



Agenzia nazionale per le nuove tecnologie,  
l'energia e lo sviluppo economico sostenibile

## **Progetto Green Economy e Sviluppo Sostenibile**

# **Esercizio di Simbiosi Industriale**

**Relazione finale, marzo 2014**

*Ing. Laura Cutaia  
ENEA – Unità Tecnica Tecnologie Ambientali*

*Ing. Claudia Scagliarino,  
Collaboratrice di Aster*



## Sommario

Introduzione .....	4
Preparazione al <i>focus group</i> .....	4
Focus Group, Bologna, 10/10/2013 .....	6
Riunione tecnica (mattina) .....	6
Focus group (pomeriggio) .....	6
Fase di raccolta dati e invio ai laboratori .....	10
Elaborazioni laboratori .....	13
Elaborazioni ENEA .....	14
Descrizione risultati .....	19
Organizzazione esercizio di simbiosi .....	23
Esercizio di simbiosi industriale, Bologna, 10 febbraio 2014 .....	27
Elaborazioni post esercizio .....	30
Convegno finale “Dai rifiuti un’opportunità di business: esperienza di simbiosi industriale in Emilia-Romagna” Bologna, 7 marzo 2014 .....	36
Conclusione e prospettive future .....	36

## Introduzione

Il progetto “*Green Economy e Sviluppo Sostenibile*” intende creare modelli di gestione integrata, sostenibile e innovativa delle aree produttive, con un focus particolare sulle filiere per il trattamento e la valorizzazione di biomassa da scarti agro-industriali.

Al primo incontro avvenuto nel Giugno del 2013, sono stati chiariti da parte di ASTER gli obiettivi del progetto, che possono essere così riassunti:

- Facilitare l’aggregazione di imprese del territorio, operanti in specifiche filiere produttive, su progetti di interesse comune,
- Incentivare l’avvio di percorsi di innovazione (e di conseguenti collaborazioni) tra le aziende del territorio e i laboratori che svolgono ricerca industriale in Emilia Romagna,
- Introdurre la “filosofia” della Simbiosi Industriale sul territorio emiliano-romagnolo,
- Creare una prima esperienza di Simbiosi Industriale applicata alla filiera della valorizzazione dei residui agro-alimentari.

Nell’analisi dei punti sopra indicati ENEA si è espressa interessata al progetto come coordinatore tecnico con la proposta di una consulenza esterna per seguire tutte le fasi, l’organizzazione del materiale e le elaborazione dei dati.

ENEA nella persona di Laura Cutaia si impegnava a spiegare i principi della simbiosi e le metodologie di sviluppo e a coordinare l’organizzazione dei vari eventi e supervisionare i risultati; per la consulenza esterna sono stata contattata tramite ENEA (essendo già una loro collaboratrice per il progetto della Piattaforma di Simbiosi in Sicilia) ed ho accettato di lavorare al progetto a partire dal 26 giugno, fino al convegno finale, impegnandomi a produrre un report finale che riassume il progetto stesso.

ASTER ha posto l’accento sull’impiego di laboratori specializzati della rete alta tecnologia della Regione Emilia Romagna per la definizione di risultati in cui venissero utilizzate le loro competenze e conoscenze nella valorizzazione delle risorse. In tal senso hanno garantito la collaborazione degli istituti di ricerca.

Alla fine della prima riunione tecnica è stato prodotto un primo business plan e sono stati presi accordi sui ruoli da ricoprire, sul tipo di lavoro richiesto e le tempistiche di svolgimento del progetto.

La data di un primo evento veniva prevista tra la fine di settembre e l’inizio di ottobre con una serie di call conference che portassero alla definizione e all’organizzazione del Focus Group.

La pianificazione dei luoghi degli incontri e i contatti con aziende e laboratori è stato svolto da ASTER, ENEA si è occupata dell’organizzazione degli interventi e dei tempi. Nel mese di settembre è stato proposto un ordine del giorno concertato poi con ASTER e si è delineata una prima bozza dello svolgimento dei vari step del progetto con un sintesi della metodologia che sarebbe stata utilizzata. Di seguito viene utilizzato uno schema per descrivere i diversi step:

- Pre-evento: metodologia applicata e preparazione materiale,
- Evento: breve riassunto della giornata,
- Post-evento: elaborazione dati, risistemazione del materiale, soluzioni ad eventuali problematiche.

## Preparazione al *focus group*

Il Focus Group doveva essere un primo incontro di presentazione del progetto e della Simbiosi industriale. Oltre alla parte introduttiva alla pratica della Simbiosi si è dovuta delineare in linea di massima una pianificazione sia nei tempi che nei modi di gestione del piano di lavoro.

L'esperienza di ENEA sulla simbiosi industriale si è applicata e adattata al progetto attuale con le tempistiche e le semplificazioni del caso. Primo passo da affrontare è stata la raccolta dati da parte delle aziende. La raccolta dati è essenziale in un progetto di simbiosi, a partire da questi è possibile fare le elaborazioni. Importante è anche la qualità del dato che deve essere il più possibile obiettiva e appropriata. Risulta quindi essenziale la modalità in cui vengono richieste le informazioni.

Sono state adattate per l'occasione delle schede già elaborate da ENEA nel corso del Progetto Sicilia. Le schede sono state semplificate, soprattutto nella mole di dati richiesti, infatti il fine di questo progetto è un esercizio di simbiosi, cioè una fase embrionale di quanto comprenderebbe un piano completo. E' stato necessario quindi sfrondare da dati superflui per questo tipo di lavoro e concentrarsi invece sulla semplicità e l'efficacia degli elementi da raccogliere. La semplicità è sembrata essenziale, dovendo le società partecipanti compilare da soli le schede, l'unico apporto possibile per aiuto è stato previsto in forma di e-mail o per contatto telefonico. Anche i tempi stretti hanno suggerito un approccio che potesse risultare non troppo complicato per il reperimento dei dati richiesti.

Le schede elaborate sono riportate sotto, con una breve spiegazione.

Risorsa (descrizione)	Risorsa (nome commerciale)	Risorsa (tipologia)	Risorsa (codice ProdCom) [se tipologia a)]	Risorsa (codice NACE) [se tipologia c)]	Tipo di quantitativo risorsa	quantità	unità di misura
<b>input</b>		a) materiale			annuale		
		b) vettore energetico			batch		
		c) servizio					
		d) competenza					

Risorsa (descrizione)	Risorsa (nome commerciale)	Risorsa (tipologia 1)	Risorsa (tipologia 2 - a)	Risorsa (codice) [CER - se rifiuto]	Risorsa (codice) [ProdCom - se sottoprodotto]	Risorsa (codice) [NACE - se servizio]	Tipo di quantitativo risorsa	quantità	unità di misura
<b>output</b>		a) materiale	rifiuto				annuale		
		b) sottoprodotto energetico	sottoprodotto				batch		
		c) servizio							
		d) competenza							

Le schede sono distinte in dati di input (risorse che entrano nel sistema produttivo) e dati di output (prodotti che escono dal sistema produttivo). Nelle prime due colonne viene richiesto una breve descrizione della risorsa, sono due campi liberi in cui l'azienda può specificare le caratteristiche del bene. Nella terza colonna viene chiesto di scegliere tra 4 possibilità: materiale, vettore energetico (o sottoprodotto energetico nel caso di output), servizio e competenza. Ci sarà quindi la possibilità di indicare un qualsiasi tipo di risorsa, non solo materiale, che si vuole mettere in condivisione. Nella scheda input la quarta e la quinta colonna hanno delle caselle a tendina in cui si chiede di indicare il codice che descrive la risorsa: ProdCom (se è un prodotto), NACE o ATECO (se si tratta di una competenza o un servizio). Probabilmente verrà scelto il codice ATECO piuttosto che il NACE poiché il primo è italiano e più conosciuto a livello aziendale. Per l'output viene richiesto prima di indicare, in caso la risorsa sia materiale, se si tratta di un rifiuto o di un sottoprodotto, poiché a livello legislativo sono trattati in modo differente. Dopo di che si richiede anche qui una descrizione per codici: CER (se rifiuto), ProdCom (se sottoprodotto), NACE o ATECO (se competenza o servizio). Le ultime tre

colonne sono di nuovo in comune e richiedono di specificare le quantità e le unità di misura e se il quantitativo è batch (cioè disponibile solo ad intervalli) o annuale.

Oltre alla preparazione del materiale è stata concordata una timeline che prevedeva:

- Focus Group
- Compilazione schede (ottobre)
- Raccolta dati (fine ottobre)
- Invio dati ai laboratori (inizi novembre)
- Elaborazioni dati e costruzione degli archi <origine-destinazione> (metà novembre)
- Esercizio di Simbiosi (dicembre)

## Focus Group, Bologna, 10/10/2013

### Riunione tecnica (mattina)

Nella mattinata era prevista una riunione ristretta per la preparazione al focus group e per l'organizzazione delle diverse tappe del progetto. Decisi gli step principali si è ritenuto opportuno spostare l'esercizio di simbiosi nel mese di gennaio e di conseguenza far slittare anche il convegno finale. Le deadline stabilite:

- Invio schede per le aziende (11/10/2013)
- Raccolta schede (30/10/2013)
- Invio dati ai laboratori (18/11/2013)
- Raccolta elaborazioni laboratori ed elaborazioni ENEA (6/12/2013)
- Esercizio di Simbiosi (21/01/2014)
- Convegno finale (entro 15/03/2014)

### Focus group (pomeriggio)

La priorità del Focus Group era spiegare la Simbiosi e far capire l'importanza del progetto. Nel periodo in cui si stava organizzando l'evento l'Unione Europea individuava sei mercati strategici per favorire lo sviluppo e l'adozione di tecnologie innovative da parte dell'industria europea, concentrando gli investimenti in sei comparti. Indicava la Simbiosi Industriale come una di queste pratiche. Questo ha dato spessore all'evento ed ha sottolineato come sia attuale l'argomento.

Essendo un argomento non molto conosciuto è stato necessario spiegare cosa fosse la Simbiosi industriale, quali siano gli approcci utilizzati nel mondo e nello specifico in Italia e quali sono i risultati ottenuti dove già applicata.

Per coinvolgere le aziende c'è stato bisogno di trovare argomentazioni sia di tipo ambientalista, sia di tipo economico, si è deciso, quindi di evidenziare alcuni punti per appassionare al tema le imprese coinvolte. Sono stati elencati quindi i vantaggi ottenibili da un progetto di simbiosi:

- dal punto di vista economico permette un'opportunità di un risparmio per il mancato conferimento in discarica e/o smaltimento,
- offre opportunità di conoscere settori solitamente non interconnessi tra loro che rendono possibili diverse sinergie,

- vantaggi ambientali: il mancato conferimento in discarica, la conseguente riduzione della produzione di CO<sub>2</sub> e il risparmio di materie prime.

Oltre a questo sono stati presentati dei casi studio reali, italiani ed esteri per dimostrare l'applicabilità di questa pratica. E' stata mostrata la Piattaforma siciliana di Simbiosi Industriale, progetto che attualmente l'ENEA sta sviluppando con fondi europei per la Regione Sicilia.

L'importanza di dimostrare che c'è interesse per questa attività ha attirato l'attenzione di molte aziende partecipanti al Focus Group, nel giro di tavolo, in cui si chiedeva di fare una breve presentazione, molti hanno espresso partecipazione e interesse, dando molti dati dei rifiuti prodotti.

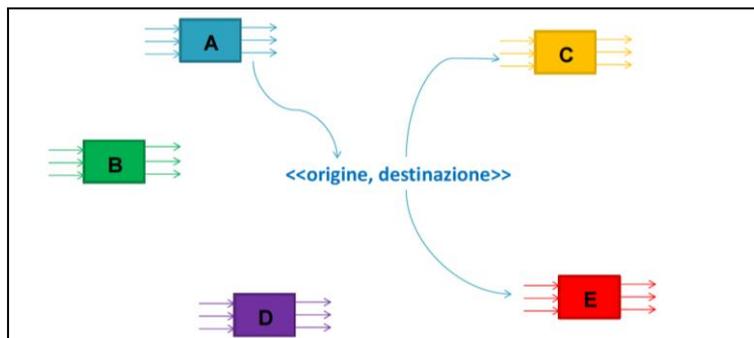
Anche i laboratori hanno comunicato la voglia di poter essere utili al progetto in base al proprio campo di competenza.

