole biologicamente attive. Successivamente (anni 1999-2000) ha svolto attivita' di ricerca presso i laboratori del Prof. S.V. Ley all'Universita' di Cambridge (Inghilterra) occupandosi di aspetti piu' ingegneristici del processo di sintesi concentrandosi sullo sviluppo di metodologie a basso impatto ambientale. Nel 2002 e' stato nominato Ricercatore presso la Facolta' di Scienze dell'Universita' di Ferrara e nel 2014 Professore Associato presso la stessa Universita'. Dal 2011 fa parte del laboratorio accreditato Terra&Acqua Tech (Ferrara) e dal 2014 e' membro del comitato scientifico dello stesso laboratorio. Le sue attivita' di ricerca riguardano lo sviluppo di strategie per la sintesi di composti d'importanza biologica e farmaceutica, e di metodologie sintetiche ispirate ai concetti della chimica verde (fotocatalisi, organocatalisi, catalisi enzimatica, uso di solventi green, chimica in flusso). E' co-autore di circa 80 pubblicazioni su riviste internazionali peer-reviewed; ha tenuto conferenze su invito a convegni e congressi nazionali ed internazionali e presso Universita' italiane e straniere.</p>			

1.7 RESPONSABILE AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO

Nome	Mauro Vitali		
e-mail	mauro.vitali@unife.it	Tel.	0532455747

1.8 DATI PER RICHIESTA DURC DA PARTE DELLA REGIONE

Numero di matricola INPS	2901955065
Impresa iscritta all'INPS di	Ferrara
Motivazioni della non iscrizione INPS	-
L'impresa e' iscritta a INAIL?	Si
L'impresa risulta iscritta all'INAIL di	Ferrara
L'impresa e' assicurata con codice ditta n.	3131
Motivazioni della non iscrizione INAIL	-
Contratto collettivo nazionale di lavoro	Universita'



PROPONENTE 2 (mandante dell'ATS)

Nome completo laboratorio	Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente	Acronimo laboratorio	CIRI-EA
Ente di appartenenza	Universita' di Bologna	Codice fiscale	80007010376

Laboratorio accreditato ai sensi delle DGR 762/2013	SI
Organismo di ricerca	SI

1.1 NATURA GIURIDICA DEL LABORATORIO (una sola scelta)

Soggetto di diritto pubblico che NON svolge attivita' economica

1.2 SEDE LEGALE

Via	Zamboni,33				
CAP	40126	Comune	Bologna	Prov.	BO

1.3 SEDE IN CUI SI REALIZZA PREVALENTEMENTE IL PROGETTO

Via	S. Alberto 163				
CAP	48100	Comune	Ravenna	Prov.	RA

1.4 LEGALE RAPPRESENTANTE

Nome	Emilio Tagliavini				
Ruolo	Direttore				
Nato/a a	Reggio nell'Emilia	il	09-11-1954	Cod. fiscale	TGLMLE54S09H223L

1.5 INDIRIZZO PEC

cirienamb.centro@pec.unibo.it



1.6 RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PROGETTO

Nome	Emilio Tagliavini		
e-mail	emilio.tagliavini@unibo.it	Tel.	0512099526

1.7 RESPONSABILE AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO

Nome	Giuseppe Conti		
e-mail	aric.tecnopoli@unibo.it	Tel.	0512099762

1.8 DATI PER RICHIESTA DURC DA PARTE DELLA REGIONE

Numero di matricola INPS	1307451368
Impresa iscritta all'INPS di	Bologna
Motivazioni della non iscrizione INPS	-
L'impresa e' iscritta a INAIL?	Si
L'impresa risulta iscritta all'INAIL di	Bologna
L'impresa e' assicurata con codice ditta n.	5769713
Motivazioni della non iscrizione INAIL	-
Contratto collettivo nazionale di lavoro	enti pubblici



PROPONENTE 3 (mandante dell'ATS)

Nome completo laboratorio	Laboratorio CRPA LAB	Acronimo laboratorio	CRPA LAB
Ente di appartenenza	Centro Ricerche Produzioni Animali C.R.P.A.	Codice fiscale	80010710350

Laboratorio accreditato ai sensi delle DGR 762/2013	SI
Organismo di ricerca	SI

1.1 NATURA GIURIDICA DEL LABORATORIO (una sola scelta)

Soggetto di diritto privato che svolge attivita' economica
--

1.2 SEDE LEGALE

Via	Viale Timavo,43/2				
CAP	42121	Comune	Reggio nell'Emilia	Prov.	RE

1.3 SEDE IN CUI SI REALIZZA PREVALENTEMENTE IL PROGETTO

Via	Piazzale Europa, c/o Tecnopolo di Reggio Emilia 1				
CAP	42121	Comune	Reggio nell'Emilia	Prov.	RE

1.4 LEGALE RAPPRESENTANTE

Nome	Giuseppe Veneri				
Ruolo	Legale Rappresentante				
Nato/a a	Reggio nell'Emilia	il	15-03-1951	Cod. fiscale	VNRGPP51C15H223F

1.5 INDIRIZZO PEC

crpa@postacert.vodafone.it



1.6 RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PROGETTO

Nome	Lorella Rossi		
e-mail	l.rossi@crpa.it	Tel.	0522436999

1.7 RESPONSABILE AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO

Nome	Roberta Vezzosi		
e-mail	r.vezzosi@crpa.it	Tel.	0522436999

1.8 DATI PER RICHIESTA DURC DA PARTE DELLA REGIONE

Numero di matricola INPS	6803585463
Impresa iscritta all'INPS di	Reggio Emilia
Motivazioni della non iscrizione INPS	-
L'impresa e' iscritta a INAIL?	Si
L'impresa risulta iscritta all'INAIL di	Reggio Emilia
L'impresa e' assicurata con codice ditta n.	5773897
Motivazioni della non iscrizione INAIL	-
Contratto collettivo nazionale di lavoro	Commercio



PROPONENTE 4 (mandante dell'ATS)

Nome completo laboratorio	Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza	Acronimo laboratorio	LEAP
Ente di appartenenza		Codice fiscale	01438910331

Laboratorio accreditato ai sensi delle DGR 762/2013	SI
Organismo di ricerca	SI

1.1 NATURA GIURIDICA DEL LABORATORIO (una sola scelta)

Soggetto di diritto privato che svolge attivita' economica
--

1.2 SEDE LEGALE

Via	Nino Bixio ,27/C				
CAP	29121	Comune	Piacenza	Prov.	PC

1.3 SEDE IN CUI SI REALIZZA PREVALENTEMENTE IL PROGETTO

Via	Nino Bixio 27/C				
CAP	29121	Comune	Piacenza	Prov.	PC

1.4 LEGALE RAPPRESENTANTE

Nome	Stefano Consonni				
Ruolo	Presidente del Consiglio Direttivo				
Nato/a a	Piacenza	il	08-12-1958	Cod. fiscale	CNSSFN58T08G535H

1.5 INDIRIZZO PEC

Amministrazione.leap@legalmail.it



1.6 RESPONSABILE SCIENTIFICO DEL PROGETTO

Nome	Federico Vigano'		
e-mail	federico.vigano@polimi.it	Tel.	0523356882

1.7 RESPONSABILE AMMINISTRATIVO DEL PROGETTO

Nome	Marina Bacis		
e-mail	marina.bacis@polimi.it	Tel.	0523356879

1.8 DATI PER RICHIESTA DURC DA PARTE DELLA REGIONE

Numero di matricola INPS	6103069454
Impresa iscritta all'INPS di	Piacenza
Motivazioni della non iscrizione INPS	-
L'impresa e' iscritta a INAIL?	Si
L'impresa risulta iscritta all'INAIL di	Piacenza
L'impresa e' assicurata con codice ditta n.	18004635
Motivazioni della non iscrizione INAIL	-
Contratto collettivo nazionale di lavoro	Commercio e Terziario



2. DESCRIZIONE DEL PROGETTO

TITOLO DEL PROGETTO

Valorizzazione sostenibile degli scarti della filiera vitivinicola per l'industria chimica e salustica (VALSOVIT)

ABSTRACT

Il progetto VALSOVIT vuole essere strumento propulsivo e d'innovazione tecnologica per la valorizzazione degli scarti della filiera vitivinicola per la produzione di sostanze ad alto valore aggiunto (valorizzazione di seconda generazione) sfruttando tecnologie a basso impatto ambientale. La ricerca svolta dai laboratori accreditati dalla Regione Emilia Romagna Terra&AcquaTech, CIRI-EA, LEAP e CRPA LAB prevede lo sviluppo parallelo di studi per la valorizzazione degli scarti (vinaccioli, bucce, raspi freschi, vinaccia bianca, feccia, teste e code di distillazione etanolo) sia in ambito chimico ed energetico, sia nel settore nutraceutico, cosmetico, della biostimolazione e della difesa delle piante. Obiettivi specifici della prima linea di ricerca, svolta in collaborazione con l'azienda CAVIRO DISTILLERIE, sono la produzione di bio-anidride maleica (bio-AM), un importante intermedio di sintesi per l'industria chimica, di poliidrossialcanoati (PHA), polimeri termoplastici biodegradabili, e di idrogeno da utilizzare come fonte di energia sostenibile. Obiettivi della seconda linea di ricerca sono l'estrazione, caratterizzazione ed identificazione di molecole biologicamente attive per la preparazione di formulati di interesse nel settore salustico e fitoiatrico attraverso la collaborazione della aziende coinvolte nel progetto, ERIDANIA SADAM (nutraceutica), AMBROSIALAB (cosmesi) e CBC (EUROPE) (protezione e biostimolazione delle piante). La collaborazione nel progetto di GI e PI genera un contesto di simbiosi industriale che a partire dallo stesso scarto permette di differenziare cicli produttivi con ricadute diversificate in piu' settori di mercato.

KEYWORDS

recupero, riuso,
simbiosi industriale,
economia circolare

gestione di biomasse

processi enzimatici e
fermentativi

sostenibilita' di processi
e prodotti

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

CHIM/04 - CHIMICA
INDUSTRIALE

2.1 STATO DELL'ARTE

In generale, lo stato dell'arte della valorizzazione degli scarti agroalimentari consiste sostanzialmente in due tipi di approccio (Lin et al., Energy Environ. Sci., 2013,6, 426):

- approccio di prima generazione. Gli scarti vengono indirizzati al compostaggio, alla produzione di energia (digestione anaerobia) o trasferiti in discarica;

- approccio di seconda generazione. Gli scarti vengono indirizzati verso processi con un piu' alto livello tecnologico e con elevata sostenibilita' e un ridotto impatto ambientale (ad es. tecnologie estrattive con basso o



nullo impiego di solventi organici; strategie biotecnologiche e trasformative integrate; utilizzo di sistemi catalitici ad alta efficienza in processi a cascata) per ottenere (bio)sostanze ad alto valore aggiunto e con ricadute diversificate in più settori di mercato.

