



Consiglio Nazionale delle Ricerche
Dipartimento di Scienze Bio-Agroalimentari
Istituto di Biologia e Biotecnologia Agraria

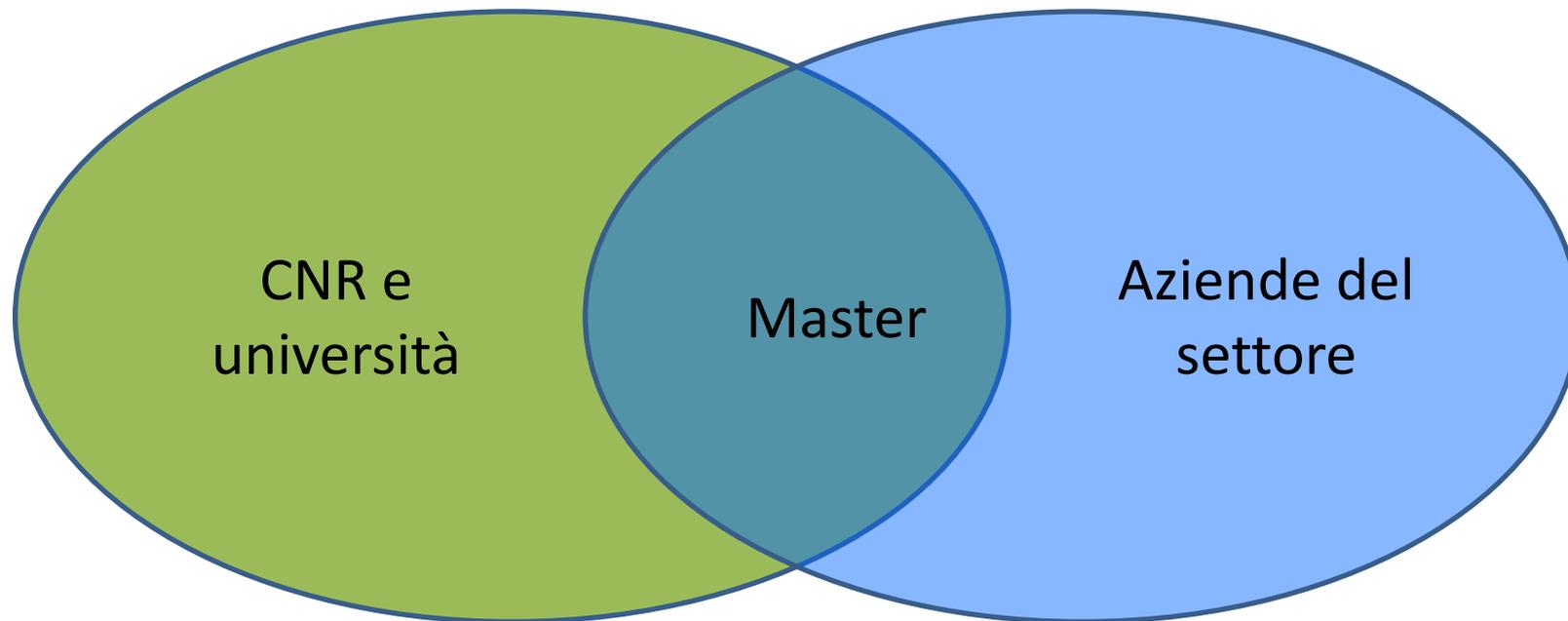


Da rifiuti a risorse: un progetto per Expo

Silvana Castelli, Sergio Mapelli, Cesare Sala, Samuele Segato



Master in Energia e Bioprodotti da Biomassa



Gli scarti agro-alimentari



In Italia:

E' stato stimato uno spreco settimanale medio di circa **213 grammi** di cibo gettato - perché considerato non più edibile - al costo di **7,06 euro** settimanali a famiglia.

Rapporto 2013 sullo spreco domestico realizzato da Knowledge for EXPO, con l'apporto dell'Osservatorio nazionale sugli sprechi Waste Watcher



Da rifiuti a Risorse



1.3 BILLION TONNES OF
FOOD
is **lost or wasted** every year around the globe.



Rifiuti come **risorsa**

Ridurre i quantitativi
di rifiuti prodotti



Energia da Biomassa

**Come si può alimentare un impianto di DA della
Potenza 200 kW – 1.400.000 kWh – consumo di oltre 500 famiglie**

Coltura dedicata

Materie prime in ingresso	Tonnellate annue prodotto	% Sostanza Secca	% Sostanza Organica	Produzione specifica (Nm ³ /t _{SV})	ha utilizzati
Insilato di mais	3500	32,5	94,5	640	70