Di seguito si riporta una tabella delle presenze al Focus Group.

AZIENDE	
Ragione Sociale	Nominativo
ARP AGRICOLTORI RIUNITI PIACENTINI	Mazzolini Pietro
BARILLA G&R FRATELLI	Tribuzio Giovanni
COOP Formula Ambiente	Franchini Maurizio
OPOE Cons. Coop. Agr. P.A.	Morini Francesco
VALFRUTTA - Conserve Italia	Casadei Maria Aurelia, Mazzini Rita
SOFTER	Carfagnini Alessandro, Battelli Raffaella
CCPL (Gruppo)	Lanzani Federico
CGM	Bastoni Arianna e Baroni Andrea
IRCI SPA	Briani Massimo
CIELLE SNC	Carbone Ugo
CORMATEX SRL	Querci Luca
SCHMACK BIOGAS VISSMANN	Nicoletti Mauro, Tevisi Fabrizio
CIRI Agro	Cardenia Vladimiro
RICERCATORI	
Laboratorio	Nominativo
CIRI Agro	Gallina Toschi Tullia
CIRI Agro	Cardenia Vladimiro
CIRI ENA - UO Ecodesign	Iacondini Antonella
Mat-ER - LEAP	Sterpi Irene
CIRI ENA - UO BIOMASSE	Marazza Diego
CIRI ENA - UO Ecodesign	Passarini Fabrizio
Siteia Parma - CIPACK	Pironi Alessandro
CIRI MAM	Voevodina Irina
CIRI ENA - UO BIOMASSE	Vogli Luciano
BIOSPHERE	Andreotti Arianna
ISTITUZIONI	
Ente - Struttura	Nominativo
Provincia di Rimini - Ufficio Pianificazione Territoriale	Laghi Roberta
COORDINATORI	
Ente	Nominativo
ENEA - Environmental Technologies Technical Unit	Cutaia Laura
ENEA - Environmental Technologies Technical Unit	Scagliarino Claudia
UNIONCAMERE - CAMERE DI COMMERCIO	
Struttura	Nominativo
Unioncamere	Bertella Laura
ORGANIZZATORI	
Struttura	Nominativo
ASTER	Gualandi Gabriella
ASTER	Sani Daniela
ASTER	Mencherini Ugo
ASTER	Miceli Sofia

Dopo aver presentato il progetto e il concetto di Simbiosi industriale era importante far capire il meccanismo che c'è dietro la Simbiosi. Quindi andare oltre al funzionamento del dare e ricevere e vedere cosa può unire due risorse, tra una che esce da un sistema produttivo ed una che entra in un altro. Spiegare quindi che output e input non parlano la stessa lingua: possono avere denominazione, forme e caratteristiche differenti. Ad unirli sarà la capacità di esperti nel trovare soluzioni che trasformino la risorsa e la rendano adeguata ad entrare in altro ciclo. A volte può non essere necessaria una trasformazione ma è comunque fondamentale riconoscere le caratteristiche e la corrispondenza, perché si possano identificare negli output potenziali input.

Nella figura si esprime questo concetto e si evidenzia il motore di tutto il meccanismo: gli archi <origine-destinazione>.



Gli archi <<origine-destinazione>> sono schede informative che descrivono i potenziali campi di utilizzo produttivo di uno scarto industriale. In pratica sono tabelle in cui si mettono in corrispondenza gli output con i potenziali input. Questi archi vengono costruiti in base alla competenza, alla ricerca e ai dati di letteratura. Esistono software molto complessi in commercio che hanno inserito nel database dei casi studio, aggiornati continuamente con dei nuovi, ma che necessitano comunque dell'esperienza di esperti che risolvano problematiche e riconoscano i potenziali delle diverse risorse.

Per l'esercizio di simbiosi è stato previsto non solo la consulenza di esperti di Simbiosi ma anche dell'apporto di laboratori di ricerca che mettono a disposizione le proprie conoscenze tecnologie per suggerire potenziali sinergie.

Precisato il meccanismo utilizzato, è stato spiegato quali mezzi si intendeva utilizzare per raggiungere l'obiettivo, quindi l'apporto richiesto alle aziende che avrebbero deciso di partecipare. Sono state proiettate alcune slide con il materiale che sarebbe stato inviato ai partecipanti e che avrebbero dovuto compilare:

- Scheda anagrafica: richiesta di alcuni dati dell'azienda

 AGENZIA NAZIONALE PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE	
Esercizio di "Simbiosi industriale" svolto secondo la metodologia messa a punto da ENEA - Unità tecnica tecnologie ambientali	
Scheda anagrafica	
Denominazione	
Sede legale - indirizzo	
Sede legale - telefono	
Legale rappresentante	
Attività - descrizione	
Attività - Codice NACE	
Attività - Codice ATECO	
Sede operativa - indirizzo	
Sede operativa - telefono	
Referente	
Sito internet	
Posta elettronica	
Numero dipendenti	
Certificazioni	
 Piattaforma di simbiosi industriale	

- Scheda raccolta dati di input
- Scheda raccolta dati di output.

Le due schede di input e output sono quelle viste precedentemente.

E' stato chiarito che nella compilazione delle schede input/output potevano essere segnalati i flussi principali che pensavano di poter mettere a disposizione come output – ai fini di una loro

valorizzazione come risorsa - e/o i flussi principali che avrebbero voluto reperire in input. Si sono invitati altresì a voler compilare le schede input-output con il maggior numero di informazioni sui flussi di riferimento, sempre tenendo presente che non è necessario “inventariare” tutti i flussi in input e in output dell’azienda. Questa specifica è stata necessaria per non creare l’idea che si volessero reperire tutti i dati aziendali e si scoraggiassero al partecipare. Si è anche chiesto di allegare eventuali dettagli analitici che potessero essere di utilità ai fini di una valorizzazione delle risorse elencate nelle stesse schede.

Una volta spiegate le schede sono state indicate le scadenze per la raccolta dopo la compilazione da parte delle aziende. Si è proceduto spiegando le fasi future del progetto, soprattutto per illustrare ai laboratori il lavoro in cui venivano coinvolti e le tempistiche.

Si è garantito inoltre la riservatezza dei dati e la non divulgazione se non con il consenso della società interessata.

## Fase di raccolta dati e invio ai laboratori

Le schede compilate sono state restituite quasi tutte nei tempi stabiliti da 10 aziende, delle 13 partecipanti al Focus Group. La risposta è stata molto positiva, sia per il numero di partecipanti sia per la quantità di dati raccolti. Tranne alcune società che hanno restituito solo poche informazioni, le altre sono state molto prodighe sia nel numero che nei dettagli per ogni input e output reso noto. Nel caso dell’azienda A01 è stato inviato un ulteriore documento di analisi dei fanghi di depurazione che doveva aiutare a dare una giusta collocazione al sottoprodotto.

Le aziende partecipanti sono riepilogate nella tabella sottostante.

<b>AZIENDE</b>	<b>Codice ATECO</b>	<b>Input</b>	<b>Output</b>	<b>Codice</b>
<b>ARP AGRICOLTORI RIUNITI PIACENTINI</b>	10.39	X	X	A01
<b>BARILLA G&amp;R FRATELLI</b>	10.7	X	X	A02
<b>COOP Formula Ambiente</b>	38.110	X	X	A03
<b>OPOE Cons. Coop. Agr. P.A.</b>	10.3	X		A04
<b>SOFTER</b>	20.16.0	X	X	A05
<b>CCPL (Gruppo)</b>	41.2	X		A06
<b>IRCI S.p.A.</b>	43.21.01	X	X	A07
<b>CIRI Agro</b>		X		A08
<b>C.G.M. Spa</b>	22.29.09	X		A09
<b>Schmack Biogas srl</b>		X		A10

Nell’ultima colonna della tabella si notano i codici che non stati associati alle diverse aziende, per poter comunicare i dati sulle risorse senza dover indicare in modo esplicito l’azienda di provenienza. Sono stati indicati anche che tipo di dati sono stati forniti, se input o output o entrambi. I codici ATECO sono stati richiesti per poter proporre possibili sinergie non individuabili dai dati ricevuti.

I dati raccolti sono stati sistemati in un unico documento Excel, divisi in due pagine, una per gli input ed una per gli output. E’ stata mantenuta l’ intestazione delle tabelle inviate alle aziende. Si riporta di seguito un esempio di come sono stati organizzati i dati.

Codice azienda	Codice Risorsa	Descrizione INPUT	Codice ProdCom INPUT	Quantità	Unità di misura	Tipo di quantitativo	Analisi di laboratorio
A01	A01/IN/01	pomodoro	10391710 Pomodori conservati ma non nell'aceto o acido acetico, escluse preparazioni alimentari a base di ortaggi	200000	ton	batch	

Nella prima colonna è indicato il codice dell'azienda, conosciuto solo da chi ha raccolto i dati, nella seconda specificato il codice della risorsa: la prima parte indica il codice dell'azienda di provenienza del dato, IN sta per input, se fosse stato un output avremmo trovato la sigla OUT, l'ultima cifra è un numero progressivo assegnato a quella determinata risorsa. Le voci seguenti sono state già spiegate precedentemente e comunque di facile lettura.

Ai laboratori è stato consegnato il documento con le due pagine elencanti le risorse nella modalità dell'esempio, senza collegare i dati alle aziende.

Nel documento Excel sono state inserite altre 2 pagine, compilabili dai laboratori.

Di seguito si riassumono le 4 pagine del documento e si spiegano in che modo dovessero essere utilizzate:

1. Scheda input (contiene tutti gli input messi a disposizione dalle aziende)
2. Scheda output (contiene tutti gli output messi a disposizione dalle aziende)
3. Scheda arco <origine, destinazione> di tipo <output, input> - DA COMPILARE
4. Scheda arco <origine, destinazione> di tipo <input, output> - DA COMPILARE.

Ai laboratori è stato richiesto di compilare opportunamente le schede 3 e/o 4 per le tipologie di output e/o input messi a disposizione dalle aziende e per le quali i laboratori potessero suggerire un settore produttivo di possibile destinazione o di possibile provenienza.

Le due schede sono riportate di seguito.

Arco <origine, destinazione> di tipo <output, input>		
<b>Codice Risorsa</b>		<i>(link a colonna B foglio output)</i>
<b>Descrizione risorsa</b>		<i>(link a colonna C foglio output)</i>
<b>Destinazioni produttive possibili (codici ATECO)</b>		
<b>Codici ATECO dei possibili settori di utilizzo produttivo</b>	<b>Descrizione dei possibili settori di utilizzo produttivo</b>	<b>Descrizione dell'input potenziale</b>
es. 41, 42, 43	Settore delle Costruzioni	Aggregati riciclati
<b>Note:</b>		
Eventuale norme e norme tecniche di riferimento	xxx	
Eventuali processi di valorizzazione intermedi necessari	yyy	

Arco <origine, destinazione> di tipo <input, output>		
<b>Codice Risorsa</b>		<i>(link a colonna B foglio input)</i>
<b>Descrizione risorsa</b>		<i>(link a colonna C foglio input)</i>
<b>Origini di provenienza possibili (codici ATECO)</b>		
<b>Codici ATECO dei possibili settori di provenienza dell'input ricercato</b>	<b>Descrizione dei possibili settori di provenienza dell'input ricercato</b>	<b>Descrizione dell'output potenziale</b>
<b>Note:</b>		
Eventuale norme e norme tecniche di riferimento	xxx	
Eventuali processi di valorizzazione intermedi necessari	yyy	

L'arco <origine, destinazione> di tipo <output, input> richiede di scegliere un output di un'azienda per analizzare dei possibili settori produttivi in cui riutilizzare la risorsa, specificando il gruppo di società potenzialmente interessate con un codice ATECO o una semplice descrizione e indicare quale potrebbe essere l'input richiesto corrispondente a quell'output. Nelle note si richiede di descrivere i processi di valorizzazione del sottoprodotto e le eventuali norme tecniche di riferimento. Nell'arco <origine, destinazione> di tipo <input, output> si richiede di ipotizzare quale potrebbero essere i possibili settori di provenienza dell'input ricercato, in modo che possano essere individuati tra le aziende quelle che potrebbero offrire un sottoprodotto con quelle caratteristiche. Nelle note viene richiesto le eventuali norme e le tecniche di valorizzazione come nella scheda precedente. L'impressione è che questo secondo modulo non sia stato compilato completamente, infatti una sola azienda ha compilato la scheda ma ha descritto l'output che si potrebbe produrre da l'input scelto, cosa nota già dalla società e quindi non apportante dati d'interesse per il progetto.