Il presente progetto si inserisce in un contesto regionale di filiera vitivinicola che allo stato attuale considera principalmente processi di valorizzazione di prima generazione degli scarti (raspi freschi, bucce, vinaccia bianca, feccia, teste e code di distillazione dell'etanolo). Una valorizzazione di seconda generazione potrebbe avere importanti ricadute per l'industria chimica e salutistica, nonché fitoiatrica e dei biostimolanti promuovendo, con un approccio operativo ispirato ad un modello di simbiosi industriale, uno sviluppo tecnologico sostenibile della filiera. Nel caso della valorizzazione chimica, teste e code di distillazione dell'etanolo contenenti miscele di diversi alcoli e aldeidi potrebbero essere impiegate per la produzione di platform chemicals; allo stesso modo scarti rappresentati da matrici vegetali (bucce, raspi, vinaccioli) potrebbero essere utilizzati come fonte per la produzione di polimeri biodegradabili attraverso opportune trasformazioni biotecnologiche.

Rispetto alla ricaduta salutistica (nutraceutica e cosmetica) dello sfruttamento di seconda generazione degli scarti vitivinicoli, lo stato dell'arte disegna un contesto regionale sostanzialmente inesplorato, ma che ricade in una esigenza di mercato fortemente protesa alla ricerca di nuove fonti naturali per assecondare una continua richiesta di biomolecole (polifenoli, flavonoidi, antocianine, tannini, stilbeni, fenilpropani e derivati), determinando quindi un primo approccio per la diversificazione dei prodotti e la creazione di nuove nicchie di mercato.

Relativamente alla potenziale ricaduta sui prodotti per l'agricoltura di queste stesse molecole ad alto valore aggiunto, lo stato dell'arte che si riflette in Emilia Romagna, regione a forte vocazione agricola, disegna un quadro che dal punto di vista scientifico è di grande fermento, alimentato da una legislazione che impone limitazioni all'uso di agrofarmaci, che oltre aver generato criticità ambientali e di ricaduta sulla salute dell'uomo, sono ritenuti socialmente poco accettabili perché "non naturali". Il profilo di avanzamento tecnologico, tuttavia, stenta ad avanzare soprattutto a causa della ancor limitata efficacia di prodotti per la difesa e biostimolazione delle piante di derivazione naturale e biocompatibili.

Va infine sottolineato, come stato dell'arte del contesto, che il tessuto socio-economico attuale privilegia decisamente prodotti "green" che derivano da processi di riciclo e di trasformazione chimica fortemente connotati da criteri ispirati alla chimica verde, alla riduzione degli sprechi e ad una economia "bio-based".

2.2 OBIETTIVI DEL PROGETTO

Oggetto della ricerca è lo sviluppo di una strategia integrata per la valorizzazione degli scarti della filiera vitivinicola finalizzata alla produzione di sostanze ad alto valore aggiunto (valorizzazione di seconda generazione), oltre che di energia (valorizzazione di prima generazione), attraverso l'applicazione di tecnologie sintetiche ed estrattive tipiche della chimica verde. Nel dettaglio, i sottoprodotti della vinificazione e della distillazione del vino (raspi freschi, bucce, vinaccia bianca, feccia, teste e code di distillazione) sono forniti da CAVIRO DISTILLERIE. Dopo una fase di definizione, caratterizzazione e frazionamento degli scarti mediante applicazione di opportuni approcci estrattivi e tecniche di analisi (mesi 1-18, Terra&AcquaTech, CIRI-EA, CRPA LAB), la ricerca prevede lo sviluppo parallelo di studi per la valorizzazione degli scarti in ambito chimico/energetico (linea di ricerca 1: CIRI-EA, CRPA LAB) e in ambito salutistico/fitoiatrico (linea di ricerca 2: Terra&AcquaTech, CIRI-EA). Obiettivi specifici della prima linea di ricerca sono l'ottimizzazione di processi per la produzione di: i) bio-anidride maleica (bio-AM) per conversione di etanolo da scarti di distillazione utilizzando catalizzatori bifunzionali progettati ad hoc, di ii) polioidrossialcanoati (PHA) attraverso la realizzazione di tre processi (non necessariamente in sequenza), ovvero pirolisi dello scarto, fermentazione acidogenica per ottenere



acidi grassi volatili (VFA), e fermentazione aerobica dei VFA per produrre PHA, e di iii) H₂ mediante allestimento di opportuni fermentatori. Alla fase di validazione in laboratorio (mesi 1-20) fara' seguito la fase di sviluppo pre-industriale dei processi (LEAP) svolta in stretta collaborazione con CAVIRO DISTILLERIE (mesi 13-24). Obiettivo della seconda linea di ricerca e' la preparazione di formulati di interesse nel settore nutraceutico, cosmetico, della biostimolazione e difesa delle piante. La strategia comune prevede l'individuazione delle molecole attive attraverso opportuni test di bioattivita' (TRL 4, mesi 3-24), seguita dall'attivita' di formulazione (TRL 5, mesi 11-24) da svolgere in collaborazione con le aziende coinvolte, ERIDANIA SADAM (nutraceutica), AMBROSIALAB (cosmesi) e CBC (EUROPE) (protezione e biostimolazione delle piante). L'intero sviluppo della ricerca per entrambe le linee e' accompagnato da valutazioni di sostenibilita' economica, ambientale e sociale dei processi (CIRI-EA).

2.3 COERENZA CON LA STRATEGIA REGIONALE DI SPECIALIZZAZIONE INTELLIGENTE

SISTEMI PRODUTTIVI	ORIENTAMENTI TEMATICI	DRIVERS DI CAMBIAMENTO	KETS
Sistema agroalimentare	Filiera agroalimentare integrata e sostenibile	Sviluppo sostenibile	Sistemi di produzione avanzati
		Vita sana e attiva	Materiali avanzati
			Biotecnologie industriali

Il progetto risponde alle sfide individuate come prioritarie dalla RER (Regione Emilia Romagna) attraverso lo sviluppo di tecnologie e strategie in grado di gestire in modo piu' razionale, sostenibile e lungimirante le risorse (scarti della filiera vitivinicola), utilizzando percorsi della chimica verde e differenziando i cicli produttivi verso la nutraceutica, la cosmesi e i prodotti fitoiatrici/biostimolanti. Vengono cosi' potenziati in modo integrato cicli produttivi gia' esistenti, consolidando e rendendo piu' competitivo il sistema produttivo attraverso la valorizzazione di seconda generazione degli scarti. Questa impostazione genera approcci diversificati di cicli produttivi determinando opportunita' di nuova occupazione qualificata. Il contesto di simbiosi industriale che permea l'intero progetto attraverso il coinvolgimento di GI e PMI genera, soprattutto per queste ultime, un ulteriore stimolo verso l'innovazione tecnologica come strumento per incrementare competitivita', in un contesto di mercato che richiede sempre piu' prodotti "bio" ulteriormente valorizzati se provenienti da filiere eco-sostenibili. In particolare, la gestione innovativa degli scarti della filiera vitivinicola offre opportunita' per incrementare la competitivita' delle aziende, relativamente ai settori della gestione delle materie prime (scarti) e dello sviluppo delle tecnologie (catena del valore).

Lo sviluppo sostenibile dei processi si realizza impiegando approcci biotecnologici industriali per la produzione di polimeri biodegradabili, e nuovi materiali avanzati (catalizzatori) per la produzione di platform chemicals con processi propri della chimica verde. L'impiego di processi industriali sostenibili risponde al bisogno di valorizzazione e salvaguardia dell'ambiente come bene collettivo, cosi' come la realizzazione di formulati salutistici e per l'agricoltura eco-compatibile genera i presupposti per il miglioramento della qualita' della vita. Il progetto risponde alle sfide individuate come prioritarie dalla RER (Regione Emilia Romagna) attraverso lo sviluppo di tecnologie e strategie in grado di gestire in modo piu' razionale, sostenibile e lungimirante le risorse (scarti della filiera vitivinicola), utilizzando percorsi della chimica verde e differenziando i cicli produttivi verso la nutraceutica, la cosmesi e i prodotti fitoiatrici/biostimolanti. Vengono cosi' potenziati in modo integrato cicli produttivi gia' esistenti, consolidando e rendendo piu' competitivo il sistema produttivo attraverso la valorizzazione



di seconda generazione degli scarti. Questa impostazione genera approcci diversificati di cicli produttivi determinando opportunita' di nuova occupazione qualificata. Il contesto di simbiosi industriale che permea l'intero progetto attraverso il coinvolgimento di GI e PMI genera, soprattutto per queste ultime, un ulteriore stimolo verso l'innovazione tecnologica come strumento per incrementare competitivita', in un contesto di mercato che richiede sempre piu' prodotti "bio" ulteriormente valorizzati se provenienti da filiere eco-sostenibili. In particolare, la gestione innovativa degli scarti della filiera vitivinicola offre opportunita' per incrementare la competitivita' delle aziende, relativamente ai settori della gestione delle materie prime (scarti) e dello sviluppo delle tecnologie (catena del valore).

Lo sviluppo sostenibile dei processi si realizza impiegando approcci biotecnologici industriali per la produzione di polimeri biodegradabili, e nuovi materiali avanzati (catalizzatori) per la produzione di platform chemicals con processi propri della chimica verde. L'impiego di processi industriali sostenibili risponde al bisogno di valorizzazione e salvaguardia dell'ambiente come bene collettivo, cosi' come la realizzazione di formulati salutistici e per l'agricoltura eco-compatibile genera i presupposti per il miglioramento della qualita' della vita.



2.4 ORIGINE DEL PROGETTO E APPROCCIO

Il progetto presenta una forte complementarieta' fra le competenze dei partecipanti (Fig. 1, 2), testimoniate da pubblicazioni scientifiche coerenti con il progetto (Tab.1). Le competenze riguardano due aree principali:

- area 1; sviluppo di attivita' di trasformazione chimica e biotecnologica industriale e di chimica fine;
- area 2; sviluppo di attivita' estrattive, di caratterizzazione chimica e biologica.