Sottoprodotto

Materie prime in ingresso	Tonnellate annue prodotto	% Sostanza Secca	% Sostanza Organica	Produzione specifica (Nm ³ /t _{SV})	Capi produttivi
Letame bovino adulto	11000	45	60	240	846

Rifiuto

Materie prime in ingresso	Tonnellate annue prodotto	% Sostanza Secca	% Sostanza Organica	Produzione specifica (Nm ³ /t _{SV})	Abitanti necessari
Forsu	5000	23	86,5	700	50000

Valorizzazione di rifiuti in una zona con carenze idriche

Analisi tecnico economica

Comprensorio 350.000

90kg/abitante pro-capite

Inerti presenti nella Forsu > 15%

Zona con scarsità di acqua

Dati tecnici

Rendimento motore	39%
Ore annue lavoro	8.000
Potenza impianto (kW)	999
kWh annui prodotti	7.992.000
Autoconsumi reali	7%

Forsu in ingresso (t)	42.353,5
Percolato 10% (t)	4.235
Biogas (t)	4.854
Digestato in uscita (t)	33.265

Parametri economici valutati

Costi (€)000		%
Costo annuale manodopera	240	14
Assicurazione e service	80	4.7
Smaltimento percolato	169	9.9
Spesa gasolio	266	15.5
Spesa totale elettricità	159	9.3
Quota ammortamento	800	46.6
Costi totali	1.734	

Ricavi (€)000		%
Ricavo totale FORSU	2.710	76.2
Ricavo totale verde	254	7.1
Ricavo vendita di energia Senza incentivo	594	16.7
Ricavi totali	3.559	

Risultato Industriale: 1.820.000 €/anno
Risultato/investimento=11,5%



Valorizzazione di rifiuti e fanghi di depurazione di una valle pedemontana lombarda

Forsu potenziale 6.500 t/a
quantità intercettata 1.460 t/a
qualità (92,5 % di organico)
destinazione compostaggio a 123 km
costi conferimento e trasporto 85€/t

Fanghi 2.783 t/a estratti dai depuratori , pressati, trasportati ad una piattaforma per la bio-essiccazione
destinazione termovalorizzatore a 140 km
costi conferimento e trasporto 95 €/t



Parametri tecnici

Materie prime in ingresso	Tonnellate annue	Sostanza Secca % t.q.	Sostanza Organica % s.s.	Resa biogas (Nm ³ /t _{SO})
Forsu	1.350,5	26,6	96,5	550
Fango essiccato	2.783	20	67,7	217
Acqua da depurare	7.227	2,5	67,7	217

Rendimento termico	48%
Rendimento elettrico	37%
Ore annue lavoro	7200
Potenza termica (kW _t)	128
Potenza elettrica (kW _{el})	100

Parametri tecnici

t di digestato in uscita	11.021
t S.S nel digestato	757
% S.S. nel digestato	6,87



	In peso	In S.S.
Rendimento separatore elicoidale nel separato solido*	18%	60%

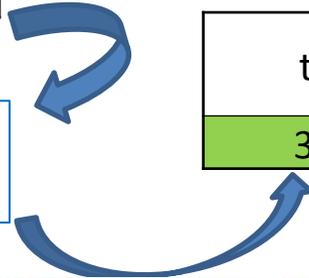
t di acqua evaporabili	389,0
fanghi disidratati (t)	1595
% S.S.	28,5

	t tal quale	t di S.S.	% ss
Separato solido	1983,8	454,2	23%
Separato liquido	9037,2	302,8	3,4%



Depuratore che concentra i fanghi al 20% di S.S.

t S.S.	% S.S.	Fanghi da trattare (t)
302,8	20%	1514,0



*Fonte CRPA



Dati economici preliminari

Situazione iniziale

	t	costo Unitario di trasporto e smaltimento	Costo smaltimento
Forsu	1350,5	€ 85,00	€ 114.792,50
Fango Disidratato	2942	€ 95,00	€ 279.490,00
Totale	4292,5		€ 394.282,50

Situazione post D.A e trattamento

290.076 €/a di risparmio

Fanghi da trattare dal sep. Solido (t)	1595
Fanghi da trattare dal sep. Liquido (t)	1514
Costo unitario di smaltimento (€/t)	95
Costi smaltimento(€)	295.355
Vendita energia con incentivo (€)	191.149
Costo di esercizio (€)	104.205