## Elaborazioni laboratori

Le schede da compilare per i laboratori sono state inviate il 20 novembre, chiedendo di rispondere entro il 6 dicembre. Le risposte sono arrivate da 3 laboratori, nella tabella seguente sono stati indicati anche i referenti e il codice utilizzato per la presentazione dei risultati.

LABORATORI	Referenti	Codice
CIRI AGRO	Vladimiro Cardenia	LAB 02
CIRI ENA	Antonella Iacondini, Diego Marazza, Luciano Vogli, Fabrizio Passerini	LAB 03
LEAP	Francesca Lovato	LAB 01

Di seguito verranno riassunti i risultati proposti dai 3 laboratori.

Gli specialisti di **LEAP** (Laboratorio Energia e Ambiente Piacenza), hanno proposto varie soluzioni:

- screening per determinare le possibilità di recupero di energia in impianti a biomassa degli output delle aziende A01 e A04;
- studio di fattibilità della digestione anaerobica / recupero di materia degli output di A01 e A02 (valutazione specifica per ogni singolo flusso) eventualmente in A07 (digestione anaerobica);
- studio sull'ottimizzazione della gestione dei flussi di materiale movimentato da A03;
- analisi tecnologie disponibili e studio di fattibilità tecnico-economica per l'inertizzazione e recupero energetico da output di A05 con eventuali integrazioni dei materiali plastici di A01 e A03;
- studio di fattibilità tecnico-economica e ambientale (LCA) del compostaggio / produzione di ammendante dell'output di A07;
- attività di caratterizzazione ambientale delle tecnologie di recupero energetico sopra elencate. Ad esempio in riferimento alle proposte per i codici A01, A02, A03, A07, A08. Possibilità di valutazioni preliminari sulla base di dati di letteratura e di precedenti campagne di misura LEAP;
- attività di misura di temperatura con pirometri a suzione per grandi generatori di calore (ad esempio rif. output A03) per recupero energetico a mezzo combustione. Obiettivi: taratura delle tradizionali termocoppie installate sull'impianto al fine di ottenere un miglior controllo della temperatura di post-combustione, nel rispetto delle prescrizioni della normativa vigente; tracciatura del profilo di temperatura nelle varie sezioni di passaggio dei fumi. Interventi rivolti alla limitazione dei composti inquinanti nei fumi.

LEAP proponeva inoltre delle proprie conoscenze che riteneva attinente con l'argomento della simbiosi:

- possibilità di campionamento delle emissioni gassose dagli impianti, in relazione ai principali inquinanti regolamentati ed al particolato atmosferico, comprese le componenti ultrafine e nano particolata.

Il Laboratorio **Ciri Agro** (Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare) ha indirizzato il proprio interesse in particolare sull'output A03/OUT/03 (Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti). La soluzione che proponevano in base alle loro competenze era quella di valorizzare la risorsa selezionando le biomolecole attive quali antiossidanti, fibre, zucchero, lipidi e biopolimeri per poterle riutilizzare nell'industria mangimistica, alimentare, chimico-farmaceutica, packaging e cosmetica.

In base alle indicazioni avute sono stati individuati i settori in cui potrebbero essere rimesse le risorse tramite codici ATECO dei settori di utilizzo produttivo.

- Industria mangimistica e alimentare: ATECO 10 – Industrie Alimentari,
- Industria chimico-farmaceutica e cosmetica: ATECO 21 - Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici,
- Packaging: ATECO 14 - Confezionamento di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia e ATECO 22.22 - Fabbricazione di imballaggi in materie plastiche.

Tramite codici ATECO sono state proposte delle soluzioni che il laboratorio non ha potuto trovare non avendo a disposizione i dati delle aziende. In questo modo sono state trovate sia simbiosi dirette che connessioni da sottoporre alle aziende in base al proprio settore di produzione, anche se queste non avevano messo a disposizione i dati di quegli input specifici.

Il terzo laboratorio partecipante, **Ciri Ena** (Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente), ha proposto diverse soluzioni per specifici output.

- A01/OUT/01 (fanghi): viene proposto l'impiego nel settore manifatturiero (nello specifico per i settori con codice ATECO 19 - Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio - e 20 - Fabbricazione di prodotti chimici) dopo una trasformazione in bio-olio assimilabile a biodiesel e un residuo carbonioso refrattario (biochar) utilizzabile per ottenere energia elettrica da un motore a combustione interna;
- A01/OUT/01 (fanghi): un'altra proposta per lo stesso output è lo sfruttamento nel settore agricolo, infatti il biochar può essere utilizzato come un ammendante a cui è stato associato il codice ATECO 01.

Il processo di valorizzazione intermedio sarebbe una pirolisi in generale, nello specifico il processo fa riferimento alla tecnologia di reforming pyro-baf che è stata sperimentata con successo presso il Fraunhofer Institute Umsicht – unità collaborante con il CIRI Energia Ambiente.

- A02/OUT/01 (farinaccio di grano duro): essendo sottoprodotti della lavorazione dei cereali (farinaccio, farinetta, crusca, tritello, glutine, amido, semi spezzati, ecc) si ritiene possa essere immesso come input dell'azienda A04 (A04/IN/08), senza ulteriori trasformazioni, come propongono dati raccolti in precedenti esperienze.
- A03/OUT/18 (rifiuti delle operazioni di costruzione e demolizione, compreso il terreno proveniente da siti contaminati): si propone il riutilizzo in tre settori delle costruzioni con codice ATECO 41 (Ingegneria civile), 42 (Costruzioni di edifici), 43 (Lavori di costruzioni specializzati) come prevede il Decreto Legislativo n.152 del 2006 come aggregati di calcestruzzo.

Tutti i laboratori si riservano comunque uno studio approfondito delle sinergie individuate in base ad una più adeguata conoscenza delle risorse e delle caratteristiche dei prodotti.

## Elaborazioni ENEA

Sono stati confrontati i dati ricevuti dalle diverse aziende partecipanti al progetto e sono state trovate delle possibili sinergie in alcuni casi prevedendo delle semplici trasformazioni, in altri invece considerando un passaggio diretto del materiale dall'azienda produttrice dell'output a quella ricevente.

Si propone di seguito una tabella riassuntiva delle sinergie, sulle colonne di sinistra sono evidenziati gli output, nelle colonne di destra sono elencati i possibili input in cui possono essere trasformati. Nella seconda e nella quinta colonna sono indicati i codici che sono stati assegnati alle risorse, perché

fosse mantenuta la privacy dei prodotti delle diverse aziende, non perdendo il dato della provenienza e quello di specifica che si tratti di un input o un output.

Cod azienda	Codice Risorsa	Descrizione OUTPUT	Cod azienda	Codice Risorsa	Descrizione INPUT
A01	A01/OUT/02	Grigliato pomodoro	A04	A04/IN/01	Sottoprodotti della trasformazione del pomodoro (bucchette , bacche fuori misura, ecc..)
A01	A01/OUT/02	Grigliato pomodoro	A08	A08/IN/02	Sottoprodotti della lavorazione agronomica-industriale
A01	A01/OUT/02	Grigliato pomodoro	A08	A08/IN/01	Scarti agro-industriali
A01	A01/OUT/02	Grigliato pomodoro	A10	A10/IN/01	Matrici organiche non lignificate (repertorio 010 dell'elenco)
A01	A01/OUT/03	Grigliato pisello	A04	A04/IN/05	Sottoprodotti della trasformazione di ortaggi vari (condizionamento, sbucciatura, confezionamento, ecc)
A01	A01/OUT/03	Grigliato pisello	A08	A08/IN/01	Scarti agro-industriali
A01	A01/OUT/03	Grigliato pisello	A08	A08/IN/02	Sottoprodotti della lavorazione agronomica-industriale
A01	A01/OUT/03	Grigliato pisello	A10	A10/IN/01	Matrici organiche non lignificate (repertorio 010 dell'elenco)
A01	A01/OUT/04	Grigliato fagiolo	A04	A04/IN/05	Sottoprodotti della trasformazione di ortaggi vari (condizionamento, sbucciatura, confezionamento, ecc)
A01	A01/OUT/04	Grigliato fagiolo	A08	A08/IN/01	Scarti agro-industriali
A01	A01/OUT/04	Grigliato fagiolo	A08	A08/IN/02	Sottoprodotti della lavorazione agronomica-industriale
A01	A01/OUT/04	Grigliato fagiolo	A10	A10/IN/01	Matrici organiche non lignificate (repertorio 010 dell'elenco)
A01	A01/OUT/05	Bucce e semi di pomodoro	A04	A04/IN/01	Sottoprodotti della trasformazione del pomodoro (bucchette , bacche fuori misura, ecc..)
A01	A01/OUT/05	Bucce e semi di pomodoro	A08	A08/IN/01	Scarti agro-industriali
A01	A01/OUT/05	Bucce e semi di pomodoro	A08	A08/IN/02	Sottoprodotti della lavorazione agronomica-industriale
Gli output dell'azienda A01 possono entrare nel ciclo produttivo delle aziende indicate senza alcuna trasformazione, infatti dalle descrizioni dei materiali si nota come le caratteristiche siano simili e rispondenti ai requisiti richiesti. Questo non esclude che siano necessarie ulteriori caratterizzazioni degli output e che da queste possano risultare indispensabili delle valorizzazioni.					
A02	A02/OUT/01	Farinaccio di grano duro	A04	A04/IN/08	Sottoprodotti della lavorazione dei cereali (farinaccio, farinetta, crusca, tritello, glutine, amido, semi spezzati, ecc)
A02	A02/OUT/01	Farinaccio di grano duro	A07	A07/IN/07	Sottoprodotti provenienti da attività alimentari ed agroindustriali

A02	A02/OUT/02	Cubettato di grano duro	A04	A04/IN/08	sottoprodotti della lavorazione dei cereali (farinaccio, farinetta, crusca, tritello, glutine, amido, semi spezzati, ecc)
A02	A02/OUT/02	Cubettato di grano duro	A07	A07/IN/07	Sottoprodotti provenienti da attività alimentari ed agroindustriali

Anche in questo caso potrebbero non essere necessarie trasformazioni in quanto le descrizioni tra output e input sembra coincidere.