Nello specifico, per l'area 1 le competenze riguardano:

- a) progettazione e utilizzo di catalizzatori eterogenei per la conversione di etanolo in molecole superiori e loro successiva trasformazione [1-3];
- b) sviluppo di strategie di pirolisi di scarti di varia natura per massimizzare la frazione solida, la frazione gassosa o la frazione liquida (bioolio) [4];
- c) produzione di PHA utilizzando colture batteriche pure e microbiche miste (MMC) alimentate con matrici organiche di scarto [5];
- d) sviluppo di nuove metodologie a basso impatto ambientale per il recupero di PHA [6-8];
- e) caratterizzazione chimico-fisica ed energetica di scarti agroalimentari e ottimizzazione di sistemi di digestione anaerobica (DA) per la produzione di biogas ed energia [9];
- f) utilizzo di strategie sintetiche proprie della chimica verde per la modificazione di molecole biologicamente attive [10-12];
- g) competenze relative alla valutazione di sostenibilita' dei processi [13];
- h) valutazioni tecnico-economiche dei processi e degli impianti [14]

Nello specifico, per l'area 2 le competenze riguardano:

- a) ottimizzazione di processi estrattivi sostenibili con il minimo o nullo impiego di solventi organici [15, 16,17];
- b) sviluppo di strategie analitiche integrate per la caratterizzazione qualitativa e quantitativa di miscele complesse [18];
- c) valutazione di tossicita' acuta/cronica e di biodegradazione in acqua di estratti secondo normativa europea REACH [19-20];
- d) valutazione di bioattivita' utilizzando sistemi a diverso grado di complessita' (strumentali, in vitro,) per la valorizzazione salutistica, ingredientistica (shelf-life), fitoiatrica e di biostimolazione di estratti naturali[21-31].

L'approccio complessivo del progetto prevede l'iniziale caratterizzazione degli scarti per un loro efficiente indirizzo in funzione degli obiettivi delle linee di ricerca 1 e 2 e prosegue in parallelo con lo sviluppo delle seguenti tematiche. Per la linea di ricerca 1:

- a) produzione di bio-AM a partire da bio-etanolo utilizzando catalizzatori bifunzionali a base di vanadio o ossidi di metalli alcalino-terrosi;
- b) fermentazione acidogenica dello scarto selezionato per produrre VFA, substrati adatti per la produzione di PHA;
- c) pirolisi per convertire in molecole utili substrati che non possono essere digeriti direttamente;
- d) fermentazione acidogenica di scarti trattati termicamente per produrre VFA;
- e) sviluppo di processi a basso impatto ambientale per il recupero di PHA mediante uso di solventi sostenibili e tensioattivi riciclabili e biodegradabili;
- f) processi di digestione anaerobica per l'ottenimento di biogas ed H₂;
- g) studio di soluzioni impiantistiche ottimali.

Per la linea di ricerca 2:

- a) **estrazione di molecole attive mediante approcci e tecnologie green: estrazione con fluidi supercritici (SFE), estrazione solido liquido con tecnologia Naviglio®, estrazione in fase solida (SPE), estrazione con solventi ad alta**



efficienza estrattiva e sostenibilita' (liquidi ionici, ILs; deep eutectic solvents, DES), estrazioni ottimizzate per un ridotto uso di solventi organici (es. ultrasuoni; microonde);

b)caratterizzazione chimica mediante strategie cromatografiche (HP-TLC-MS, HPLC-MS/MS, GC-MS) e spettroscopiche (NMR, UV, FT-IR, FT-MIR/NIR);

c)valutazioni bioautografiche per l'individuazione di classi chimiche bioattive e valutazioni preliminari in vitro di estratti totali (attivita' antiossidante, antimicrobica e citotossica);

d)attivita' di frazionamento, isolamento di classi chimiche e molecole bioattive mediante cromatografia e trasformazioni chimiche per migliorare l'efficacia e sicurezza delle molecole selezionate;

e)valutazioni di proprieta' biologiche degli estratti rispetto a saggi specifici di bioattivita' a diverso grado di complessita' utili alla proiezione salutistica, fitoiatrica/biostimolante (attivita' antiossidante, antimicrobica, attivita' protettiva a livello vascolare, attivita' citotossica su linee cellulari tumorali e sane, attivita' genotossica e genoprotettiva; attivita' ormono-simile, germinativa);

f)confronto degli impatti associati alla produzione di PHA, bio-AM, di recupero energetico e dei diversi tipi di estrazione.

Tutte le attivita' si riflettono in un livello di maturita' tecnologica coerente con un TRL 3 secondo le competenze descritte. Le linee di ricerca sono strutturate per uno sviluppo tecnologico che da questo livello giunge a processi/prodotti inquadrabili con un TRL 5. In questo contesto, il contributo delle aziende risulta decisivo nel passaggio da TRL 4 a TRL 5. In particolare, CAVIRO DISTILLERIE contribuirà allo sviluppo pre-industriale dei processi di produzione di bio-AM e PHA attraverso attivita' sperimentali mirate ad ottimizzare gli aspetti energetici, impiantistici ed economici. ERIDANIA SADAM effettuerà attivita' sperimentali relative alla formulazione, applicazione e valutazione organolettica di formulati di prodotti nutraceutici. AMBROSIALAB si occuperà di valutazioni formulative e di tollerabilita' di prodotti cosmetici. CBC (EUROPE) sarà coinvolta per sperimentazioni in campo di formulati per l'agricoltura.

Tutte le attivita' e le finalita' del progetto rispondono alle norme vigenti rispetto alla regolamentazione sui prodotti nutraceutici e cosmetici a partire da Vitis vinifera L. Per le applicazioni in agricoltura, le valutazioni biologiche si concentreranno preferibilmente su biostimolanti perché soggetti a normativa più snella. Tuttavia, il progetto considererà anche fitofarmaci naturali nonostante la normativa più stringente.

2.5 OUTPUT DEL PROGETTO E CONTRIBUTO ALL'AVANZAMENTO TECNOLOGICO DELLA FILIERA

Il progetto propone innovazioni tecnologiche per la produzione di bio-AM, PHA, H2 e, sfruttando la valorizzazione di biomolecole, di formulati di interesse nutraceutico, cosmetico e per le applicazioni in agricoltura. I principali output del progetto con maggiori potenzialita' di trasferimento tecnologico alle imprese risultano essere:

-caratterizzazione degli scarti di filiera vitivinicola (raspi freschi, bucce, vinaccia bianca, feccia, teste e code di distillazione), finalizzata all'individuazione della linea ottimale di trattamento e recupero di molecole ad alto valore aggiunto per massimizzare la valorizzazione di ciascun tipo di scarto;

-valutazione del potenziale energetico e dei flussi di risulta dalle diverse linee di trattamento degli scarti per una completa definizione delle opportunita' relative a un loro sfruttamento e alla produzione di energia utile a sostenere i processi primari stessi;

-processi biotecnologici ottimizzati per la produzione (scala di alcune centinaia di grammi) di PHA purificati aventi proprieta' chimico-fisiche e reologiche modulabili a seconda del tipo di scarto utilizzato per una diversificazione del loro impiego come bioplastiche;

-definizione dei parametri di sfruttamento del bioolio di pirolisi per ottenere PHA in maniera tecnologicamente ed



economicamente piu' vantaggiosa;

-processo chimico ottimizzato per la produzione di bio-AM da bio-etanolo. Questo output rappresenta un'opportunita' di sfruttamento alternativo dell'etanolo residuo per l'ottenimento di un importante platform chemical quale la bio-AM;

-valorizzazione del processo di digestione anaerobia per la produzione ottimizzata di CH4 per l'industria energetica;

-stima delle prestazioni attese su scale industriale in funzione delle opzioni ingegneristiche adottate e valorizzazione dei processi rispetto alle valutazioni dei costi di capitale e di esercizio (SWOT analysis);

-definizione qualitativa e quantitativa delle molecole potenzialmente di interesse presenti in ciascuna tipologia di scarto. Questo tipo di output e' di indirizzo per le successive fasi di sviluppo dei formulati rispetto al settore della nutraceutica, della cosmetica e dei prodotti per l'agricoltura;

-ottimizzazione dei processi estrattivi rispetto alla qualita' e quantita' degli estratti e definizione di schemi di processo preliminari per applicazione a scala industriale;

-individuazione delle molecole utili a migliorare la shelf-life di prodotti alimentari e definizione delle opportune modifiche chimiche per ottenere molecole piu' efficaci e sicure;

-caratterizzazione complessiva di diversi tipi di attivita' biologica (es. antiossidante, protettiva a livello vascolare, antitumorale, antimicrobica, genotossica e genoprotettiva) effettuata mediante valutazione bioautografica (antiossidanti e antimicrobiche) e test basati su modelli a diverso grado di organizzazione biologica. Gli output derivati saranno fondamentali per l'indirizzo applicativo degli estratti, frazioni e molecole pure verso il settore della nutraceutica, della cosmesi, dei biostimolanti e fitoiatrici;

-valutazione in vivo sull'uomo dell'attivita' biologica degli estratti e della farmacocinetica, biodisponibilita' e metabolismo delle principali molecole responsabili di tali attivita', mediante esperimenti condotti su un numero limitato di soggetti ed analisi HPLC-MS/MS dei fluidi biologici. Gli output derivati daranno indicazioni determinanti per la valorizzazione nutraceutica;

-determinazione quantitativa degli effetti ambientali dei processi innovativi proposti per un confronto che consenta di individuare la soluzione piu' sostenibile avendo come termine di paragone lo scenario attuale. Il risultato finale permettera' la selezione delle soluzioni migliori e la correzione di quelle meno promettenti;

-valutazione degli aspetti socio-economici associati alla potenziale introduzione sul mercato delle tecnologie proposte, tra cui l'analisi dei costi lungo l'intera filiera e la valutazione di standard e certificazioni associati ai prodotti/tecnologie. Questi output determineranno un'aumentata accettabilita' sociale, con un contributo generale allo sviluppo dell'indotto e ricadute economiche a livello territoriale, insieme ad una evoluzione dell'accettabilita' sociale dell'industria chimica coinvolta nei processi di recupero.

L'impatto del progetto attraverso le proprie soluzioni tecnologiche e le molecole bioattive individuate presenta diversi elementi di valore.

Innanzitutto il modello di simbiosi industriale a cui la struttura del progetto e' ispirata, che prevede il riutilizzo di scarti/sottoprodotti (biomasse residuali della filiera vitivinicola) al fine di una loro migliore valorizzazione da parte di aziende che operano in settori diversificati. Questo elemento si associa fortemente alla complementarita' tra GI e PMI di cui il progetto si avvale e al mutuo interesse delle ricadute della ricerca.

Il progetto inoltre valorizza la propria proiezione sul mercato con output destinati a settori differenti, ovvero industria chimica, nutraceutica, cosmetica e dei prodotti per l'agricoltura, costruendo intorno ad una sola tipologia di scarto differenti opportunita' di profitto e di brevettabilita'. Al fine della concreta industrializzazione dei risultati il ruolo delle aziende partecipanti risulta fondamentale in quanto direttamente coinvolte nella validazione degli



output a livello di sviluppo pre-industriale (TRL 5).

Va infine sottolineato che l'ulteriore valore aggiunto di tutto il progetto, dalle sue premesse agli output previsti, consiste nell'essere totalmente connotato da un'impostazione vocata al "bio" e alla sostenibilita' ambientale, rendendo potenzialmente piu' concreta e appetibile per le aziende l'industrializzazione degli output, anche in ragione di valutazioni di sostenibilita' economica e di economia circolare che sono parte integrante e trasversale all'intero progetto.

