

LCA per ottimizzare il recupero di materia ed energia dai rifiuti e la scala di pianificazione

Simonetta Tunesi
Strategic Environmental Consulting

LabMeeting

“La gestione del ciclo dei rifiuti: i principali bilanci”

25 Settembre 2013



Concepire e progettare la gestione rifiuti non come un assieme di processi sconnessi ma come un SISTEMA INTEGRATO: la raccolta non può essere separata dal trattamento.



Eseguire la VALUTAZIONE SCIENTIFICA del RENDIMENTO AMBIENTALE di un sistema integrato di gestione rifiuti - LCA; monitoraggio emissioni; analisi del rischio sanitario e studi epidemiologici



al fine di

supportare lo studio dei FLUSSI a SCALA REGIONALE e OTTIMIZZARE i diversi processi di recupero, confrontando scenari alternativi adeguati alla realtà locale.

OBIETTIVO: OTTIMIZZARE GLI SCAMBI TRA IL SISTEMA RIFIUTI E IL SISTEMA ESTERNO

> Rave
nna
25/26/27
settembre 2013

Un sistema rifiuti integrato scambia costantemente materia ed energia con il resto della società e del sistema produttivo



OBIETTIVO: OTTIMIZZARE GLI SCAMBI TRA IL SISTEMA RIFIUTI E IL SISTEMA ESTERNO

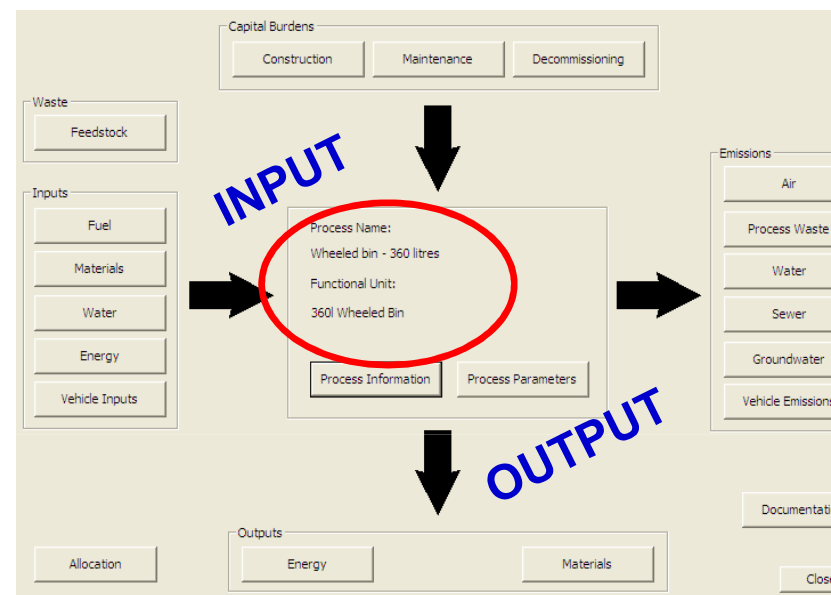
>Rave
nna
25/26/27
settembre 2013

In ogni contesto regionale – dimensione d'ATO – integrare il recupero di materiali ed energia con lo SPECIFICO CONTESTO PRODUTTIVO e la distribuzione della RICHIESTA DI ENERGIA e valutare benefici e impatti dei trasporti a lunga distanza



CARATTERISTICHE E I VANTAGGI DELL'ANALISI DEL CICLO DI VITA UTILI PER OTTIMIZZARE LA GESTIONE RIFIUTI

E' un approccio scientifico e codificato che organizza e utilizza al meglio la grande quantità di dati disponibili sui prodotti e i sistemi (norme ISO 14040/44) e evidenzia l'importanza di adattare la soluzione alle caratteristiche del territorio.