Valutazione emissioni di CO₂

Situazione iniziale

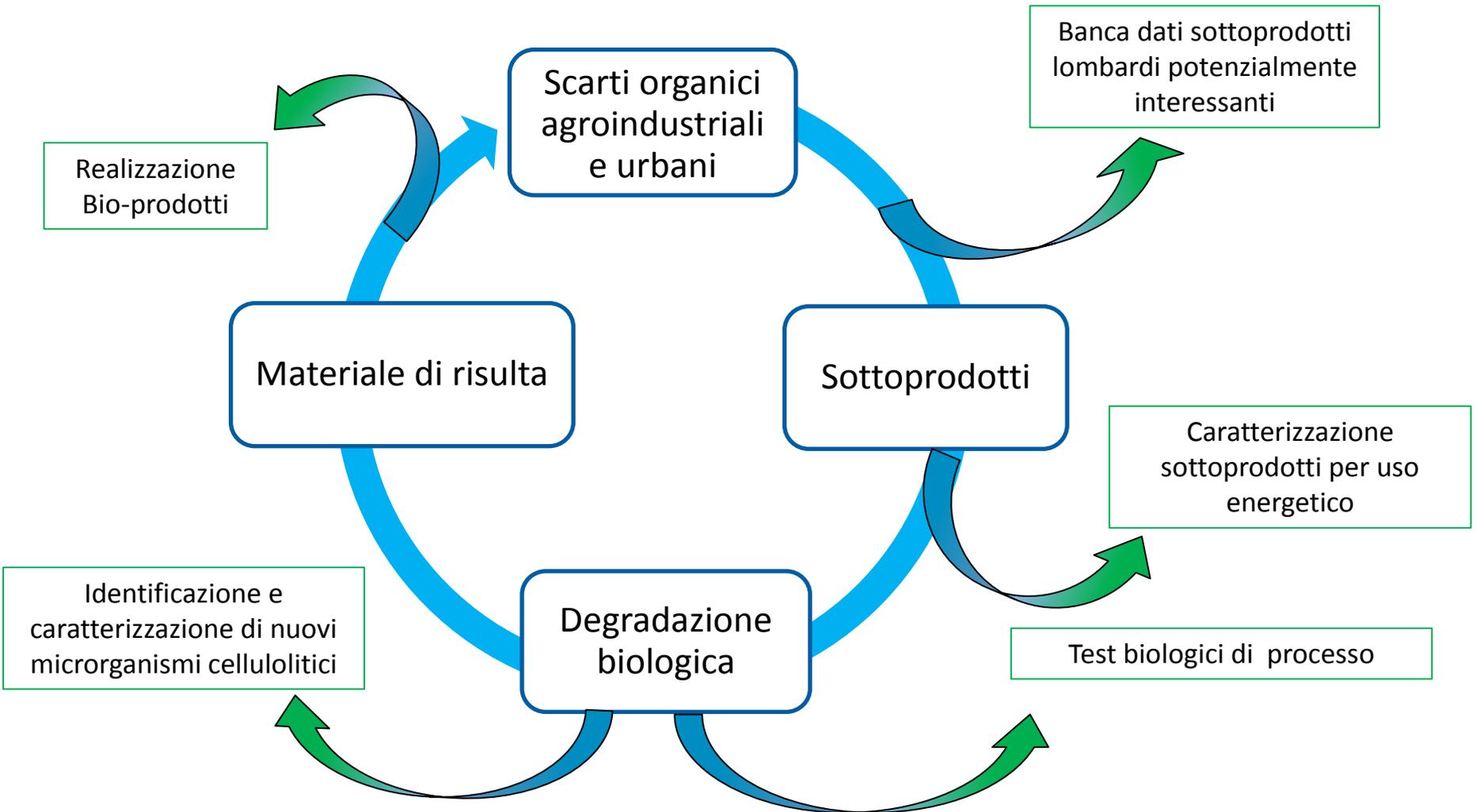
	t/gg	gg di stoccaggio massimi	Carico a viaggio (t)	N° viaggi annui	Km dal punto di raccolta di Cedrasco alla destinazione	Emissioni di CO ₂ a Km (Kg/km)	kg emessi all'anno
Forsu	3,7	5	18,5	2x(73)	123	0,75	13.468
Fanghi pre-essiccati	8,1	Stabilizzati	20	2x(147)	140	0,75	30.892
							44.360

Situazione post D.A e trattamento

	t/gg	gg di stoccaggio massimi	Carico a viaggio (t)	N° viaggi annui	Km dal punto di raccolta di Cedrasco alla destinazione	Produzione di CO ₂ a Km	kg emessi all'anno
Fanghi in uscita	8,5	Stabilizzati	20	2x(155)	140	0,75	32.642