2.6 COINVOLGIMENTO DELLE IMPRESE

2.6.1 IMPRESE PARTECIPANTI AL PROGETTO

RAGIONE SOCIALE	CODICE FISCALE	SEDE IN EMILIA-ROMAGNA	SETTORE
CAVIRO DISTILLERIE s.r.l.,	02274140397	RA - Faenza	Industria agroalimentare
ERIDANIA SADAM SPA	02282311204	BO - Bologna	Industria Alimentare
AMBROSIALAB s.r.l.,	01598500385	FE - Ferrara	Cosmesi e prodotti della salute
CBC (EUROPE) s.r.l.	07867200961	FC - Cesena	Commercio

2.6.2 DESCRIZIONE

Dalla valutazione delle priorit  della RER (documento RIS3ER) e dalle competenze della partnership e' scaturita la volonta' di affrontare la tematica della valorizzazione degli scarti della filiera vitivinicola, e da qui la necessita' di verificare nel panorama delle aziende regionali quale fosse l'interesse verso l'idea progettuale. L'azienda CAVIRO DISTILLERIE si e' mostrata particolarmente interessata dato che, con i suoi 5200000 qt. di uve prodotte annualmente provenienti da 12000 viticoltori, produce una quantita' ingente di scarti di filiera che attualmente valorizza producendo principalmente energia. La motivazione dell'azienda ad aderire al progetto e' stata la volonta' di ottenere dai propri scarti prodotti ad alto valore aggiunto quali bio-AM e biopolimeri per diversificare il proprio business. Inoltre, CAVIRO DISTILLERIE si e' dimostrata interessata ai processi di estrazione degli scarti per ottenere biomolecole, ma non ai formulati finiti. Questo aspetto ha permesso di intercettare altre aziende potenzialmente interessate a settori specifici e diversificati, ovvero la nutraceutica, l'ingredientistica alimentare, la cosmesi e prodotti per l'agricoltura.

Contattata per la sua rilevanza nel settore alimentare, ERIDANIA SADAM ha mostrato un forte interesse per la formulazione ed applicazione delle biomolecole derivate dagli scarti di CAVIRO DISTILLERIE per la nutraceutica, individuando in queste attivita' una opportunita' di diversificazione delle proprie iniziative imprenditoriali, anche alla luce della prossima normativa europea sulla produzione dello zucchero fortemente penalizzante le aziende italiane. D'altronde, il mercato della nutraceutica e' cresciuto in Italia nel 2014 del 7.3% raggiungendo i 2.2 miliardi di euro di fatturato. L'importanza di questo mercato e il continuo trend positivo anche in questi anni di difficile congiuntura economica, lascia intravedere spazi per nuovi attori, costituendo le premesse principali dell'interesse dell'azienda per il progetto.

La diversificazione applicativa delle biomolecole di cui si caratterizza il progetto ha catalizzato l'interesse anche di aziende dei settori della cosmesi e dei prodotti per l'agricoltura, anch'essi in forte espansione. AMBROSIALAB,



contattata in ragione di pregresse attività di collaborazione con la partnership, e' un'azienda che ha la propria mission nello sviluppo di nuovi ingredienti e formulati con proiezione cosmetica, obiettivi che aderiscono pienamente alle finalità progettuali. L'azienda CBC (EUROPE), che si occupa di prodotti per la difesa e nutrizione delle piante, e' stata contattata per condurre, grazie al centro di saggio della sede di Cesena, test in campo. Il grande interesse di CBC (EUROPE) al progetto e' scaturito anche in funzione della stringente e recente normativa che favorisce lo sviluppo di agricoltura integrata, basata anche sull'impiego di prodotti naturali con funzione di biostimolazione e/o di difesa.



3. DESCRIZIONE DEL PIANO DI ATTIVITA'

3.1 DESCRIZIONE DEL PIANO DI ATTIVITA'

OR 0

Le attività di coordinamento scientifico ed economico si svolgeranno per tutta la durata del progetto. Consisteranno in riunioni in presenza e/o telematiche sia congiunte sia con singoli partner direttamente interessati ad aspetti specifici del progetto.

OR 1

Le attività sono tutte fortemente intersecate nei risultati prodotti: la definizione e caratterizzazione degli scarti (mesi 1-18) sarà funzionale al frazionamento e isolamento delle singole molecole (mesi 3-18), a cui segue, con parziale sovrapposizione, un'attività di sviluppo pre-industriale in collaborazione con CAVIRO DISTILLERIE (13-24).

OR 2

Lo studio di tutti i processi chimici e biotecnologici avranno inizio dal primo mese a partire da sistemi modello e a seguire con le matrici opportunamente definite e caratterizzate (mesi 1-20). A questa fase si sovrappone (mesi 13-24) l'attività di sviluppo pre-industriale dei processi da svolgere in collaborazione con CAVIRO DISTILLERIE.

OR 3

Le attività finalizzate alla nutraceutica e ingredientistica alimentare si svolgeranno per un periodo necessario alla verifica in vitro e sull'uomo dell'efficacia e sicurezza degli estratti e delle bio-molecole (mesi 3-24), sia delle relative formulazioni prodotte ed ottimizzate in collaborazione con ERIDANIA SADAM (mesi 11-24). La valorizzazione degli estratti, delle bio-molecole e delle relative formulazioni in ambito cosmetico e dei prodotti per l'agricoltura si svilupperanno in collaborazione con le aziende coinvolte in maniera costante nei mesi 3-24.

OR 4

Le valutazioni di sostenibilità si svilupperanno a partire dal settimo mese per tutta la durata del progetto (mesi 7-24).

OR 5

Le diverse iniziative di disseminazione si svolgeranno per tutta la durata del progetto (mesi 1-24) e termineranno con un convegno finale che coinvolgerà partecipanti, Aster, aziende dei settori coinvolti e potenziali stakeholders anche dell'indotto.

3.2 SINTESI OBIETTIVI REALIZZATIVI

	TITOLO DELL'OR	mese avvio	mese fine	Partner responsabile
OR0	Coordinamento e gestione del progetto	1	24	Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech
OR1	Estrazioni e caratterizzazioni	1	24	Laboratorio in rete - Tecnopolo -



				Terra&Acqua Tech
OR2	Valorizzazione per l'industria chimica ed energetica	1	24	Centro Interdipartimental e di Ricerca Industriale Energia e Ambiente
OR3	Valorizzazione per l'industria salutistica e fitoiatrica	3	24	Centro Interdipartimental e di Ricerca Industriale Energia e Ambiente
OR4	Valutazione della sostenibilita' economica, ambientale e sociale dei processi	7	24	Centro Interdipartimental e di Ricerca Industriale Energia e Ambiente
OR5	Attivita' di diffusione e disseminazione dei risultati	1	24	Laboratorio CRPA LAB



3.3 DESCRIZIONE DEGLI OBIETTIVI REALIZZATIVI

OR0

Coordinamento e gestione del progetto			
Partner responsabile dell'OR: Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech			
Attività previste: Le attività saranno principalmente svolte da Terra&AcquaTech ed includono: -organizzazione di un calendario di incontri (in presenza e telematici) per coordinare e monitorare le attività di ricerca -coordinamento e condivisione dei risultati della ricerca nel rispetto dell'accordo sugli IPR -gestione/rendicontazione del piano finanziario con il supporto degli uffici amministrativi -attività di raccordo tra i soggetti proponenti e le aziende coinvolte, nonché essere interlocutore privilegiato per soddisfare le esigenze di comunicazione con la RER.			
Risultati attesi: -il corretto procedere della ricerca rispetto agli output di progetto e alle tempistiche, attraverso la condivisione dei risultati intermedi -lo sfruttamento efficace del budget assegnato in coerenza con il piano finanziario -lo sviluppo di un canale di comunicazione permanente con le aziende per condividere in modo efficace aspetti di ricerca e sviluppo nel rispetto dell'IPR.			
RISORSE UMANE IMPEGNATE NELL'OR			
PARTNER	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a contratto	Totale gg. persona
Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	55	35	90
Centro Interdipartimentale e di Ricerca Industriale Energia e Ambiente	12	12	24
Laboratorio CRPA LAB	18	0	18
Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza	6	12	18



OR1

Estrazioni e caratterizzazioni

Partner responsabile dell'OR:

Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech

Obiettivi :

1: definizione e caratterizzazione preliminare degli scarti

2: estrazioni e caratterizzazione puntuale degli estratti

3: frazionamento ed isolamento degli estratti

4: sviluppo pre-industriale dei processi estrattivi

Attività previste:

1: attività svolte da CRPA LAB e CAVIRO DISTILLERIE

-selezione ed analisi degli scarti prodotti da CAVIRO DISTILLERIE (vinaccioli da uve locali; bucce, raspi freschi, vinaccia bianca, feccia, teste e code di distillazione etanolo in base alla stagionalità e ai residui di processi estrattivi) anche sulla base dell'esperienza pregressa dell'azienda

2: attività svolte da CIRI-EA e Terra&AcquaTech

-applicazione di differenti approcci estrattivi alle differenti matrici: a) adsorbimento su resina in semi-continuo; b) estrazioni con ILs, DES e CO₂ supercritica; c) estrazioni solido liquido con tecnologia Naviglio®, estrazioni ottimizzate per un ridotto uso di solventi organici (es. ultrasuoni; microonde). Caratterizzazione quali-quantitativa con strategie cromatografiche (HP-TLC-MS; HPLC-DAD-MS; GC-MS) e spettroscopiche (NMR; FT-IR; FT-NIR/MIR). Recupero di composti fenolici da correnti acquose di processo per adsorbimento

3: attività svolte da CIRI-EA e estrazioni ottimizzate per un ridotto uso di solventi organici (es. ultrasuoni; microonde)

-separazione mediante opportune tecniche (distillazione, cristallografia, cromatografia) delle principali classi chimiche di interesse

4: attività svolte da LEAP, CIRI-EA, Terra&AcquaTech, CRPALab e CAVIRO DISTILLERIE

-valutazione comparativa delle diverse soluzioni estrattive con il contributo di CAVIRO DISTILLERIE

Risultati attesi:

1:

-composizione elementare e del contenuto in lipidi, carboidrati e proteine; umidità, valutazione del potenziale metanogenico. I risultati saranno anche di indirizzo per la valorizzazione delle categorie chimiche di interesse.

2:

-individuazione della strategia estrattiva più efficace e sostenibile rispetto a ciascuno degli scarti considerati. L'efficacia estrattiva dovrà riflettere: 1) la maggiore quantità di estratto ottenibile, 2) la migliore selettività rispetto alle molecole target, 3) la maggiore economicità e sostenibilità di processo anche rispetto alle indicazioni ricevute dalle aziende coinvolte e da OR4. Definizione delle condizioni tecniche di sviluppo e proiezione industriale.