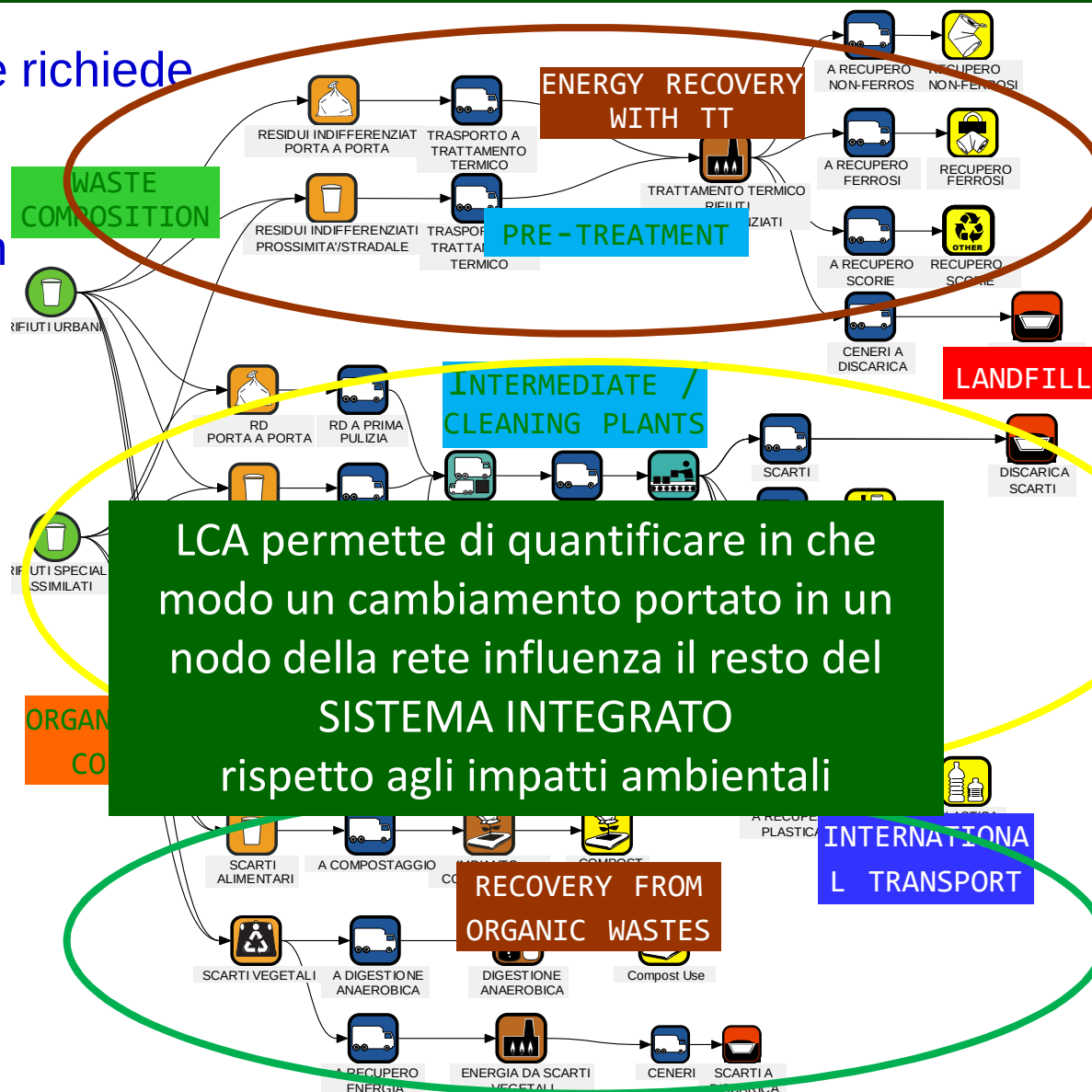
I risultati sono 'numeri' verificabili che permettono di valutare il rendimento ambientale della produzione di un bene (o fornitura di un servizio) e facilitare il confronto pubblico sulle soluzioni alternative

... “rafforzare le misure da adottare per la *prevenzione dei rifiuti*, introdurre un approccio che tenga conto dell'intero ciclo di vita dei prodotti e dei materiali, non soltanto della fase in cui diventano rifiuti, e concentrare l'attenzione sulla riduzione degli impatti ambientali connessi alla produzione e alla gestione dei rifiuti....”