A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/01	Sottoprodotti della trasformazione del pomodoro (bucette , bacche fuori misura, ecc..)
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/02	Sottoprodotti della trasformazione delle olive (sanse, sanse di oliva disoleata, acque di vegetazione)
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/03	Sottoprodotti della trasformazione dell'uva (vinacce, graspi, ecc)
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/04	Sottoprodotti della trasformazione della frutta (condizionamento, sbucciatura, detorsolatura, pastazzo di agrumi, spremitura di pere, mele, pesche, noccioli, gusci, ecc)
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/05	Sottoprodotti della trasformazione di ortaggi vari (condizionamento, sbucciatura, confezionamento, ecc)
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/06	Sottoprodotti della trasformazione delle barbabietole da zucchero (borlande, melasso, polpe di bietola esauste essiccate, suppressate fresche, suppressate insilate, ecc)
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/07	Sottoprodotti derivati dalla lavorazione del risone (farinaccio, pula, lolla, ecc)
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/08	Sottoprodotti della lavorazione dei cereali (farinaccio, farinetta, crusca, tritello, glutine, amido, semi spezzati, ecc)
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A04	A04/IN/09	Sottoprodotti della lavorazione di frutti e semi oleosi (pannelli di germe di granoturco, lino, vinacciolo, ecc)

A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A05	A05/IN/13	Fibre di miscanto e fibre di esparto/erba alfa da scarti o da riciclo
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A05	A05/IN/14	Fibre da canna da zucchero
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A05	A05/IN/20	Fibre o farine da bucce/parti essiccate di verdure o frutta
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A05	A05/IN/23	Fibre vegetali da stralci in genere
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A07	A07/IN/06	Sottoprodotti provenienti da attività agricola, di allevamento, dalla gestione del verde e da attività forestale
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A07	A07/IN/07	Sottoprodotti provenienti da attività alimentari ed agroindustriali
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A08	A08/IN/01	Scarti agro-industriali
A03	A03/OUT/03	Rifiuti prodotti da agricoltura, orticoltura, acquacoltura, selvicoltura, caccia e pesca, trattamento e preparazione di alimenti	A08	A08/IN/02	Sottoprodotti della lavorazione agronomica-industriale
La descrizione dell'output in questo caso è poco precisa, per cui si è pensato di corrispondere dei possibili input, ma non potrà essere attuata la sinergia se non specificando quello che si intende con la descrizione data del sottoprodotto. Le sinergie sopra proposte quindi sono solo di natura teorica, solo attraverso un'analisi del materiale si potrà indicare se è realizzabile un trasferimento di materiale con o senza valorizzazione.					
A03	A03/OUT/04	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli e mobili	A05	A05/IN/09	Fibre di legno da scarti o da riciclo
A03	A03/OUT/04	Rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli e mobili	A05	A05/IN/12	Fibre di bamboo da scarti o da riciclo
Il prodotto uscente sembra avere le caratteristiche richieste dall'azienda che riceverebbe il sottoprodotto, l'unica trasformazione da prevedere è una riduzione di dimensioni fino ad arrivare alla fibra.					
A03	A03/OUT/16	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	A05	A05/IN/04	Fibre tessili da riciclo

A03	A03/OUT/16	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	A05	A05/IN/05	Fibre di lana da scarti o riciclo
A03	A03/OUT/16	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	A05	A05/IN/06	Fibre di canapa e kenaf da scarti o da riciclo
A03	A03/OUT/16	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	A05	A05/IN/07	Fibre di rattan, ramie, rafia, kapok da scarti o da riciclo
A03	A03/OUT/16	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	A05	A05/IN/08	Fibre di iuta da scarti o da riciclo
A03	A03/OUT/16	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	A05	A05/IN/10	Farine di canapa da scarti o da riciclo
A03	A03/OUT/16	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	A05	A05/IN/11	Fibre cellulosiche da scarti o da riciclo
A03	A03/OUT/16	Rifiuti di imballaggio, assorbenti, stracci, materiali filtranti e indumenti protettivi (non specificati altrimenti)	A05	A05/IN/15	Fibre di lino da scarti o da riciclo
Sono da verificare le caratteristiche dell'output, nel caso rispondessero ad uno dei diversi input proposti sarebbe necessario una lavorazione perché il materiale si presenti nelle dimensioni richieste e cioè in fibre.					
A03	A03/OUT/21	Rifiuti urbani (rifiuti domestici e assimilabili prodotti da attività commerciali e industriali nonché dalle istituzioni) inclusi i rifiuti della raccolta differenziata	A07	A07/IN/08	Sottoprodotti provenienti da attività industriali
In questo caso sia l'output che l'input sono molto generici, quindi non è possibile prevedere una trasformazione o un trasferimento della risorsa se non con delle specifiche da ambo le aziende. L'unica previsione che può essere fatta è che l'azienda A03 probabilmente ha dei sottoprodotti che potrebbero essere interessanti per l'azienda A07.					
A05	A05/OUT/06	Imballaggi in carta recuperabili	A02	A02/IN/02	Cartoncino teso
A05	A05/OUT/07	Imballaggi in plastica recuperabili	A02	A02/IN/01	Polipropilene
A05	A05/OUT/07	Imballaggi in plastica recuperabili	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)

In questi ultimi tre output c'è sicuramente bisogno di una trasformazione, nei primi due casi potrebbe essere una selezione dei materiali e un trattamento per ottenere le dimensioni richieste. Nel terzo caso ci sarà sicuramente una riduzione di dimensioni in granuli e una selezione del tipo di plastica. Potrebbe essere richiesta però una trasformazione più spinta del materiale.

Una volta trovate le possibili sinergie e elaborati i dati dei laboratori, si è passato a schematizzare i risultati per renderli fruibili ai partecipanti al progetto.

## Descrizione risultati

Inizialmente sono stati identificati dei flussi, i flussi corrispondono alle strade percorribili dalle risorse, che sono stati individuati dalla collaborazione dei Laboratori (LEAP, CiriAgro, CiriEna, Siteia Parma e Cipack) e da ENEA. Sono stati individuati 8 flussi principali:

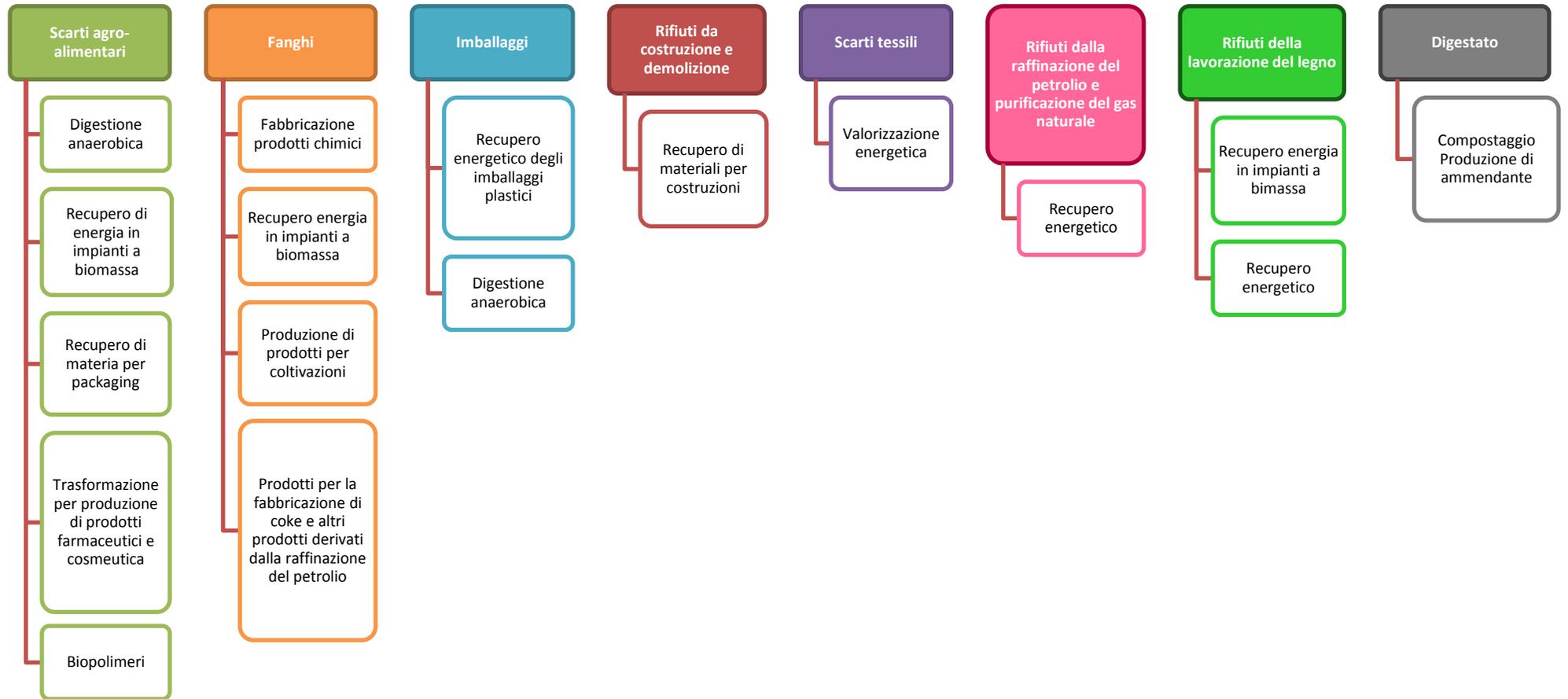
- Scarti agro-alimentari,
- Fanghi,
- Imballaggi,
- Rifiuti da costruzione e demolizione,
- Scarti tessili,
- Rifiuti dalla raffinazione del petrolio e purificazione del gas naturale,
- Rifiuti della lavorazione del legno,
- Digestato.

Per alcune sinergie è necessaria una valorizzazione della risorsa, in altre invece si può ipotizzare un recupero direttamente nell'azienda che la riceve. Sono stati previsti dei percorsi che prevedano come destinazione finale una o più delle aziende partecipanti all'esercizio; ma anche delle possibili destinazioni che vengano descritte dal codice ATECO, cioè tramite i codici di classificazione delle attività economiche. Questa scelta ha permesso di lasciare aperte più strade per una possibile adesione al progetto di altre aziende che potrebbero subentrare, ma anche la possibilità di trovare altre sinergie con le aziende partecipanti a prescindere dei dati ottenuti.

All'interno di questi flussi è possibile diversificare dei flussi specifici che individuano gruppi di sinergie, identificati dalla finalità o dal tipo di recupero di materiale previsto.

Si riporta di seguito una tabella riassuntiva delle linee di flussi individuati dai dati ottenuti dalle 10 aziende partecipanti all'esercizio con le elaborazioni dei Laboratori e di ENEA.

Nei blocchi di testa sono individuati i flussi principali, in quelli sottostanti i flussi specifici.



I flussi sono stati identificati da diversi colori per poter schematizzare i risultati. Si è preferito individuare i percorsi per flussi e non per output e input specifici per rendere la presentazione più snella e perché rendesse subito individuabili i risultati ottenuti.

Per questioni di privacy nella presentazione sono stati utilizzati i codici delle risorse e delle aziende, indicando solo i flussi e le transizioni tra le diverse imprese. Anche per i laboratori sono stati utilizzati dei codici, in questo caso per semplicità descrittiva, sono stati anche assegnati dei colori per rendere immediato il riconoscimento dei contributi dei diversi istituti di ricerca.

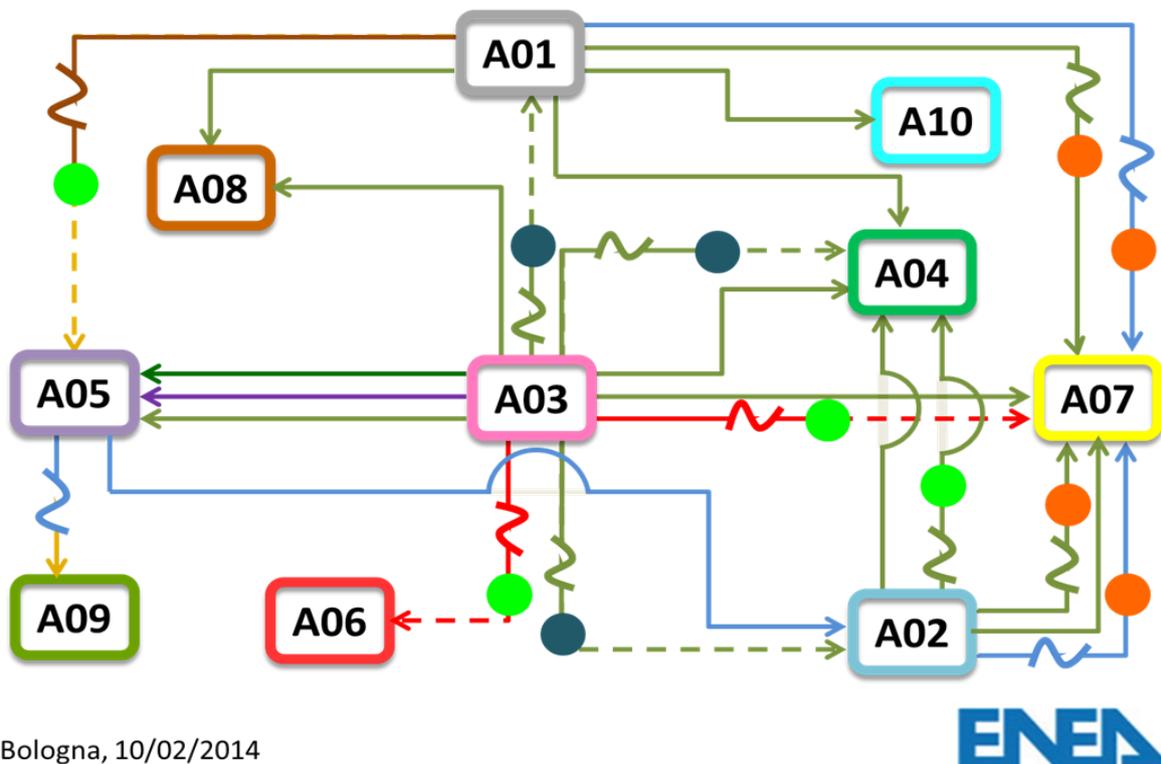
Segue una legenda descrittiva dei colori utilizzati e dei codici assegnati ai diversi partecipanti.