-qualificazione e quantificazione delle principali classi chimiche caratterizzanti ciascun tipo di estratto e ciascuna



matrice di interesse. **Le classi chimiche di maggiore interesse estrattivo saranno: polifenoli, flavonoidi, antocianine, tannini, stilbeni, fenilpropani e derivati, olio da vinaccioli e frazione insaponificabile (es. VitE, fitosteroli, acido linoleico), fibre.**

3:

-ottenimento di frazioni di estratto caratterizzate ciascuna da una singola classe chimica e molecole pure

4:

-definizione e condivisione con CAVIRO DISTILLERIE degli schemi di processo preliminari per applicazione a scala industriale

RISORSE UMANE IMPEGNATE NELL'OR

PARTNER	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a contratto	gg. persona personale esterno	Totale gg. persona
Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	120	547	0	667
Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente	46	240	0	286
Laboratorio CRPA LAB	74	0	0	74
Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza	15	70	0	85



OR2

Valorizzazione per l'industria chimica ed energetica

Partner responsabile dell'OR:

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente

Obiettivi :

- 1: produzione di bio-AM
- 2: ottenimento di VFA per la produzione di PHA
- 3: processi di digestione a fini energetici
- 4: sviluppo pre-industriale dei processi chimici e biotecnologici

Attività previste:

- 1: attività svolte da CIRI-EA
 - preparazione di catalizzatori "compositi" bifunzionali costituiti da $(VO)_2P_2O_7$ e MgO (o altri ossidi di metalli alcalino-terrosi) in rapporti diversi. Studio della metodologia di sintesi.
 - studio della reazione di trasformazione diretta di etanolo dei residui di distillazione ad anidride maleica utilizzando i catalizzatori precedentemente selezionati
- 2: attività svolte da CIRI-EA
 - fermentazione di residui zuccherini con strategie di digestione anaerobica per la produzione di VFA in condizioni acidogeniche e idrogenogeniche
 - pirolisi dei residui di estrazione e uso dell'bio-olio risultante la produzione di VFA tramite fermentazione acidogenica
 - utilizzo di colture aerobiche batteriche pure e miste per la produzione di PHA secondo strategia a due stadi (dedicati a crescita microbica ed accumulo di PHA, rispettivamente) usando i VFA prodotti come fonte di carbonio per i batteri
- 3: attività svolte da CIRI-EA e CRPA LAB
 - allestimento di fermentatori anaerobici, ed esecuzione di test: misura della resa specifica in H_2 , CH_4 mediante test statici e/o dinamici con messa a punto delle condizioni di processo in funzione delle peculiarità dei residui di scarto
- 4: attività svolte da: LEAP, CIRI-EA, CRPA LAB, Terra&AcquaTech e CAVIRO DISTILLERIE
 - valutazione: della proiezione industriale di bio-AM indagando diverse tipologie di processo (continuo, semi-batch, batch) e di reattore (letto fisso vs. letto fluido); della sostenibilità dell'intero processi di sintesi di PHA e H_2 in prospettiva industriale

Risultati attesi:

- 1:
 - ottenimento di catalizzatori "compositi" bifunzionali con caratteristiche acido-base necessarie per la trasformazione di etanolo a butadiene o a 1-butanolo, ma anche in grado di catalizzare la disidratazione del butanolo stesso a butene. Gli stessi catalizzatori dovranno possedere le proprietà redox necessarie per realizzare l'ossidazione della molecola C4 (butadiene o 1-butanolobutene), ottenuta come prodotto intermedio, ad anidride maleica stessa. Definizione delle condizioni ottimali di reazione per la sintesi di bio-AM
- 2:
 - identificazione dei parametri ottimali di processo e dei prodotti (VFA, H_2)
 - identificazione delle condizioni ottimali di coltura per la produzione di VFA da bioolio di pirolisi



-ottenimento di PHA con maggiore resa e con modalita' economicamente piu' vantaggiose, con possibilita' di modularne le proprieta' chimico-fisiche e meccaniche in base alla composizione della miscela di VFA usata

3:

-produzione specifica di H₂, CH₄ per unita' di peso di solidi volatili e definizione cinetiche di processo

4:

-stima delle prestazioni attese su scale industriale come conseguenza delle soluzioni ingegneristiche adottate

RISORSE UMANE IMPEGNATE NELL'OR

PARTNER	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a contratto	gg. persona personale esterno	Totale gg. persona
Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	42	375	0	417
Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente	273	1483	0	1756
Laboratorio CRPA LAB	74	0	0	74
Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza	29	128	0	157



OR3

Valorizzazione per l'industria salutistica e fitoiatrica

Partner responsabile dell'OR:

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente

Obiettivi :

- 1: nutraceutica e ingredientistica alimentare: valutazione di attivita' biologica
- 2: nutraceutica e ingredientistica alimentare: aspetti formulativi
- 3: cosmesi: valutazione di efficacia e aspetti formulativi
- 4: difesa/biostimolazione delle piante: valutazione di efficacia e aspetti formulativi

Attivita' previste:

1: attivita' svolte da CIRI-EA, Terra&AcquaTech

-valutazioni bio-autografiche

-**valutazioni in vitro di attivita' a) antiossidante ed espressione genica b) su linee cellulari umane c) genotossica**

-valutazioni di shelf-life con test bioautografici e su ceppi microbici contaminanti

-**studi pilota sull'uomo in rapporto ai claims per Vitis vinifera L. (D.M. 9 luglio 2012; Allegato 1, 16-1-2013)**

2: attivita' svolte da ERIDANIA SADAM , CIRI-EA, Terra&AcquaTech

-sviluppo formulativo, applicazione, valutazione organolettica dei prodotti derivati

-studi di modificazione chimico/enzimatica delle molecole attive

3: attivita' svolte da AMBROSIALAB, CIRI-EA, Terra&AcquaTech

-valutazioni in vitro di attivita' antiradicalica e su linee cellulari umane (cute)

-studi di sviluppo formulativo

-studi di tollerabilita'/efficacia sull'uomo

4: attivita' svolte da CBC (EUROPE), Terra&AcquaTech, CIRI-EA

-valutazioni in vitro di: a) biostimolazione, b) bioattivita' vs. fitopatogeni, c) parametri fisiologici vegetali di vitalita', d) stabilita' degli estratti/molecole attive a condizioni di simulazione ambientale, e) genotossicita'

-studi di fattibilita' per lo sviluppo di formulazioni

-saggi in campo c/o centro di saggio dell'azienda

Risultati attesi:

1:

-**individuazione di classi chimiche bioattive per successivi approfondimenti**

-**indicazioni di attivita' biologica su: a) risposta ossidativa ed espressione genica b) protezione vascolare, vitalita' cellulare c) geno-protezione e geno-tossicita'**

-**individuazione di molecole antiossidanti, biostatiche/biocide per aumentare la shelf life**

-**evidenze sull'uomo, anche relative a farmacocinetica, biodisponibilita' e metabolismo**

2:

-individuazione delle formulazioni, applicazioni, proprieta' organolettiche, condizioni di disperdibilita' e stabilita' anche in soluzioni acquose



-individuazione delle condizioni di maggiore stabilita' delle molecole

3:

-individuazione di parametri di attivita' anti-radicalica e sulla fisiologia della cute

-individuazione delle formulazioni per lo sviluppo di un prodotto

-evidenze su sicurezza e qualita' dei prodotti formulati (Product Information File)

4:

-definizione di a) attivita' biostimolante, b) minime concentrazioni biostatiche/biocide, c) attivita' di estratti/molecole attive sulla fisiologia vegetale, d) estratti/molecole stabili in ambiente , e) sicurezza relativa a genotossicita'

-indicazioni sullo sviluppo di formulazioni

-determinazione di aspetti di efficacia e sicurezza in campo

RISORSE UMANE IMPEGNATE NELL'OR

PARTNER	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a contratto	gg. persona personale esterno	Totale gg. persona
Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	120	548	0	668
Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente	273	727	0	1000
Laboratorio CRPA LAB	0	0	0	0
Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza	0	0	0	0



OR4

Valutazione della sostenibilita' economica, ambientale e sociale dei processi

Partner responsabile dell'OR:

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente

Obiettivi :

1: valutazione di sostenibilita' ambientale

2: valutazione di sostenibilita' socio-economica

Attivita' previste:

1: attivita' svolte da CIRI-EA

-test di tossicita' acuta e cronica (es. test di inibizione della mobilita' su Daphnia magna e test di inibizione della crescita algale) e di biodegradazione in acqua su target a diversi livelli di organizzazione, da end-point subcellulari (es. attivita' enzimatica) a test di tossicita' acuta su organismi superiori (es. crostacei)

2: attivita' svolte da CIRI-EA in collaborazione con CRPA LAB

-valutazione degli impatti ambientali ed economici associati al recupero di VFA ed alla successiva produzione di PHA, mediante tecniche di frazionamento, estrazione, fermentazione, pirolisi, o digestione anaerobica e confronto con le vie di sintesi alternative. Analisi degli impatti associati alla produzione di bio-anidride maleica (da etanolo dei residui di distillazione) e confronto con le vie di sintesi convenzionali dell'industria petrolchimica. Studio del destino dei residui di estrazione/trasformazione, trattati mediante pirolisi/digestione anaerobica, al fine di ottenere recupero energetico e/o di chemicals. Confronto tra i diversi tipi di estrazione e frazionamento delle biomolecole selezionate.

Risultati attesi:

1:
-determinazione quantitativa degli effetti ambientali dei processi innovativi proposti per un confronto che consenta di individuare la soluzione piu' ecosostenibile, gli aspetti piu' critici e quelli piu' favorevoli di ogni soluzione, avendo come termine di paragone anche lo scenario attuale. Il risultato finale dovrebbe permettere la valorizzazione delle soluzioni migliori e la correzione di quelle peggiori. La quantificazione potra' essere espressa tramite indicatori di impatto cosiddetti "midpoint" (come l'emissione di gas climalteranti, il consumo di combustibili fossili, lo sfruttamento del suolo, ecc.), oppure mediante valutazioni piu' complessive, c.d. "endopoint" (danni alla salute umana, agli ecosistemi ed alle risorse non rinnovabili). Valutazione eco-tossicologica delle molecole di interesse ai fini dalla normativa europea REACH.

2:
-determinazione degli aspetti socio-economici associati alla potenziale introduzione sul mercato delle tecnologie proposte anche in un'ottica di economia circolare, tra cui: analisi dei costi lungo l'intera filiera, valutazione di standard e certificazioni associati ai prodotti e alle tecnologie al fine di un'aumentata accettabilita' sociale e di mercato, contributo generale allo sviluppo dell'indotto, ricadute economiche e sociali a livello territoriale, evoluzione dell'accettabilita' sociale dell'industria chimica coinvolta nei processi di recupero.