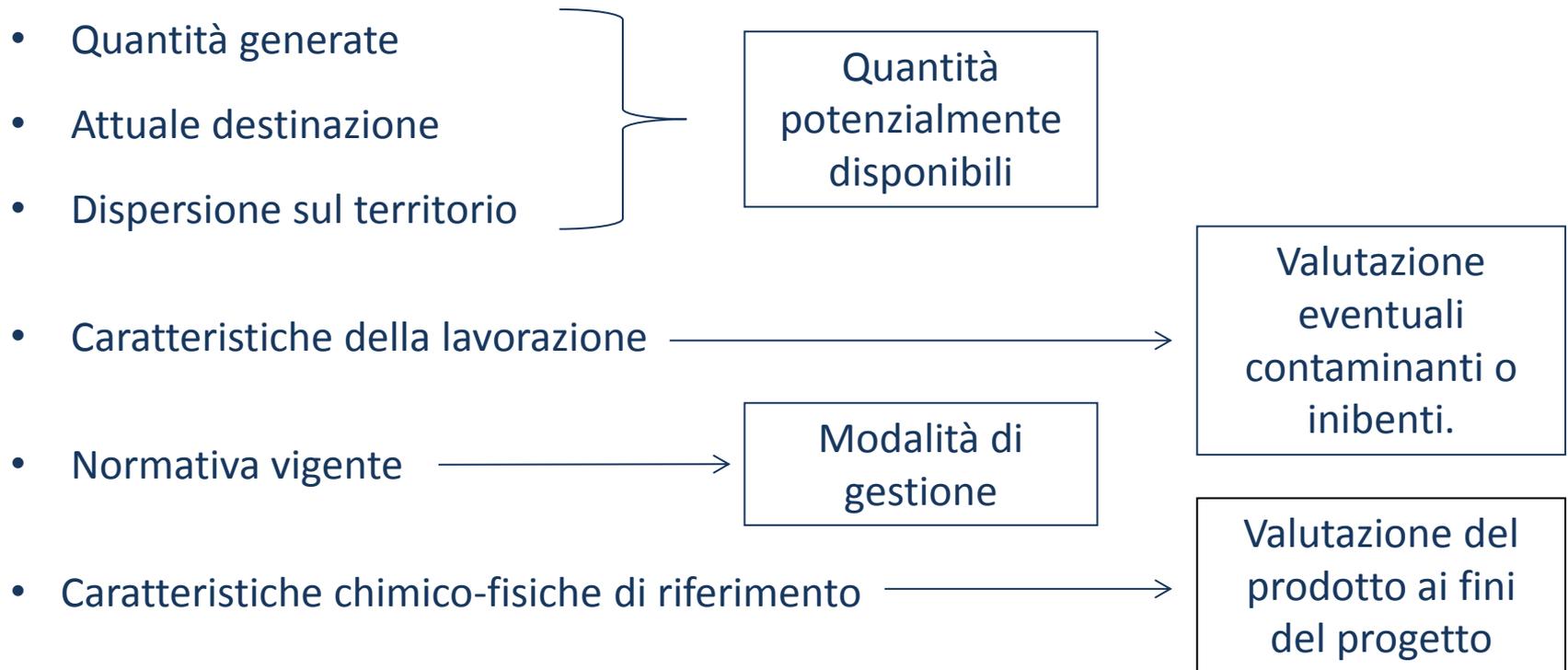
11.718 Kg/a di CO₂ non emessi



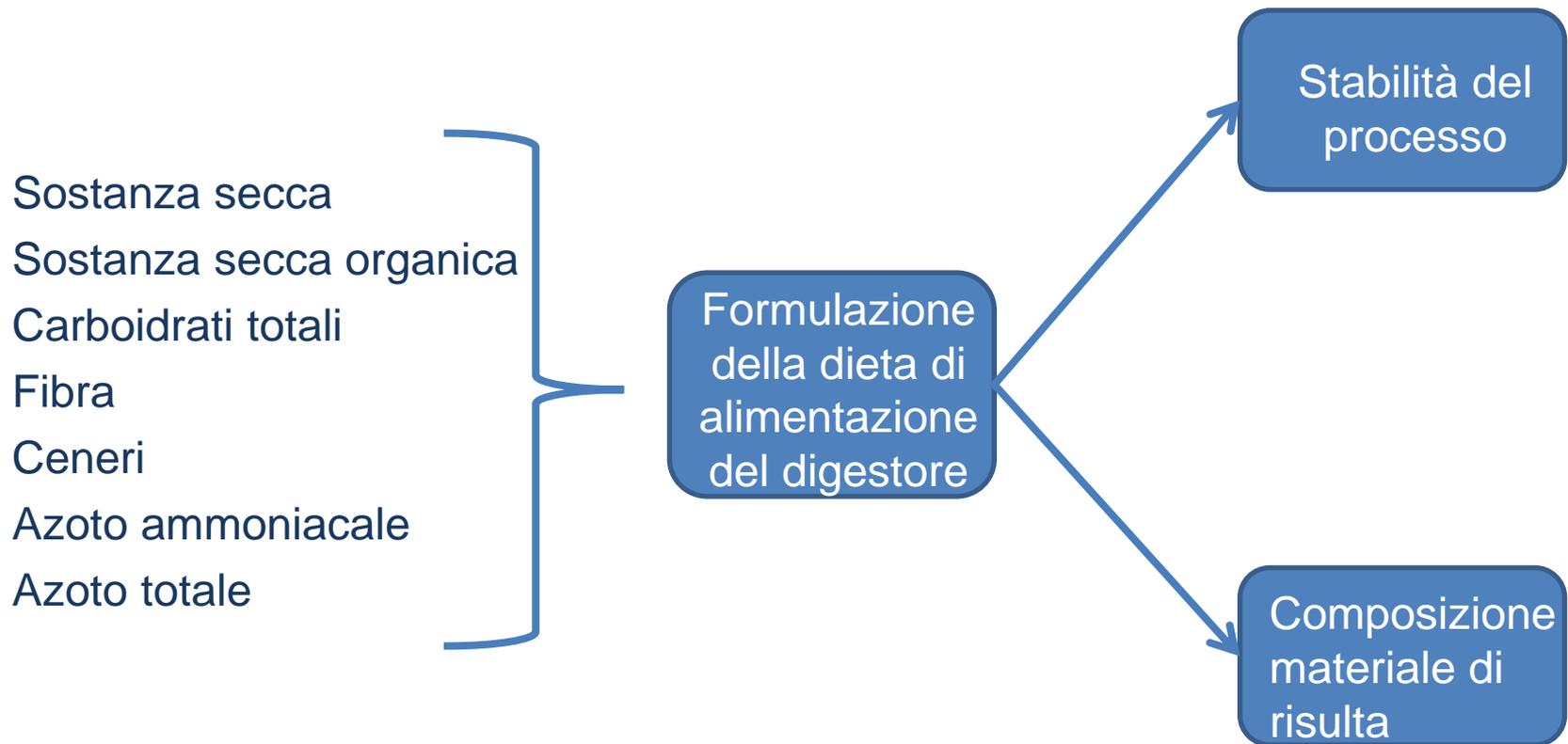


Indagine sui sottoprodotti nel sistema agro-forestale Lombardo

Valutazione dei sottoprodotti da destinare ad uso energetico tramite degradazione biologica:



Analisi di caratterizzazione dei sottoprodotti.



Identificare un pre-trattamento biologico per aumentare l'accessibilità e la degradazione della biomassa ligno-cellulosica.



Identificazione e caratterizzazione di nuovi microrganismi cellulolitici



Identificazione di microrganismi cellulolitici (prove preliminari).

Scelta delle comunità di microrganismi da selezionare

Comunità microbiche
provenienti da habitat
naturali

Consorzi microbici di
biomasse in fase di
digestione

Proposte per padiglione Italia Expo'15

Il messaggio di EXPO 2015: Nutrire il Pianeta, Energia per la Vita

Presentazione delle filiere avanzate per il riciclaggio, recupero, valorizzazione dello scarto e del rifiuto organico derivante dalle filiere alimentari

- esperienze operative con tecnologie Italiane (modelli di raccolta, sistemi impiantistici DA e compostaggio, co-digestione, valorizzazione scarti agro-alimentari)
- Formazione e informazione/esperienze organizzative
- nuove tecnologie – bioprodotto da biomassa residuale -attività di ricerca e sviluppo tecnologico di imprese e istituti di ricerca



Proposte per padiglione Italia Expo'15

Presentazione delle filiere avanzate per il riciclaggio e recupero dello scarto e del rifiuto organico

- Esposizione nel padiglione Italia (esperienze, tecnologie, ricerca)
- Visite a impianti lombardi di DA e compostaggio
- Laboratori dimostrativi e didattici
- Impianto dimostrativo di DA



Proposte per padiglione Italia Expo'15

- Soggetti
- Imprese / Consorzi di Comuni che gestiscono filiere di raccolta e valorizzazione
- Imprese impiantiste
- Istituti di ricerca / Università



Grazie per l'attenzione