	Lab 1: Laboratorio Energia e Ambiente Piacenza (LEAP)
	Lab 2: Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare (Ciri Agro)
	Lab 3: Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Energia e Ambiente (Ciri Ena)
	A01: A.R.P. SOC. AGR. COOP.
	A02: Barilla G. & Fratelli SpA
	A03: Consorzio Formula Ambiente – Società Cooperativa Sociale
	A04: O.P.O.E. Cons. Coop. Agric.
	A05: Softer SpA
	A06: CCPL
	A07: IRCI SpA
	A08: Centro per l'Innovazione dei Rifiuti Alimentari (FOODWin)
	A09: C.G.M. SpA
	A10: Schmack Biogas Srl
	Linea fanghi
	Biopolimeri
	Imballaggi
	Digestato/biochar
	Scarti agro-alimentari
	Scarti tessili
	Rifiuti della lavorazione del legno
	Rifiuti da costruzione e demolizione
	Rifiuti della lavorazione del petrolio purificazione del gas naturale, e trattamento pirolitico del carbone

L'ultimo simbolo è stato utilizzato per indicare che nel passaggio della risorsa da un'azienda all'altra sia necessaria una valorizzazione, quindi un passaggio intermedio in un impianto che possa trasformare l'output nei requisiti richiesti dall'input per l'immissione nel nuovo ciclo produttivo.

Si riporta di seguito lo schema generale costruito per l'esercizio di simbiosi in base alle elaborazioni dai laboratori e da ENEA.

### ESERCIZIO DI SIMBIOSI INDUSTRIALE

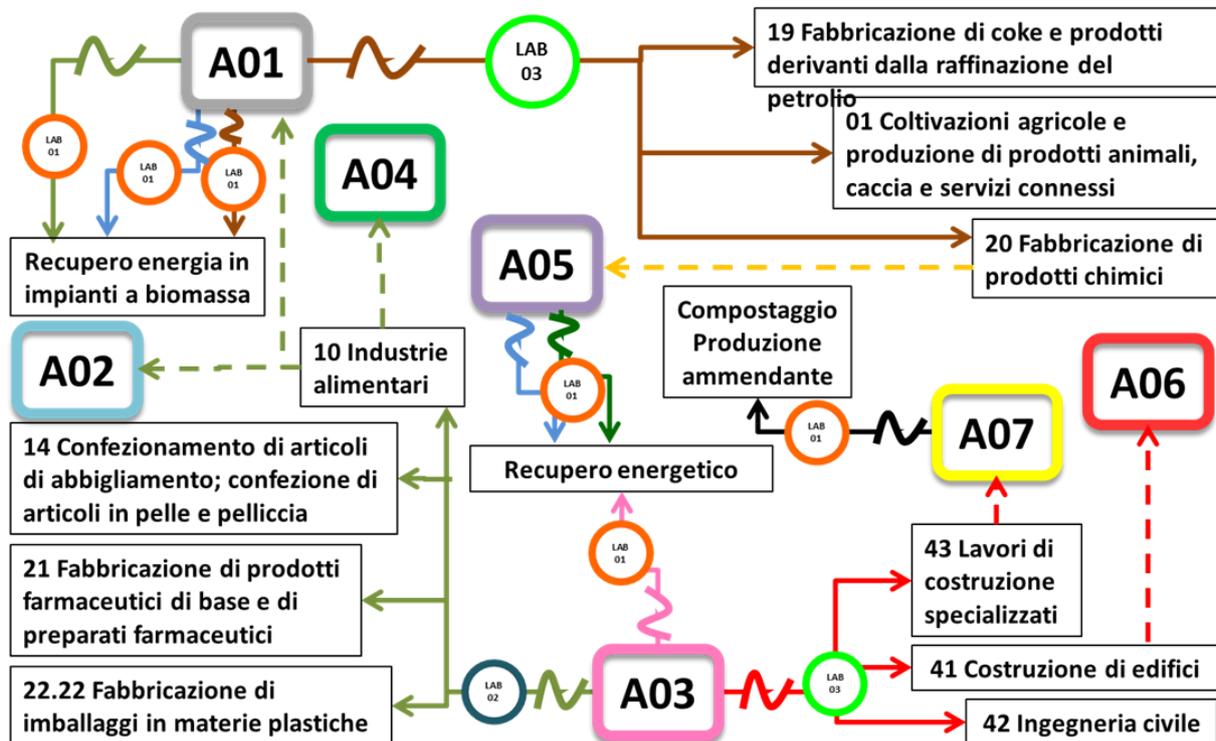


Bologna, 10/02/2014



I cerchi colorati rappresentano i laboratori ed indicano le soluzioni trovate da questi, le altre frecce indicano le sinergie trovate da ENEA. Le frecce tratteggiate rappresentano i collegamenti trovati in base alle indicazioni dei codici ATECO. Sono state trovate delle connessioni possibili anche se nei dati ricevuti dalle aziende non veniva specificato quell' eventuale nesso. Si è pensato di proporre durante l'esercizio di simbiosi anche queste potenziali soluzioni per chiedere alle aziende stesse una disponibilità o meno ad accettare la risorsa proposta. Da notare che sono presenti tutte le aziende partecipanti, per tutte è stato individuata almeno una sinergia.

Viene proposto anche lo schema di questo processo, in modo da rendere più chiari i passaggi intercorsi per l'associazione Codici ATECO – Aziende ricevatrici.



In questo schema sono evidenziati anche le destinazioni proposte che non riguardano l'ingresso dei sottoprodotti nelle aziende partecipanti, ma che potrebbero comunque essere sfruttati da imprese locali interessate a quel tipo di recupero. Un esempio potrebbe essere dato dalla produzione di ammendante o compost dagli output dell'azienda A07, che potrebbe interessare qualche cooperativa agricola, che nella regione sono molto numerose.

## Organizzazione esercizio di simbiosi

I punti fondamentali che si sono posti per la presentazione dei risultati del progetto sono stati: chiarezza, privacy e partecipazione.

Per la chiarezza dei risultati si era già pensato ad una presentazione che si basasse sulla schematizzazione con l'aiuto di colori e forme specifiche che non dessero adito a confusioni. Per cui si è usato una grammatica semplice: rettangoli per le aziende (identificate da diversi colori), cerchi per i laboratori, frecce per i flussi (tratteggiate quelle che indicano flussi ipotetici), simbolo ad onda per indicare le trasformazioni.

Per la privacy si è continuato ad usare lo stesso metodo dei codici già utilizzato per l'invio dei dati ai laboratori. Chiaramente i codici delle aziende durante l'esercizio era necessario venissero manifestati. Si è quindi richiesto ad ASTER di poter realizzare delle etichette da consegnare ai vari partecipanti che individuassero la propria funzione: azienda o laboratorio.

La problematica più pressante è stata quella di realizzare del materiale che aiutasse la partecipazione dei presenti all'esercizio. Si richiedevano delle risposte a seconda dei ruoli investiti. Ai laboratori si chiedeva di controllare i risultati in modo da convalidare le elaborazioni avvenute nel processo di sintesi dei dati. Alle aziende si richiedeva, invece, di dare una disponibilità ad accettare le sinergie proposte. Si sono elaborati per questa tematica degli schemi in cui si chiedeva di esplicitare il proprio interesse per i prodotti provenienti da altre aziende.

Si riportano gli schemi distribuiti e si rimanda la spiegazione di seguito alle figure.

A01/OUT	A04/IN	A05/IN	A07/IN	A08/IN	A10/IN
A01/OUT/01 		A05/IN/01 si no			
		A05/IN/02 si no			
A01/OUT/02 	A04/IN/01 si no		A07/IN/07 si no	A08/IN/01 si no	A10/IN/01 si no
				A08/IN/02 si no	
A01/OUT/03 	A04/IN/05 si no		A07/IN/07 si no	A08/IN/01 si no	A10/IN/01 si no
				A08/IN/02 si no	
A01/OUT/04 	A04/IN/05 si no		A07/IN/07 si no	A08/IN/01 si no	A10/IN/01 si no
				A08/IN/02 si no	
A01/OUT/05 	A04/IN/01 si no		A07/IN/07 si no	A08/IN/01 si no	
				A08/IN/02 si no	
A01/OUT/06 			A07/IN/08 si no		
A01/OUT/07 			A07/IN/08 si no		
A01/OUT/08 			A07/IN/08 si no		

A02/OUT	A04/IN	A07/IN
A02/OUT/01 	A04/IN/08 si no	A07/IN/07 si no
		A07/IN/07 si no
A02/OUT/02 	A04/IN/08 si no	A07/IN/07 si no
	A04/IN/08 si no	A07/IN/07 si no

A05/OUT	A02/IN	A09/IN
A05/OUT/06 	A02/IN/02 si no	
A05/OUT/07 	A02/IN/01 si no	
		A09/IN/01 si no

A03/OUT	A04/IN	A05/IN	A07/IN	A08/IN
A03/OUT/03 →	A04/IN/01 si no	A05/IN/13 si no	A07/IN/06 si no	A08/IN/01 si no
	A04/IN/02 si no	A05/IN/14 si no	A07/IN/07 si no	A08/IN/02 si no
	A04/IN/03 si no	A05/IN/20 si no		
	A04/IN/04 si no	A05/IN/23 si no		
	A04/IN/05 si no			
	A04/IN/06 si no			
	A04/IN/07 si no			
	A04/IN/08 si no			
	A04/IN/09 si no			
A03/OUT/04 →		A05/IN/09 si no		
		A05/IN/12 si no		
A03/OUT/16 →		A05/IN/04 si no		
		A05/IN/05 si no		
		A05/IN/06 si no		
		A05/IN/07 si no		
		A05/IN/08 si no		
		A05/IN/10 si no		
		A05/IN/11 si no		
	A05/IN/15 si no			

Sulla colonna di sinistra della tabella precedente si trovano gli output che si sono individuati per delle sinergie, le colonne successive individuano le aziende che potrebbero ricevere la risorsa. Per cui nel primo schema l'output dell'azienda A01 (A01/OUT/01), potrebbero diventare un possibile input per l'azienda A05, in particolare potrebbe essere trasformato nell'input A05/IN/01 o A05/IN/02. La trasformazione è visualizzato con la forma ad onda utilizzata anche nella legenda e il cerchietto indica quale laboratorio ha proposto la sinergia. Le frecce e i colori dei codici riassumono il flusso della sinergia proposta. Gli schemi sono stati consegnati con la legenda dei codici della propria azienda, in modo che ognuno potesse confrontare per quale input si richiedeva la disponibilità ad accettare il materiale. La possibilità ad accettare in forma teorica la risorsa viene espressa con un segno sul si.

Nello schema seguente, invece, sono stati indicati gli output per cui sono state proposte diverse destinazioni. Per alcune di queste proposte è stato poi ipotizzata la destinazione in alcune delle aziende partecipanti. Anche in questo caso viene richiesta la disponibilità ad accettare il materiale, in base al fatto che si è prevista una finalità simile all'azienda proposta. Per fare un esempio: l'output A01/OUT/01 potrebbe essere riutilizzato in aziende con codice ATECO 01, 19 o 20, poiché A05 ha come codice ATECO 20.16.0, viene chiesto se fosse interessata al questo tipo di output.