RISORSE UMANE IMPEGNATE NELL'OR

PARTNER	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a	gg. persona personale esterno	Totale gg. persona
---------	-------------------------------------	---------------------------	----------------------------------	--------------------



		contratto		
Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	0	0	0	0
Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente	145	753	0	898
Laboratorio CRPA LAB	9	10	0	19
Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza	0	0	0	0



OR5

Attività di diffusione e disseminazione dei risultati

Partner responsabile dell'OR:

Laboratorio CRPA LAB

Obiettivi :

- ottenere ampia ricaduta industriale dei risultati della ricerca verso PMI e GI del sistema produttivo di interesse
- ottenere massima visibilità del progetto, per coagulare l'interesse delle filiere regionali e di stakeholders
- costante condivisione dei risultati ottenuti e dello sviluppo coordinato dei processi tra i partner coinvolti
- aumentare diffusione e consapevolezza tra soggetti di ricerca pubblici e privati, filiere regionali e stakeholders dell'importanza dello scale up e dell'applicazione produttiva delle tecnologie messe a punto
- diffondere obiettivi e risultati di progetto al grande pubblico per migliorare grado di socializzazione sul ruolo e importanza della ricerca

Attività previste:

- progettazione immagine grafica coordinata per strumenti di divulgazione del progetto
- allestimento e gestione del sito web dedicato responsive, immediato, con pagine statiche descrittive e con contenuti dinamici fruiti attraverso servizi esterni di streaming (YouTube, Vimeo) o sfogliatori di brochure e documenti (excarta o altri open source) per rendere on-line tutti i documenti divulgativi. Sarà dotato inoltre di un sistema di registrazione dei contatti
- organizzazione e realizzazione di eventi di divulgazione: a) organizzazione di visite tecniche, incontri personalizzati per mettere in relazione i laboratori di ricerca con imprese ed altri utilizzatori dei risultati (approfondimento e un workshop conclusivo in collaborazione con Aster); b) partecipazione ad iniziative di differenti piattaforme e canali di informazione indirizzati al settore della ricerca industriale, sia divulgativi sia tecnici (es. trasmissioni televisive e radiofoniche; youtube), partecipazione, come espositori, a R2B e altre fiere specializzate di settore; c) allestimento di prodotti divulgativi dei risultati del progetto: leaflet, brochures, articoli per la stampa periodica tecnico-divulgativa di categoria, video promozionali da veicolare sul sito e su youtube; d) creazione di un comitato di coordinamento per la diffusione dei risultati, che preveda, oltre ai partner di progetto, il coinvolgimento dei rappresentanti delle principali associazioni e organizzazioni legate al settore e le imprese coinvolte; e) studio di fattibilità per la predisposizione di una proposta da presentare nell'ambito di H2020 e/o altri finanziamenti pubblici nazionali e internazionali

Risultati attesi:

- redazione+ stampa 400 copie di leaflet promozionale, da pubblicare anche sul sito
- produzione+ divulgazione (400 copie) di brochure informativa su risultati progetto
- creazione, gestione del sito internet di progetto
- 3 articoli divulgativi
- 3 incontri personalizzati rivolti ad aziende e workshop conclusivo
- realizzazione di video promozionale da diffondere su sito internet su youtube e produzione di n. 2 servizi televisivi su emittenti regionali
- partecipazione come espositori a 2 fiere
- proposta progettuale da presentare in relazione ad ulteriori bandi

RISORSE UMANE IMPEGNATE NELL'OR

PARTNER

gg.persona

gg.persona

gg. persona

Totale gg. persona



	personale strutturato	personale a contratto	personale esterno	
Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech	0	0	0	0
Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente	0	0	0	0
Laboratorio CRPA LAB	117	50	0	167
Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza	0	0	0	0



4. DESCRIZIONE DEI PARTECIPANTI

4.1 DESCRIZIONE DEL PARTENARIATO

Il raggruppamento si caratterizza per la partecipazione dei laboratori accreditati dalla RER Terra&AcquaTech, CIRI-EA, LEAP e CRPA LAB. I motivi che hanno portato alla costituzione del gruppo di ricerca sono essenzialmente legati al contesto progettuale, ove ciascun partner si è riconosciuto per le attività previste, le proprie competenze e gli obiettivi di progetto. Il raggruppamento prevede il coinvolgimento di esperti nei campi della chimica industriale, organica e farmaceutica, delle biotecnologie e di biologia farmaceutica. Questi ambiti di competenza risultano funzionali alla realizzazione dello schema di ricerca di base del progetto, ovvero la definizione e caratterizzazione chimica e biologica degli scarti per una loro valorizzazione applicativa con possibili proiezioni industriali. Nei suoi due ambiti di ricerca principali, il progetto prevede infatti la produzione di bioplastiche e di platform chemicals, la selezione di biomolecole attive da valutare per le loro proprietà biologiche in funzione delle quali saranno individuate le possibili applicazioni in ambito salutistico e dei prodotti per l'agricoltura. Per concretizzare la proiezione industriale della ricerca, risultano fondamentali le competenze del raggruppamento e delle aziende coinvolte nei settori dell'ingegneria impiantistica, valorizzazione energetica, sostenibilità dei processi e formulazione

4.2 PARTECIPANTE: Laboratorio in rete - Tecnopolo - Terra&Acqua Tech

4.2.1 RUOLO NEL PROGETTO

-coordinamento e gestione del progetto (OR 0)
-ottimizzazione dell'estrazione, frazionamento ed isolamento degli scarti (OR 1)
-supporto allo sviluppo pre-industriale dei processi estrattivi (OR 1)
-determinazione dell'attività biologica in vitro di biomolecole, loro trasformazione e supporto alla formulazione (OR 3)

4.2.2 COMPETENZE SPECIFICHE PER IL PROGETTO

Le competenze di Terra&AcquaTech riguardano lo sviluppo di attività estrattive, di caratterizzazione chimica/biologica e di trasformazione.

Le competenze estrattive sono funzionali all'ottimizzazione di estrazioni rispetto al ridotto impiego di solventi organici (estrazione con CO₂ supercritica e tecnologia Naviglio®)

La caratterizzazione quali-quantitativa di miscele complesse fa riferimento a competenze integrate di cromatografia (HP-TLC-MS; HPLC-DAD-MS; GC-MS) e spettroscopia (NMR; FT-IR; FT-NIR/MIR). Le valutazioni di bioattività si basano su competenze finalizzate alla determinazione di attività antiossidante (DPPH, ABTS, TEAC, ORAC, PCL), **citotossica (MTT test su linee cellulari umane tumorali e sane)**, di geno-protezione e di genotossicità (Ames test; SOS Chromotest). L'esperienza nell'utilizzo di metodologie sintetiche green (fotocatalisi; organo- e bio-catalisi) risulta funzionale per la trasformazione sostenibile delle biomolecole attive



selezionate.

4.2.3 RISORSE UMANE COINVOLTE

Il personale di Terra&AcquaTech vede coinvolti docenti e ricercatori universitari con consolidata e provata esperienza nel campo della chimica verde (sintesi organica), analitica, dell'estrazione di sostanze naturali da matrici vegetali, della loro caratterizzazione chimica qualitativa e quantitativa, della valutazione dell'attività biologica in vitro di estratti e molecole pure finalizzata ad applicazioni salutistiche, alimentari e di interesse per l'agricoltura. Si prevede inoltre il coinvolgimento di personale dedicato al progetto attraverso l'istituzione di contratti di ricerca.

4.2.4 UNITA' DI PERSONALE COINVOLTE NEL PROGETTO

	Gia' acquisito	Da acquisire per il progetto
Personale dipendente a tempo indeterminato	7	0
Personale dipendente a tempo determinato	0	0
Assegni di ricerca		7
Contratti a progetto/co.co.co		0

	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a contratto	gg.persona personale esterno	Totale gg.persona
OR0	55	35		90
OR1	120	547	0	667
OR2	42	375	0	417
OR3	120	548	0	668
OR4	0	0	0	0
OR5	0	0	0	0
TOTALE	337	1505	0	1842



4.2.5 RISORSE STRUMENTALI

Le risorse strumentali che Terra&AcquaTech mettera' a disposizione del progetto sono per quanto riguarda l'ottenimento degli estratti da scarti: maceratore ad ultrasuoni, estrattori Soxhlet, estrattore Naviglio®, estrattore a CO2 supercritica, reattore/estrattore a microonde. Per la caratterizzazione/trasformazione chimica degli estratti: HP-TLC-MS con Visualizer, HPLC-DAD-MS, GC-MS, NMR, FT-IR, FT-NIR/MIR, ESI-MS, QTOFF-MS, H-CUBE flow-reactor, cappe chimiche. Per la determinazione delle attivita' biologiche: cappe a flusso laminare (per test biologici), incubatori per colture cellulari, frigo a -80°C, bagno termostato, spettrofotometro, microplate reader, PCL (foto-chemio-luminescenza).

4.2.6 CONSULENZE E ALTRE SPESE PREVISTE

Non si intende attivare consulenze per il progetto.

Sono espote le spese previste per la costituzione dell'ATS, per eventuali brevetti e per l'implementazione di strumentazione gia' in dotazione (autocampionatore per analisi).

4.2.7 PIANO FINANZIARIO PER SINGOLO PARTECIPANTE

	Ricerca industriale	Sviluppo sperimentale	Attivita' di diffusione	Totale
a. Spese di personale	219.441,46	83.760,63	0,00	303.202,09
b. Spese per attrezzature	2.500,00	0,00	0,00	2.500,00
c. Spese per consulenze(subcontracting)	0,00	0,00	0,00	0,00
d. Altre spese dirette	2.000,00	2.000,00	0,00	4.000,00
e. Spese generali (25% della somma a+b+d)	55.985,37	21.440,16	0,00	77.425,53
TOTALE	279.926,83	107.200,79	0,00	387.127,62



4.2 PARTECIPANTE: Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente

4.2.1 RUOLO NEL PROGETTO

- supporto all'estrazione, frazionamento ed isolamento degli scarti (OR 1)
- sviluppo pre-industriale dei processi estrattivi, chimici e biotecnologici (OR 1, 2)
- ottimizzazione del processo di produzione di bio-AM, e PHA (OR 2)
- supporto a processi di digestione a fini energetici (OR 2)
- determinazione dell'attivita' biologica in vitro e in vivo di biomolecole e supporto alla valorizzazione delle formulazioni (OR 3)
- valutazioni di sostenibilita' ambientale e socio-economica (OR 4)

4.2.2 COMPETENZE SPECIFICHE PER IL PROGETTO

Le competenze di CIRI-EA riguardano lo sviluppo di attivita' di trasformazione chimica e biotecnologica industriale, la verifica di attivita' biologiche in vitro e valutazioni di sostenibilita'. Le competenze chimico/biotecnologiche sono finalizzate alla progettazione di catalizzatori eterogenei per la conversione di bio-etanolo in bio-AM, e all'ottimizzazione del processo di pirolisi per la produzione di bio-olio e successiva conversione in VFA e PHA. L'esperienza nell'uso di colture batteriche pure e microbiche miste e' rivolta alla produzione diretta di VFA dagli scarti. In ambito biologico, le competenze riguardano l'interpretazione di sistemi biologici complessi in vitro per determinare l'attivita' biologica con saggi di citotossicita', fluorescenza, capacita' protettiva a livello vascolare, e di espressione genica. Le competenze espresse sono inoltre relative alla determinazione del Life Cycle Assessment dei processi con strategie standardizzate (ISO 14040, 14044).