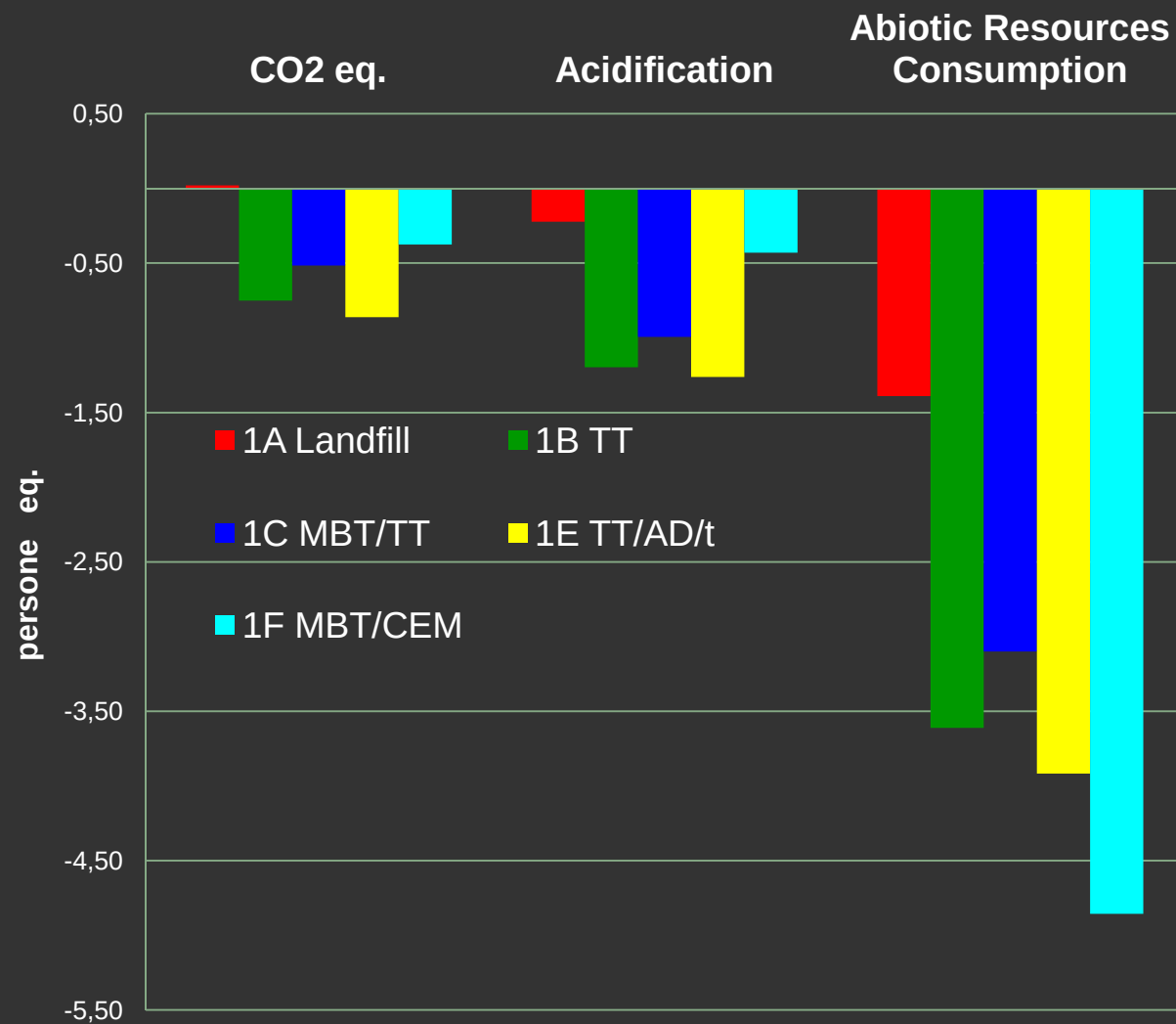
Come strumento di *pianificazione*: “nell'applicare la gerarchia dei rifiuti, gli Stati membri adottano misure volte a incoraggiare le opzioni che danno il miglior risultato ambientale complessivo. A tal fine può essere necessario che flussi di rifiuti specifici si discostino dalla gerarchia laddove ciò sia giustificato dall'impostazione in termini di ciclo di vita in relazione agli impatti complessivi della produzione e della gestione di tali rifiuti.” (Art. 4 c.2)

VALUTARE IL RENDIMENTO AMBIENTALE DI DIVERSI SISTEMI DI GESTIONE CON STRUMENTI SCIENTIFICI FACILITA IL CONFRONTO SU IPOTESI ALTERNATIVE

- ✓ Sistema complesso che richiede infrastrutture sofisticate
- ✓ Ampia rete di attori con obiettivi spesso conflittuali
- ✓ Rischio da inceneritori ancora ampiamente dibattuto in paesi di vecchia industrializzazione