Lo scopo è coinvolgere le varie parti per avere conferma dei risultati, raccogliere opinioni e avere un'adesione all'accettazione delle risorse.

OUTPUT	POSSIBILE DESTINAZIONE	FLUSSI	INTERESSE AZIENDE	
A01/OUT	RECUPERO ENERGIA IN IMPIANTI A BIOMASSA		SI	NO
	DIGESTIONE ANAEROBICA		SI	NO
A01/OUT/01	AZIENDE CODICE ATECO 01: Coltivazioni agricole e produzione dei prodotti animali, caccia e servizi connessi		SI	NO
	AZIENDE CODICE ATECO 19: Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio		SI	NO
	AZIENDE CODICE ATECO 20: Fabbricazione di prodotti chimici		SI	NO
A02/OUT	DIGESTIONE ANAEROBICA		SI	NO
A03/OUT/03	AZIENDE CODICE ATECO 10: Industrie alimentari		SI	NO
			SI	NO
			SI	NO
	AZIENDE CODICE ATECO 14: Confezionamento di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia		SI	NO
	AZIENDE CODICE ATECO 21: Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici		SI	NO
	AZIENDE CODICE ATECO 22.22: Fabbricazione di imballaggi in materie plastiche		SI	NO
A03/OUT/06	RECUPERO ENERGETICO A MEZZO COMBUSTIONE		SI	NO
A03/OUT/14			SI	NO
A03/OUT/18	AZIENDE CODICE ATECO 41: Costruzione di edifici		SI	NO
	AZIENDE CODICE ATECO 42: Ingegneria civile		SI	NO
	AZIENDE CODICE ATECO 43: Lavori di costruzione specializzati		SI	NO
A05/OUT	RECUPERO ENERGETICO		SI	NO
A07/OUT/01	COMPOSTAGGIO/ PRODUZIONE AMMENDANTE		SI	NO

## Esercizio di simbiosi industriale, Bologna, 10 febbraio 2014

Durante la mattina è stato sistemato il materiale da consegnare ai partecipanti all'evento e si sono esaminati diversi scenari futuri, in previsione di un possibile proseguo del progetto.

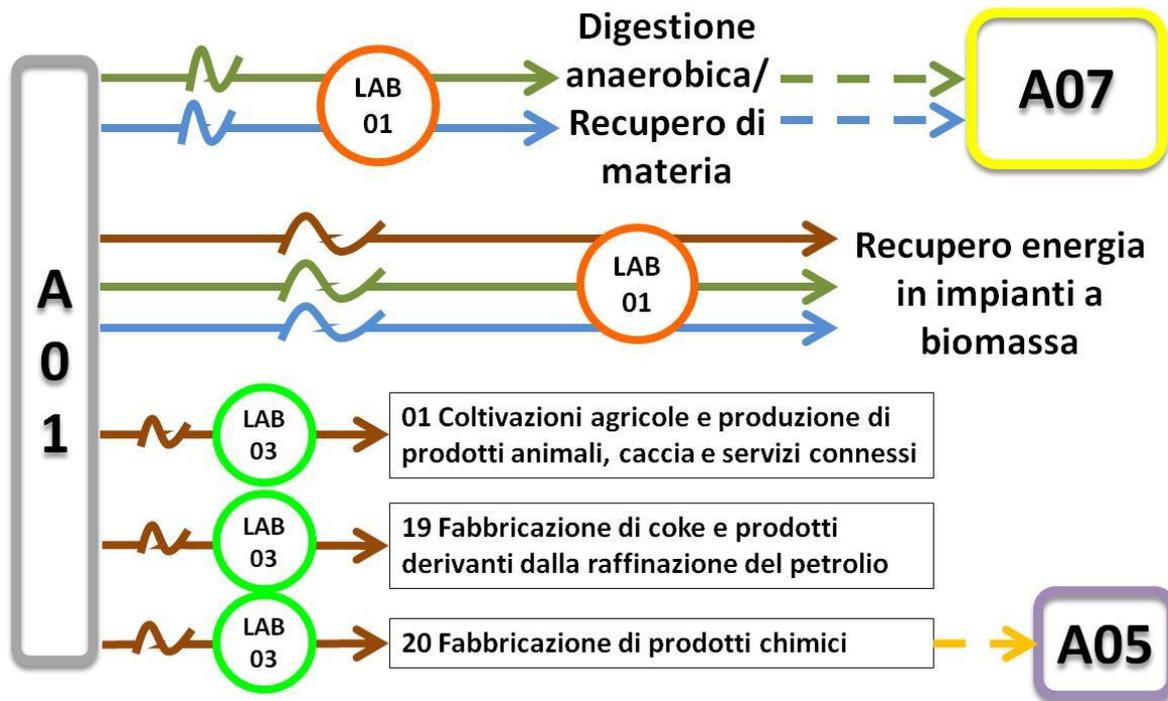
L'organizzazione prevedeva oltre ad una registrazione anche la consegna di cartellini distintivi per aziende e laboratori, con i codici utilizzati nella preparazione dei risultati e i corrispondenti nomi delle società partecipanti.

I presenti all'esercizio di simbiosi sono riportati nella tabella sottostante con la specificazione dei ruoli.

PARTECIPANTI	AZIENDA	LABORATORIO	ESTERNI
SOFTER s.p.a.	X		
ERVET			X
IRCI s.p.a.	X		
BARILLA	X		
CiriAgro	X	X	
Siteia Parma		X	
CiriEna		X	
CCPL	X		
LEAP		X	
OPOE	X		
CRPA		X	

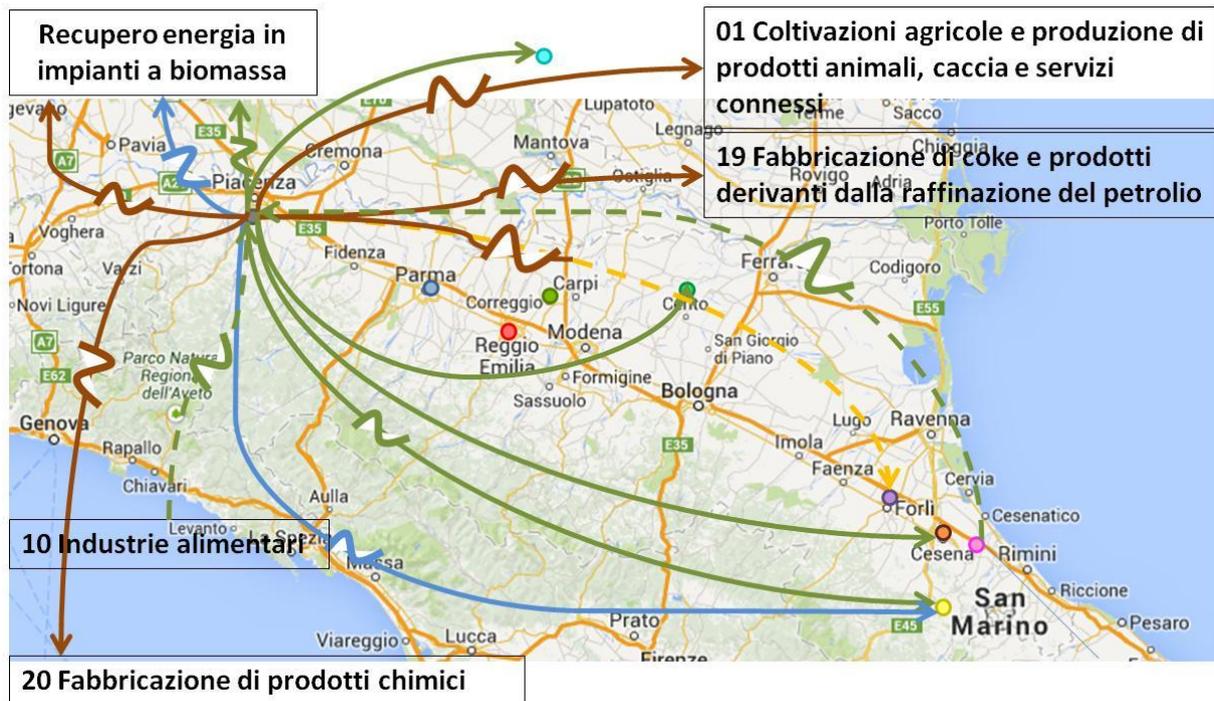
IRCI partecipa anche a nome di Schmack e compilerà a suo nome le schede dei risultati. Mancano all'appello 3 società partecipanti al progetto: ARP, Formula Ambiente e CGM, giustificate da impegni improrogabili ma interessate a ricevere i risultati ottenuti. Da notare che CiriAgro ha partecipato come laboratorio ma anche come azienda interessata a ricevere degli scarti per la ricerca; per questo motivo non hanno indicato quantitativi, perché questi sono legati al tipo di ricerca e agli investimenti ottenuti per il progetto in corso.

Dopo una breve presentazione da parte di Aster sono stati presentati i risultati in una forma che potesse risultare il più chiara possibile anche ai non addetti ai lavori. Sono stati indicati i flussi trovati in base ai dati raccolti ed è stata spiegata la simbologia utilizzata nelle slide. Per ogni azienda sono stati indicati i flussi entranti e quelli uscenti. Si riporta un esempio per completezza.



I flussi sono stati indicati dalle frecce, i colori utilizzati sono quelli già esplicitati nella legenda. Le aziende vengono indicate con dei rettangoli, l'azienda presa in considerazione nell'esempio è la A01, in ogni slide il riquadro che rappresenta l'azienda di cui ci si sta occupando è più grande degli altri. I cerchi rappresentano i laboratori che hanno proposto le sinergie. Nei riquadri neri sono segnalati i codici ATECO delle aziende che potrebbero ricevere quella determinata risorsa. Le frecce tratteggiate rappresentano le sinergie proposte da ENEA in base ai codici ATECO o alle descrizioni delle risorse impegnate nella sinergie e che sono state riconosciute in base ai dati che si sono ricevuti dalle aziende. Non sono quindi dei trasferimenti certi ma molto probabili, si rimanda alle aziende la scelta di accettare o no quella sinergia. Le scritte in grassetto sono altre possibili destinazioni che non prevedono un interesse diretto delle aziende partecipanti, ma permettono di individuare un insieme di imprese che potrebbero essere interessate a quel tipo di sottoprodotto. Il simbolo indica una trasformazione necessaria perché il materiale in output possa diventare una risorsa in input nel nuovo ciclo produttivo. Le valorizzazioni sono state indicate in modo specifico dai laboratori e possono essere di tipo chimico, fisico o meccanico, le trasformazioni proposte da ENEA prevedono solitamente un semplice cambio di dimensioni, quindi trattamenti principalmente di tipo meccanico. Le sinergie nel quale sono segnalate delle trasformazioni hanno quindi un passaggio intermedio che prevede il transito delle risorse presso un impianto di trattamento specifico in base al trasformazione richiesta. Nel progettare la simbiosi bisogna tener conto di questo fattore che prevede una serie di passaggi: trasporto all'impianto, ricerca di un impianto specifico, elaborazione di percorsi ottimali, trasporto all'azienda di destinazione.

Nelle slide di presentazione dei risultati sono state inserite le georeferenziazioni delle aziende e dei flussi in entrata ed in uscita. Nella figura seguente viene riportato un esempio.



La simbologia utilizzata è sempre la stessa. Sono state inserite anche le sinergie non necessariamente dirette alle aziende partecipanti, per indicare la possibilità che si possano ricercare anche aziende interessate alle risorse, al di fuori del progetto, per esempio in prossimità della società offerente, per ottimizzare i trasporti.

La georeferenziazione dei flussi è molto utile per scegliere se accettare o meno una sinergia. Pur essendo il progetto circoscritto nella Regione è comunque preferibile un'ottimizzazione dei trasporti dei sottoprodotti. La scelta non si limita solo ad un criterio di prossimità, si devono prendere in considerazione anche altri fattori: la scelta della tipologia di trasporto, nel caso di trasporto su strada si deve scegliere la tipologia delle strade in base ai mezzi di trasporto utilizzati, la necessità di passare per un impianto di valorizzazione e la scelta di un percorso ottimale nel caso sia previsto lo scarico dei sottoprodotti in diverse società. La georeferenziazione facilita alcune scelte per l'ottimizzazione della sinergia. Nel caso specifico non sono stati usati dei programmi di georeferenziazione, ma è stato scelto un approccio di rappresentazione grafica molto semplice, solo per indicare quale apporto significativo si può ottenere nell'utilizzare anche supporti di geolocalizzazione. Esistono in rete molti programmi GIS con distribuzione gratuita, l'installazione risulta molto semplice, meno intuitivi sono la gestione e la programmazione, per cui si richiedono persone specializzate.