4.2.3 RISORSE UMANE COINVOLTE

Verra' messo a disposizione del progetto personale docente e ricercatore a tempo indeterminato e determinato proveniente da tutte le quattro unita' operative che compongono il CIRI-EA (Biomasse, Bioenergie, Reach ed Ecodesign). In particolare il team di lavoro sara' composto da professori ordinari, professori associati, ricercatori confermati e a tempo determinato appartenenti a diversi settori disciplinari.

Le competenze del personale coinvolto sono trasversali e sinergiche e comprendono tecniche e metodologie appartenenti al campo della sintesi organica, della chimica verde, chimica industriale, analitica, della chimica delle fermentazioni e della valutazione del ciclo di vita.

Si prevede inoltre il coinvolgimento di personale dedicato al progetto attraverso l'istituzione di contratti di ricerca e contratti a progetto/co.co.co.

4.2.4 UNITA' DI PERSONALE COINVOLTE NEL PROGETTO

	Gia' acquisito	Da acquisire per il progetto



Personale dipendente a tempo indeterminato	16	0
Personale dipendente a tempo determinato	1	0
Assegni di ricerca		13
Contratti a progetto/co.co.co		2

	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a contratto	gg.persona personale esterno	Totale gg.persona
OR0	12	12		24
OR1	46	240	0	286
OR2	273	1483	0	1756
OR3	273	727	0	1000
OR4	145	753	0	898
OR5	0	0	0	0
TOTALE	749	3215	0	3964



4.2.5 RISORSE STRUMENTALI

I laboratori del CIRI-EA sono equipaggiati con le attrezzature CIRI o dell'Università di Bologna in uso ai ricercatori del CIRI, necessarie allo sviluppo dei processi estrattivi, chimici e biotecnologici ed alla loro valutazione di sostenibilità. In particolare il CIRI-EA dispone di: cappe chimiche, pirolizzatori da banco (1-100g) e pilota (1 kg/ora), un prototipo per produzione poliidrossialcanoati da batteri misti (1 g/giorno), microreattori in continuo per fermentazione acidogenica, fermentatori su scala di laboratorio e pilota (20 L), digestori anaerobici, strumenti per la coltivazione di batteri aerobici in condizioni sterili, attrezzature per colture cellulari, strumentazione per l'esecuzione di tecniche di biologia molecolare e per l'esecuzione di test biologici di attività, tossicità ed ecotossicità in BPL, camere termostate, apparecchiatura per misura BOD, strumentazione per analisi di campioni complessi di natura biologica e di molecole organiche compreso i sistemi per il preanalitico dei campioni (sistemi di estrazione SPE, HPLC-UV/Vis, HPLC-ESI-MS/MS, GC-FID/TCD, GC-MS, IR, NMR multinucleo), autoclave Parr per reazioni in fase liquida e in fase mista liquido-gas, reattore continuo per reazioni in fase gas, gas-cromatografo per analisi effluenti gassosi, HPLC per analisi effluenti liquidi, computers e programmi (anche proprietari) per la gestione e l'analisi dei dati.

Dato l'elevato numero di analisi che si prevede di dover effettuare, si prevede l'implementazione della strumentazione GC-MS già in possesso con l'acquisto di un auto-campionatore. Si prevede inoltre l'acquisizione di uno strumento per automatizzare la valutazione dei risultati di test quantitativi di attività e tossicità su popolazioni cellulari (OR3).

4.2.6 CONSULENZE E ALTRE SPESE PREVISTE

Il CIRI-EA si avvarrà della consulenza (valore: 27554 euro) della Fondazione Istituto Scienze della Salute (FISS) per l'organizzazione e lo svolgimento di test clinici sull'uomo al fine di valutare l'attività biologica di prodotti nutraceutici ottenuti nel corso del progetto, nonché dell'elaborazione e interpretazione dei risultati. FISS, ente senza scopo di lucro, promuove, favorisce e sostiene la ricerca e tutte le altre iniziative volte al mantenimento della salute e alla precoce identificazione dei fattori di rischio delle malattie, con particolare attenzione alla nutrizione umana. FISS si avvarrà delle competenze nel settore medico e salutistico del Prof. Enrico Roda, in virtù del suo ricco Curriculum Vitae nell'esercizio della Professione Medica, specializzato in malattie dell'apparato digerente del fegato e delle vie biliari e consulente di Gastroenterologia e Nutrizione clinica presso varie case di cura convenzionate con il SSN. In aggiunta, il CIRI-EA si avvarrà della consulenza (valore: 9184 euro) del Centro Clinico Diagnostico di Pesaro per le attività relative allo svolgimento degli studi clinici: reclutamento e gestione dei soggetti, visite mediche periodiche, prelievi di campioni biologici. Tali spese sono motivate dalla necessità di avere a disposizione spazi adatti e personale paramedico per lo svolgimento di tali studi. Il centro è equipaggiato con tutte le attrezzature biomediche necessarie per svolgere lo studio, conformi alle normative nazionali ed europee e segue procedure idonee a garantire la qualità e la sicurezza del paziente. Le altre spese dirette riguarderanno la costituzione dell'associazione temporanea di scopo (ATS) fra i partecipanti al progetto, l'eventuale protezione dei risultati ottenuti durante il progetto (brevetti) e l'implementazione dei prototipi (pirolizzatore, fermentatore per la produzione di PHA e reattori in continuo) a nostra disposizione.

4.2.7 PIANO FINANZIARIO PER SINGOLO PARTECIPANTE



	Ricerca industriale	Sviluppo sperimentale	Attivita' di diffusione	Totale
a. Spese di personale	425.039,59	182.159,84	0,00	607.199,43
b. Spese per attrezzature	5.000,00	0,00	0,00	5.000,00
c. Spese per consulenze(subcontracting)	18.369,61	18.369,61	0,00	36.739,22
d. Altre spese dirette	5.500,00	3.000,00	0,00	8.500,00
e. Spese generali (25% della somma a+b+d)	108.884,90	46.289,96	0,00	155.174,86
TOTALE	562.794,10	249.819,41	0,00	812.613,51



4.2 PARTECIPANTE: Laboratorio CRPA LAB

4.2.1 RUOLO NEL PROGETTO

- caratterizzazione chimico-fisica biomasse, conduzione di test statici e dinamici di valutazione potenziale metanigeno di sottoprodotti e flussi di risulta da valorizzazione dei sottoprodotti;
- valutazione sostenibilita' sociale, economica e ambientale per le parti di propria competenza
- svolgimento attivita' di diffusione e disseminazione dei risultati

4.2.2 COMPETENZE SPECIFICHE PER IL PROGETTO

- esperienza pluridecennale in materia di verifica, validazione, messa a punto di sistemi di trattamento e valorizzazione (digestione anaerobica, compostaggio, produzione e uso fertilizzanti organici) di scarti organici diversi, maturata grazie all'attivita' di ricerca applicata condotta;
- esperienza pluridecennale in attivita' di divulgazione dei risultati della ricerca. Oggetto dello Statuto, condotta in progetti di ricerca regionali (LR 28/98), in misura 111 Informaz/divulgazione PSR, progetti italiani (MIPAAF) ed europei (LIFE+ Environment, Interreg, Central Europe) di cui e' stato coordinatore e/o partner (200.000 euro/anno budget medio ultimi 5 anni, oltre 330 articoli, 12 monografie/e-book, 59 convegni/seminari, 57 incontri tecnici/visite guidate, 55 servizi TV, oltre a organizzazione eventi di vario livello, siti web, newsletter, ecc.).

4.2.3 RISORSE UMANE COINVOLTE

- project manager (1) - Responsabile scientifico del progetto: impostazione generale, coordinamento e gestione attivita' di ricerca, validazione finale dei risultati
- ricercatori senior (3) in possesso di laurea in discipline scientifiche con esperienza almeno decennale: impostazione protocolli di ricerca di dettaglio, supervisione, verifiche intermedie, validazione dei risultati
- ricercatori senior (1): in possesso di laurea in discipline scientifiche con esperienza almeno decennale: impostazione generale e conduzione attivita' di divulgazione
- ricercatori junior (4) - in possesso di laurea in discipline scientifiche con esperienza inferiore ai dieci anni: conduzione attivita' di ricerca
- tecnici esperti (4) - attivita' tecniche varie a supporto alla gestione del progetto (attivita' di ricerca e disseminazione)
- collaboratori (2) con P.IVA con competenze specifiche in divulgazione, LCA e sostenibilita' ambientale

4.2.4 UNITA' DI PERSONALE COINVOLTE NEL PROGETTO

	Gia' acquisito	Da acquisire per il progetto
Personale dipendente a tempo indeterminato	13	0
Personale dipendente a tempo determinato	0	0



Assegni di ricerca		0
Contratti a progetto/co.co.co		2

	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a contratto	gg.persona personale esterno	Totale gg.persona
OR0	18	0		18
OR1	74	0	0	74
OR2	74	0	0	74
OR3	0	0	0	0
OR4	9	10	0	19
OR5	117	50	0	167
TOTALE	292	60	0	352



4.2.5 RISORSE STRUMENTALI

-unita' dotata di 48 reattori di vetro (volume utile=1,35 dm³) per la misura del Potenziale Biochimico di Metanizzazione (test BMP) con metodo statico in batch in umido (a norma UNI EN ISO 11734/2004). I reattori, posti in armadi termostati (t= 38±0,2°C), sono completi di valvole, flussimetri e sistemi di misura del biogas prodotto. Il sistema misura la massima quantita' di CH₄ prodotta da una biomassa in DA, espressa in Nm³/kg di solido volatile caricato.

- impianto pilota con 9 reattori miscelati da 24 dm³ ciascuno per l'esecuzione di test dinamici di digestione anaerobica (monofase, plurifase). Il sistema consente il confronto tra tesi/miscele diverse per definizione rapporti di miscelazione ottimali, parametri di processo e rese specifiche.

- viscosimetro rotazionale modello LVDV-E della BROOKFIELD: misura innovativa applicabile ai fluidi coinvolti nella digestione anaerobica. La viscosita', espressa in Centipoise (Cp), e' registrata al variare della velocita' di rotazione della girante nello strumento (rpm) (curva di viscosita'= media di tre misure su stesso campione).

-per la divulgazione ci si avvale di strumenti informatici quali CRM aziendale, che consente la gestione di contatti e di mailing lists per le spedizioni di inviti, newsletter, ecc. e delle necessarie piattaforme per lo sviluppo e la gestione di siti web.

In aggiunta, CRPALAB impiega gli strumenti in dotazione al proprio Laboratorio di analisi per la determinazione dei parametri funzionali alla caratterizzazione di biomasse di scarto solide e liquide (pH, sostanza secca, solidi volatili, NTK, N-NH₄, N- NO₃⁻, NH₃, P tot, FOS/TAC, carbonio organico totale, carbonio umico, COD, BOD, frazioni fibrose - ADL+ADL+NDF, conducibilita' elettrica, specie ioniche diverse, amido, ecc.).

4.2.6 CONSULENZE E ALTRE SPESE PREVISTE

Non si intende attivare consulenze per il progetto.

Le spese dirette riguarderanno oltre al costo per la costituzione ATS ed eventuali brevetti:

-costo per fidejussione 5.200,00 euro

-acquisto della licenza d'uso del software SimaPRO per LCA (OR4: 3.500,00 euro)

-costi connessi con OR5: 10.000,00 euro, di cui:

a)stand per 2 fiere: 3.500,00 euro

b)stampe varie /leaflet, manifesti ecc: 1.500,00 euro

4.2.7 PIANO FINANZIARIO PER SINGOLO PARTECIPANTE

	Ricerca industriale	Sviluppo sperimentale	Attivita' di diffusione	Totale
a. Spese di personale	30.328,00	12.989,00	41.985,00	85.302,00
b. Spese per attrezzature	0,00	0,00	0,00	0,00
c. Spese per consulenze(subcontracting)	0,00	0,00	0,00	0,00
d. Altre spese dirette	5.200,00	3.500,00	10.000,00	18.700,00
e. Spese generali (25% della somma a+b+d)	8.882,00	4.122,25	12.996,25	26.000,50



TOTALE	44.410,00	20.611,25	64.981,25	130.002,50
---------------	-----------	-----------	-----------	------------



4.2 PARTECIPANTE: Consorzio L.E.A.P. Laboratorio Energia Ambiente Piacenza

4.2.1 RUOLO NEL PROGETTO

Sviluppo pre-industriale di diversi processi, in stretta collaborazione con le aziende coinvolte. Saranno analizzate:

- le prospettive industriali delle tecniche estrattive indagate (OR1) con metodo SWOT
- le possibilita' di scale-up industriale della sintesi dei prodotti di interesse sviluppati (OR2)
- la sostenibilita' energetica / economica a scala industriale della sintesi dei prodotti di interesse sviluppati (OR2)
- le sinergie della digestione anaerobica di diversi residui

4.2.2 COMPETENZE SPECIFICHE PER IL PROGETTO

LEAP vanta numerose collaborazioni pluriennali con aziende italiane e internazionali, attive sia su tematiche energetiche / ambientali, sia in altri campi, come quelli della chimica e dell'industria di processo in genere. In particolare si cita la collaborazione con British Petroleum (BP) che ha portato al deposito di due brevetti internazionali su processi per la separazione di gas. È altresì degna di menzione la collaborazione con l'azienda Solveko di Fidenza (Pr), che ha portato alla realizzazione su scala industriale di un innovativo processo di rigenerazione di solventi usati, dimezzando il consumo energetico rispetto ai precedenti processi adottati. Da anni LEAP svolge, per conto di Cariparma Crédit Agricole, analisi critiche su progetti per impianti industriali di digestione anaerobica, con la finalita' di valutarne la finanziabilita'. Sono verificati sia gli aspetti tecnici (dimensionamenti, etc.), sia il business plan.

4.2.3 RISORSE UMANE COINVOLTE

Saranno coinvolti nel progetto il responsabile scientifico, che e' un Ricercatore del Politecnico di Milano, un ricercatore del Consorzio LEAP (dipendente a tempo indeterminato) e sara' bandito un assegno di ricerca. La maggior parte delle attivita' saranno svolte dall'assegnista di ricerca, sotto la supervisione del responsabile scientifico e con lo sporadico supporto del ricercatore LEAP.

4.2.4 UNITA' DI PERSONALE COINVOLTE NEL PROGETTO

	Gia' acquisito	Da acquisire per il progetto
Personale dipendente a tempo indeterminato	2	0
Personale dipendente a tempo determinato	0	0
Assegni di ricerca		1
Contratti a progetto/co.co.co		0

	gg.persona personale strutturato	gg.persona personale a contratto	gg.persona personale esterno	Totale gg.persona
--	----------------------------------	----------------------------------	------------------------------	-------------------



OR0	6	12		18
OR1	15	70	0	85
OR2	29	128	0	157
OR3	0	0	0	0
OR4	0	0	0	0
OR5	0	0	0	0
TOTALE	50	210	0	260



4.2.5 RISORSE STRUMENTALI

LEAP utilizzerà strumentazione già in proprio possesso. Si tratta, in particolare, di software specialistici, alcuni dei quali sono stati sviluppati dai ricercatori LEAP (in-house), altri sono concessi in licenza d'uso perpetua (gratuita o già pagata in passato), per alcuni LEAP paga annualmente le licenze di utilizzo. Fanno parte della prima categoria programmi per l'ottimizzazione dei processi, la loro integrazione termica, il dimensionamento e la simulazione di reattori chimici. Nella seconda categoria sono inclusi i software commerciali, in particolare per il calcolo delle proprietà termodinamiche delle sostanze (RefProp / FluidProp) che interagendo con i programmi della prima categoria ne consentono il funzionamento. Infine, nella terza categoria sono inclusi altri software commerciali, in particolare il software Thermoflow Peace, utilizzato per stimare i costi di capitale associati alla realizzazione di impianti industriali e che sarà utilizzato nell'ambito del progetto per valutare le prospettive economiche di scale-up industriale dei processi indagati. Poiché il costo (canone annuale) della licenza d'uso di questo software è particolarmente gravosa, LEAP la ripartisce sui vari progetti per i quali è utilizzato. Pertanto, anche su questo progetto è caricata una piccola frazione di tale costo.

4.2.6 CONSULENZE E ALTRE SPESE PREVISTE

Non si intende attivare consulenze per il progetto.

Sono espresse le spese previste per la costituzione dell'ATS, per eventuali brevetti e per una porzione del costo annuale del software Thermoflow Peace.

4.2.7 PIANO FINANZIARIO PER SINGOLO PARTECIPANTE

	Ricerca industriale	Sviluppo sperimentale	Attività di diffusione	Totale
a. Spese di personale	19.841,83	19.841,68	0,00	39.683,51
b. Spese per attrezzature	1.000,00	1.000,00	0,00	2.000,00
c. Spese per consulenze(subcontracting)	0,00	0,00	0,00	0,00
d. Altre spese dirette	500,00	500,00	0,00	1.000,00
e. Spese generali (25% della somma a+b+d)	5.335,46	5.335,42	0,00	10.670,88
TOTALE	26.677,29	26.677,10	0,00	53.354,39



5. VALUTAZIONE DELLE PREMIALITA'

5.1 RILEVANZA DEI RISULTATI ATTESI RISPETTO AL TEMA DELLA DISABILITA', DELL'INNOVAZIONE E DELLA QUALITA' DELLA VITA

L'applicazione delle innovazioni tecnologiche proposte nel progetto puo' determinare elementi di rottura nei tradizionali schemi economici e di sostenibilita' ambientale con importanti ricadute sull'innovazione sociale. In questa direzione va la produzione da scarti della filiera vitivinicola di plastiche biodegradabili in maniera economicamente vantaggiosa, cosi' come la produzione di idrogeno da utilizzare come fonte di energia sostenibile e di platform chemicals a partire da fonti naturali. Il contesto della qualita' della vita e' ugualmente rappresentato nel progetto da output innovativi rispetto ai settori della nutraceutica, della cosmesi e dei prodotti naturali per l'agricoltura, che determinano ricadute dirette ed indirette sulla salute e dunque sulla qualita' di vita.

5.2 CREAZIONE DI COMPETENZE PER L'OCCUPABILITA' DEI RICERCATORI NELLE IMPRESE

Il progetto e' strutturato rispetto allo sviluppo ed ottimizzazione di processi innovativi ed economicamente vantaggiosi che dunque determinano intrinsecamente la creazione di nuove strategie e percorsi di formazione di alta specializzazione.

Questo contesto, una volta consolidato gia' a livello pre-industriale sul piano della fattibilita', sostenibilita' economica e dell'impatto sul mercato (Business plan, SWOT analysis), potra' essere fortemente propulsivo per le aziende direttamente coinvolte, nonche' rispetto ad altri stakeholders del settore e dell'indotto, a procedere verso una scala di produzione industriale. Il controllo e la gestione di questi nuovi contesti produttivi sara' necessariamente vincolato alla creazione di nuove competenze, alla formazione e all'assunzione di nuovo personale dedicato specificatamente alle nuove linee produttive.

5.3 APPARTENENZA A RETI NAZIONALI/EUROPEE

Il personale strutturato dedicato al progetto e' coinvolto in diverse reti nazionali ed europee sia di ricerca che didattiche:

- consorzio INSTM Interuniversitario Nazionale sulla Scienza e Tecnologia dei Materiali, Firenze
- consorzio CIRCC su Reattivita' Chimica e Catalisi, Bari
- rete Nazionale Cluster Green Chemistry SPRING
- consorzio Europeo First2Run, Flagship demonstration of an Integrated biorefinery for dry crops sustainable exploitation towards biobased materials production
- consorzio Europeo Sinchem, Erasmus + European Doctoral Program on Sustainable Industrial Chemistry
- SPIRE, a contractual Public-Private Partnership (PPP) dedicated to innovation in resource and energy efficiency
- BBI Bio-Based Industries Joint Undertaking Initiative, a PPP between EU and the Bio-based Industries Consortium (BIC)
- climate-KIC



- KIC RawMatTERS
- collaboration Agreement con Fraunhofer (Germany)
- consorzio interuniversitario Europeo Master Erasmus Mundus ChIR Chemical Innovation and Regulation
- INBB - Consorzio interuniversitario Istituto Nazionale di Biostrutture e Biosistemi
- consorzio europeo per EU FP7-KBBE-2012-6 "Water4Crop
- associazione ATIA-ISWA ITALIA, membro italiano dell'ISWA (International Solid Waste Association)
- Centro Studi MatER (Materia ed Energia dai Rifiuti).