Al termine della presentazione sono state spiegate le schede di disponibilità, ad ogni azienda sono state distribuite quelle di propria competenza, con l'indicazione dei propri codici delle risorse. Tutte hanno ricevuto il foglio con la legenda dei simboli utilizzati e lo schema generale che riassume le sinergie trovate da ENEA e dai laboratori. Ai laboratori è stato chiesto di validare le elaborazioni sorte dalle soluzioni da loro proposte. È stato dato circa 1 ora di tempo per controllare le schede e segnalare la disponibilità e considerazioni dei risultati. Durante questo tempo il personale ENEA si è messo a disposizione per chiarimenti e per prendere appunti delle inesattezze o delle proposte degli interlocutori.

Al termine dell'ora sono state ritirate le schede ed è stato fatto un giro di tavolo per eventuali interventi. Le problematiche sollevate sono state soprattutto di tipo burocratico e legislativo. Per questa tematica la rappresentante della Provincia di Rimini ha evidenziato la disponibilità a partecipare agli incontri e promuovere l'iniziativa soprattutto per la sperimentazione, ma ha sottolineato la necessità di coinvolgere in questa attività anche i responsabili dei servizi ambientali. La

Provincia ha espresso apprezzamento nei confronti del progetto, in quanto ai fini della programmazione territoriale, attività di questo tipo danno contributi molto importanti.

L'ultima analisi è stata di tipo economico: la possibilità di accedere a fondi regionali o europei per finanziare il proseguimento del progetto.

## Elaborazioni post esercizio

Nei giorni successivi sono state ricontattate le aziende partecipanti per chiedere loro di dare il consenso al trattamento dei dati, per poter esplicitare le risorse e poter raccogliere i risultati in forma non cifrata. La disponibilità è stata ampia e unanime, per cui nel report di presentazione finale i dati saranno espressi non con codici ma in forma estesa.

Le schede compilate durante l'esercizio sono state utilizzate per correggere i risultati, sono state eliminate le simbiosi per cui non è stato espresso interesse da parte delle aziende a ricevere le risorse e sono state convalidate le sinergie che hanno ricevuto conferma. La disponibilità veniva richiesta alle aziende che dovranno accettare i sottoprodotti, in quanto si deduce che quelle che si disfano del materiale siano sempre disposti a cedere. Nel seguito si riportano i dati ottenuti, raccolti nelle quattro schede già viste.

A01/OUT	A04/IN	A05/IN	A07/IN	A08/IN	A10/IN
A01/OUT/01 		A05/IN/01 si no ●			
		A05/IN/02 si no ●			
A01/OUT/02 	A04/IN/01 si no		A07/IN/07 si no ●	A08/IN/01 si no	A10/IN/01 si no
				A08/IN/02 si no	
A01/OUT/03 	A04/IN/05 si no		A07/IN/07 si no ●	A08/IN/01 si no	A10/IN/01 si no
				A08/IN/02 si no	
A01/OUT/04 	A04/IN/05 si no		A07/IN/07 si no ●	A08/IN/01 si no	A10/IN/01 si no
				A08/IN/02 si no	
A01/OUT/05 	A04/IN/01 si no		A07/IN/07 si no ●	A08/IN/01 si no	
				A08/IN/02 si no	
A01/OUT/06 			A07/IN/08 si no ●		
A01/OUT/07 			A07/IN/08 si no ●		
A01/OUT/08 			A07/IN/08 si no ●		

In questa scheda l'unico "no" è stato segnato dall'azienda A10, in quanto informatosi del tipo di sottoprodotto (grigliato di fagiolo) non ha ritenuto compatibile output con l'input proposto (matrici organiche non lignificate). Negli altri casi sono stati espressi pareri positivi.

A02/OUT	A04/IN	A07/IN
A02/OUT/01 	A04/IN/08 si no	A07/IN/07 si no
		A07/IN/07 si no
A02/OUT/02 	A04/IN/08 si no	A07/IN/07 si no
	A04/IN/08 si no	A07/IN/07 si no

A05/OUT	A02/IN	A09/IN
A05/OUT/06 	A02/IN/02 si no	
A05/OUT/07 	A02/IN/01 si no	A09/IN/01 si no

Nella scheda sopra esposta il parere negativo espresso dall'azienda A02 a ricevere l'output di A05 (imballaggi in carta recuperabili) è stato motivato con un interesse per il materiale ma non per riceverlo da altri in quanto già prodotto nell'azienda stessa. Chiedendo chiarimenti hanno proposto un riciclo interno a cui in effetti non avevano mai pensato. L'azienda A09 non era presente per cui non ha potuto esprimere la propria disponibilità, sono state inviate le schede via e-mail ma ad oggi non è stata segnalata alcuna risposta.

Nella scheda seguente sono state proposte delle sinergie a partire dagli output di A03. Poiché non presente all'esercizio di simbiosi non è stato possibile richiedere specifiche sulle risorse, quindi la proposta di utilizzo diretto del materiale uscente dall'azienda è stato sostituito da una possibile valorizzazione degli output. Questo dovuto soprattutto alle perplessità sollevate dalle aziende ricettrici, in particolare da A05.

A03/OUT	A04/IN	A05/IN	A07/IN	A08/IN
A03/OUT/03 	A04/IN/01 <input checked="" type="radio"/> sì no	A05/IN/13 <input checked="" type="radio"/> sì no	A07/IN/06 <input checked="" type="radio"/> sì no	A08/IN/01 <input checked="" type="radio"/> sì no
	A04/IN/02 <input checked="" type="radio"/> sì no	A05/IN/14 <input checked="" type="radio"/> sì no	A07/IN/07 <input checked="" type="radio"/> sì no	A08/IN/02 <input checked="" type="radio"/> sì no
	A04/IN/03 <input checked="" type="radio"/> sì no	A05/IN/20 <input checked="" type="radio"/> sì no		
	A04/IN/04 <input checked="" type="radio"/> sì no	A05/IN/23 <input checked="" type="radio"/> sì no		
	A04/IN/05 <input checked="" type="radio"/> sì no			
	A04/IN/06 <input checked="" type="radio"/> sì no			
	A04/IN/07 <input checked="" type="radio"/> sì no			
	A04/IN/08 <input checked="" type="radio"/> sì no			
	A04/IN/09 <input checked="" type="radio"/> sì no			
A03/OUT/04 		A05/IN/09 <input checked="" type="radio"/> sì no		
		A05/IN/12 <input checked="" type="radio"/> sì no		
A03/OUT/16 		A05/IN/04 <input checked="" type="radio"/> sì no		
		A05/IN/05 <input checked="" type="radio"/> sì no		
		A05/IN/06 <input checked="" type="radio"/> sì no		
		A05/IN/07 <input checked="" type="radio"/> sì no		
		A05/IN/08 <input checked="" type="radio"/> sì no		
		A05/IN/10 <input checked="" type="radio"/> sì no		
		A05/IN/11 <input checked="" type="radio"/> sì no		
	A05/IN/15 <input checked="" type="radio"/> sì no			

La scheda di seguito è stata quella di più difficile lettura motivo per cui, probabilmente, sono state date risposte a volte non congruenti. Si cercherà di riassumere le notizie più importanti raccolte in base a questa tabella. Per prima cosa si giustificano i dissensi: A02 non prevede di accettare l'output di A03 (rifiuti prodotti da agricoltura) perché loro stessi hanno questo tipo di output e quindi possono prevedere un riciclo interno.

A06 è una cooperativa, con diversi settori produttivi e di conseguenza diversi codici ATECO. In questo progetto l'interesse era per il settore della produzione di materiali di imballi per alimenti, di conseguenza il collegamento dell'azienda con Codice ATECO 41 (Costruzione di edifici) è inesatto e deve essere corretto anche per la ricerca di possibili nuove sinergie. L'azienda stessa si è proposta ad accettare l'output 03 dell'azienda A03 (rifiuti prodotti da agricoltura).

OUTPUT	POSSIBILE DESTINAZIONE	FLUSSI	INTERESSE AZIENDE		
A01/OUT	RECUPERO ENERGIA IN IMPIANTI A BIOMASSA		SI	NO	
	DIGESTIONE ANAEROBICA		SI	NO	
A01/OUT/01	AZIENDE CODICE ATECO 01: Coltivazioni agricole e produzione dei prodotti animali, caccia e servizi connessi		SI	NO	
	AZIENDE CODICE ATECO 19: Fabbricazione di coke e prodotti derivanti dalla raffinazione del petrolio		SI	NO	
	AZIENDE CODICE ATECO 20: Fabbricazione di prodotti chimici		SI	NO	
A02/OUT	DIGESTIONE ANAEROBICA		SI	NO	
A03/OUT/03	AZIENDE CODICE ATECO 10: Industrie alimentari		SI	NO	
	AZIENDE CODICE ATECO 14: Confezionamento di articoli di abbigliamento; confezione di articoli in pelle e pelliccia		SI	NO	
	AZIENDE CODICE ATECO 21: Fabbricazione di prodotti farmaceutici di base e di preparati farmaceutici		SI	NO	
	AZIENDE CODICE ATECO 22.22: Fabbricazione di imballaggi in materie plastiche		SI	NO	
	A03/OUT/06	RECUPERO ENERGETICO A MEZZO COMBUSTIONE		SI	NO
	A03/OUT/14	RECUPERO ENERGETICO A MEZZO COMBUSTIONE		SI	NO
A03/OUT/18	AZIENDE CODICE ATECO 41: Costruzione di edifici		SI	NO	
	AZIENDE CODICE ATECO 42: Ingegneria civile		SI	NO	
	AZIENDE CODICE ATECO 43: Lavori di costruzione specializzati		SI	NO	
A05/OUT	RECUPERO ENERGETICO		SI	NO	
A07/OUT/01	COMPOSTAGGIO/ PRODUZIONE AMMENDANTE		SI	NO	

L'azienda A07 si è detta disponibile ad accettare anche le risorse indicate nello schema seguente, anche se inizialmente queste sinergie non erano state proposte.

A01/OUT	RECUPERO ENERGIA IN IMPIANTI A BIOMASSA
A03/OUT/06	RECUPERO ENERGETICO A MEZZO COMBUSTIONE
A03/OUT/14	RECUPERO ENERGETICO A MEZZO COMBUSTIONE
A05/OUT	RECUPERO ENERGETICO

In particolare dà disponibilità al recupero di energia sia per un impianto a biomassa che a combustione. Per il recupero energetico, invece, ipotizza un recupero con ORC (Organic Rankine Cycle).

Analogamente, l'azienda A10 si è detta disponibile ad accettare anche le risorse indicate nello schema seguente, anche se inizialmente queste sinergie non erano state proposte.

A01/OUT	DIGESTIONE ANAEROBICA
A02/OUT	DIGESTIONE ANAEROBICA

Anche i laboratori hanno ricevuto le schede e lo schema generale per poter convalidare i risultati ottenuti ed escludere fraintendimenti nelle elaborazioni successive. Non sono stati segnalati errori macroscopici, è stato precisato dal laboratorio Ciri Ena che la sinergia A02-A04 non prevede una trasformazione ma un accesso diretto della risorsa nel nuovo sistema produttivo in base a informazioni ottenute per un altro progetto.

Nei giorni successivi all'esercizio di simbiosi due laboratori (**Cipack e Siteia Parma**) hanno voluto mandare un loro contributo per il progetto, nello schema è riassunto l'elaborato. Nella codifica dei colori per Cipack + Siteia (Lab 04) è stato utilizzato il colore giallo.

Codice azienda	Codice Risorsa	Descrizione OUTPUT	Codice CER OUTPUT	POSSIBILI SINERGIE (Codici ATECO)	Codice azienda	Codice Risorsa	Descrizione INPUT	Descrizione trasformazione risorsa	Eventuali processi di valorizzazione intermedi necessari
A01	A01/OUT/02	scarti vegetali	grigliato pomodoro	Food/Feed Pectine, miscele ammino acidiche					Trattamenti tecnologici di stabilizzazione dei rifiuti/sottoprodotti (disidratazione con diverse tecniche, fermentazione, trattamento acidificante, ecc.) e di digestione (tecnologica, con trattamento idrotermico o di estrusione o biotecnologica, con trattamento biochimico, digestione enzimatica, o fermentazione, trattamento con microorganismi, per ottenere miscele complesse trattate da riutilizzare nel Food/Feed).
A01	A01/OUT/03	scarti vegetali	grigliato pisello	Food/Feed Pectine, miscele ammino acidiche					Trattamenti tecnologici di stabilizzazione dei rifiuti/sottoprodotti (disidratazione con diverse tecniche, fermentazione, trattamento acidificante, ecc.) e di digestione (tecnologica, con trattamento idrotermico o di estrusione o biotecnologica, con trattamento biochimico, digestione enzimatica, o fermentazione, trattamento con microorganismi, per ottenere miscele complesse trattate da riutilizzare nel Food/Feed).
A01	A01/OUT/04	scarti vegetali	grigliato fagiolo	Food/Feed Pectine, miscele ammino acidiche					Trattamenti tecnologici di stabilizzazione dei rifiuti/sottoprodotti (disidratazione con diverse tecniche, fermentazione, trattamento acidificante, ecc.) e di digestione (tecnologica, con trattamento idrotermico o di estrusione o biotecnologica, con trattamento biochimico, digestione enzimatica, o fermentazione, trattamento con microorganismi, per ottenere miscele complesse trattate da riutilizzare nel Food/Feed).
A01	A01/OUT/05	scarti vegetali	bucce e semi di pomodoro	Food/Feed Oli vegetali e miscele ammino acidiche e peptidiche					Trattamenti tecnologici di stabilizzazione dei rifiuti/sottoprodotti (disidratazione con diverse tecniche, fermentazione, trattamento acidificante, ecc.) e di digestione (tecnologica, con trattamento idrotermico o di estrusione o biotecnologica, con trattamento biochimico, digestione enzimatica, o fermentazione, trattamento con microorganismi, per ottenere miscele complesse trattate da riutilizzare nel Food/Feed).
A02	A02/OUT/01	Farinaccio di grano duro	10614050 Crusche, stacciatore e ed altri residui di frumento	Food/Feed idrolizzati di carboidrati a basso peso molecolare					Trattamenti tecnologici di stabilizzazione dei rifiuti/sottoprodotti (disidratazione con diverse tecniche, fermentazione, trattamento acidificante, ecc.) e di digestione (tecnologica, con trattamento idrotermico o di estrusione o biotecnologica, con trattamento biochimico, digestione enzimatica, o fermentazione, trattamento con microorganismi, per ottenere miscele complesse trattate da riutilizzare nel Food/Feed).
A02	A02/OUT/02	Cubettato di grano duro	10614050 Crusche, stacciatore e ed altri residui di frumento	Food/Feed idrolizzati di carboidrati a basso peso molecolare					Trattamenti tecnologici di stabilizzazione dei rifiuti/sottoprodotti (disidratazione con diverse tecniche, fermentazione, trattamento acidificante, ecc.) e di digestione (tecnologica, con trattamento idrotermico o di estrusione o biotecnologica, con trattamento biochimico, digestione enzimatica, o fermentazione, trattamento con microorganismi, per ottenere miscele complesse trattate da riutilizzare nel Food/Feed).
A03	A03/OUT/03	02 RIFIUTI PRODOTTI DA AGRICOLTURA, ORTICOLTURA, ACQUACOLTURA, SELVICOLTURA, CACCIA E PESCA, TRATTAMENTO E PREPARAZIONE		Feed idrolizzati di carboidrati a basso peso molecolare ed idrolizzati proteici					Trattamenti tecnologici di stabilizzazione dei rifiuti/sottoprodotti (disidratazione con diverse tecniche, fermentazione, trattamento acidificante, ecc.) e di digestione (tecnologica, con trattamento idrotermico o di estrusione o biotecnologica, con trattamento biochimico, digestione enzimatica, o fermentazione, trattamento con microorganismi, per ottenere miscele complesse trattate da riutilizzare nel Feed).

A01	A01/OUT/06	sacchi asettici usati	laminati plastici poliaccoppiati	Filler in componenti in materiale polimerico stampati a compressione Triturato	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)	Manufatti in polimero termoplastico con filler di varia natura	Primerizzazione per adesione a matrice polimerica
A01	A01/OUT/07	paper piante pomodoro	polistirolo	Filler in componenti in materiale polimerico stampati a compressione Triturato	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)	Manufatti in polimero termoplastico con filler di varia natura	Primerizzazione per adesione a matrice polimerica
A01	A01/OUT/08	manichette fertirrigazione	plastica	Filler in componenti in materiale polimerico stampati a compressione Triturato	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)	Manufatti in polimero termoplastico con filler di varia natura	Primerizzazione per adesione a matrice polimerica
A03	A03/OUT/04	03 01 rifiuti della lavorazione del legno e della produzione di pannelli e mobili		Filler in componenti in materiale polimerico stampati a compressione; Pannelli per costruzioni	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)	Manufatti in polimero termoplastico con filler di varia natura	Primerizzazione per adesione a matrice polimerica
A05	A05/OUT/01	imballaggi misti carta/PE o alluminio/PE	15 01 06 imballaggi in materiali misti	Filler in componenti in materiale polimerico stampati a compressione Triturato	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)	Manufatti in polimero termoplastico con filler di varia natura	Primerizzazione per adesione a matrice polimerica
A05	A05/OUT/03	imballaggi di legno: bancali danneggiati in legno trattato, non idoneo per utilizzo come pellet per combustione	15 01 03 imballaggi in legno	Filler in componenti in materiale polimerico stampati a compressione; Pannelli per costruzioni	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)	Manufatti in polimero termoplastico con filler di varia natura	Primerizzazione per adesione a matrice polimerica
A05	A05/OUT/06	imballaggi in carta recuperabili	15 01 01 imballaggi in carta e cartone	Filler in componenti in materiale polimerico stampati a compressione Triturato, farina	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)	Manufatti in polimero termoplastico con filler di varia natura	Primerizzazione per adesione a matrice polimerica
A05	A05/OUT/07	impallaggi in plastica recuperabili	15 01 02 imballaggi in plastica	Filler in componenti in materiale polimerico stampati a compressione Triturato	A09	A09/IN/01	Biopolimero in granulo/polvere termoplastico (no PET, PVC)	Manufatti in polimero termoplastico con filler di varia natura	Primerizzazione per adesione a matrice polimerica

Completata la revisione dei risultati e elaborati i nuovi dati è stato preparato un documento simile a quello preparato per l'esercizio di simbiosi, con le stesse modalità ma riveduto e corretto.

Per la presentazione del convegno finale si è pensato di presentare non tutti i risultati ma solo gli schemi finali, per rendere un'idea generale delle sinergie trovate. Essendo l'evento aperto non solo ai partecipanti al progetto ma anche ad esterni interessati alla simbiosi e rappresentanti istituzionali, si è creduto importante riassumere le fasi del progetto e le metodologie utilizzate per affrontare i vari passi.

## Convegno finale

### **“Dai rifiuti un’opportunità di business: esperienza di simbiosi industriale in Emilia-Romagna”**

**Bologna, 7 marzo 2014**

Nel convegno finale la partecipazione di diversi interlocutori ha contribuito a dare un quadro completo della Simbiosi Industriale. Sono stati affrontati diversi temi: dalla descrizione della pratica della simbiosi, all’attuazione di alcuni casi, ma è stato dato spazio anche al fronte legislativo e amministrativo, tema già affrontato al termine della giornata dell’esercizio di simbiosi.

All’interno di questo panorama è stato presentato anche il progetto Green Economy – Esercizio di Simbiosi in Emilia Romagna. La presentazione è stata esposta dalla coordinatrice scientifica ing. Laura Cutaia. Nelle prime diapositive è stata riassunta in modo molto veloce in quale ambito opera la simbiosi industriale e quali fini si propone. E’ stata poi presentata ENEA e il suo progetto di Piattaforma Regionale di Simbiosi in Sicilia, i partner e gli sviluppi futuri che ENEA prevede per la simbiosi. Si è poi passati all’esposizione del progetto di esercizio di simbiosi, sono state ricordate le tappe fondamentali e i vari incontri avvenuti dal giugno 2013 fino a marzo 2014. Si è proposto il tipo di approccio e le metodologie sviluppate per il progetto e si sono presentati i documenti e il materiale utilizzato. E’ stato spiegato l’utilizzo dei codici, dei colori e la simbologia, per passare a far vedere le slide con i grafici riassuntivi dei risultati. E’ stata presentata la georeferenziazione e spiegata l’importanza di avvalersi di questo strumento per le decisioni e l’organizzazione. Nel finale sono stati evidenziati i dati del progetto:

- 10 aziende su 13 partecipanti al focus group hanno aderito e partecipato al progetto,
- 4 laboratori su 7 partecipanti al focus group hanno aderito e partecipato al progetto,
- 14 percorsi di SI individuati dai laboratori,
- 14 percorsi di SI individuati da ENEA,
- 19 sinergie proposte dai laboratori,
- 50 sinergie proposte da ENEA

L’intervento si è concluso sottolineando che i risultati presentati sono delle potenziali sinergie, ma che la realizzazione prevede dei passi successivi a livello economico, logistico, tecnico e giuridico - amministrativo non inclusi nel progetto ma necessari per la chiusura delle sinergie trovate.

Gli interventi successivi di Andrea Zuppiroli (Responsabile Servizio Rifiuti Regione Emilia Romagna), di Daniela Sani e Arturo Castillo hanno descritto un panorama futuro molto positivo per la pratica della Simbiosi industriale, sia a livello regionale con la proposta di un Piano Gestione Rifiuti molto meno restrittivo per i rifiuti assimilabili ad urbani, sia a livello europeo con le opportunità di azioni e interventi che hanno come oggetto proprio il supporto alla simbiosi industriale (a livello sia economico che legislativo).

## Conclusione e prospettive future

L’esercizio di simbiosi industriale svolto nell’ambito del progetto “Green Economy e Sviluppo Sostenibile” sviluppato da Unioncamere Emilia Romagna e ASTER, mirato alla diffusione della cultura della Simbiosi Industriale sul territorio emiliano – romagnolo è stato realizzato con il coordinamento tecnico scientifico ed il supporto operativo di ENEA, Unità Tecnica Tecnologie Ambientali e la partecipazione dei Laboratori della Rete Alta Tecnologia dell’Emilia Romagna.

Complessivamente si può dire che la risposta delle aziende partecipanti è stata più che buona e che anche il contributo dei laboratori è stato rilevante, seppur una maggiore partecipazione sarebbe stata forse auspicabile per cogliere appieno le opportunità derivanti dall'esercizio di simbiosi industriale.

Peraltro, l'esercizio di simbiosi industriale ha permesso di evidenziare molte possibili sinergie sia tra le imprese partecipanti, sia tra queste ed il territorio, quasi 90 per 10 aziende partecipanti all'esercizio di simbiosi. Tuttavia, queste sinergie, al momento in fase di potenzialità, meriterebbero di essere sviluppate fino a portarle a compimento attraverso l'approfondimento degli aspetti:

- Economici;
- Logistici
- Tecnici
- Giuridico-amministrativi, in rapporto con gli EELL e gli organismi autorizzativi e di controllo.

Sarebbe quindi auspicabile prevedere una successiva fase di sviluppo del progetto "Esercizio di simbiosi" per risolvere tutti gli aspetti sopra citati e cercare di portare a compimento le sinergie individuate.

Tale attività sarebbe auspicabile per trasformare un esercizio teorico in una applicazione pratica e concreta dalle evidenti ricadute economiche ed ambientali, e dal notevole impatto anche strutturale e di sistema per un territorio ad alta industrializzazione quale quello della Regione Emilia Romagna.