LCA PERMETTE UNA VALUTAZIONE SINTETICA E COMPLETA DI SCENARI ALTERNATIVI DI GESTIONE MEDIANTE L'USO DI CATEGORIE DI IMPATTO

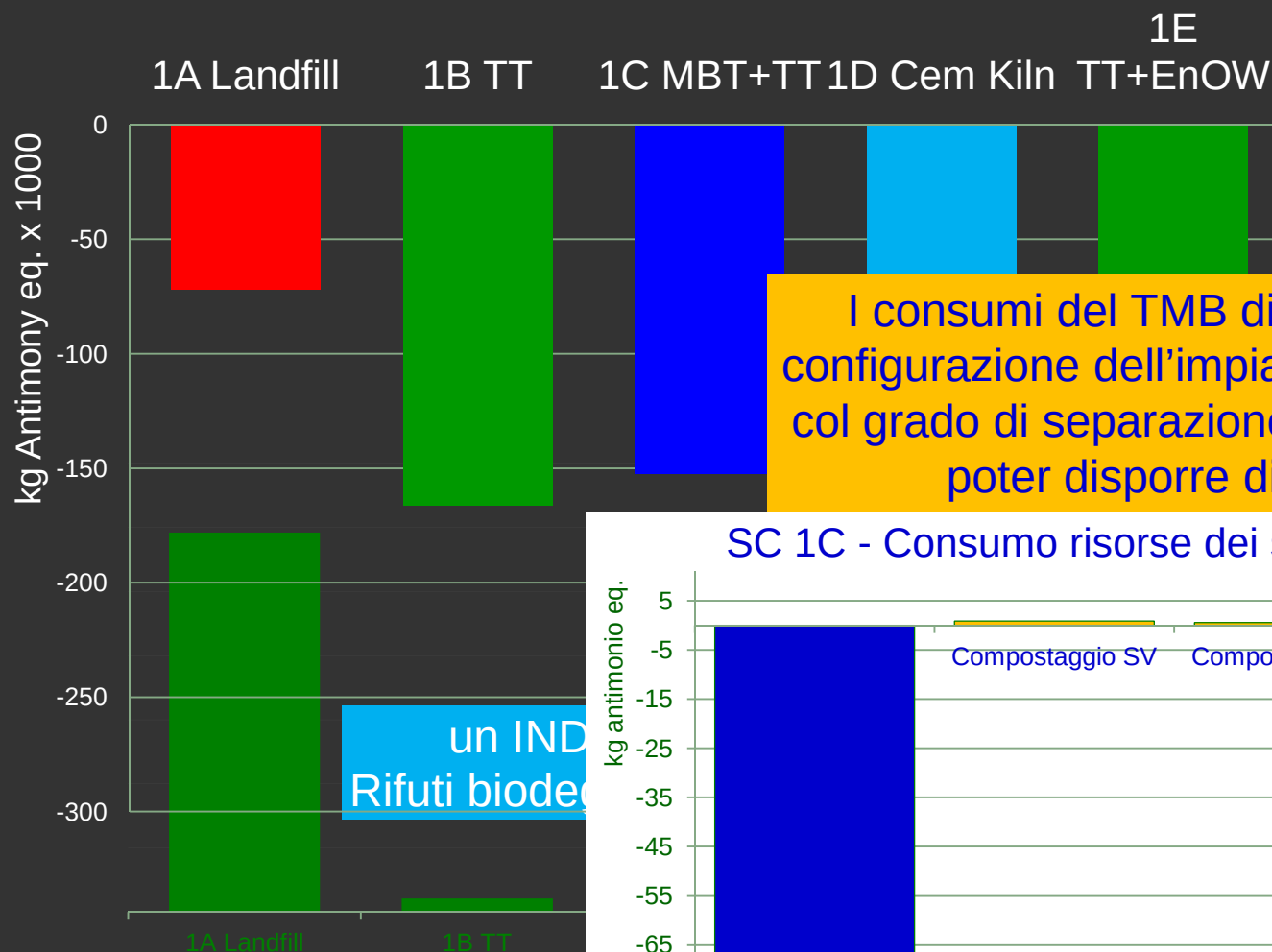


Un valore negativo significa che il sistema rifiuti riduce gli impatti ambientali del sistema con cui scambia risorse ed energia.

Per tutti gli scenari:
RD55%

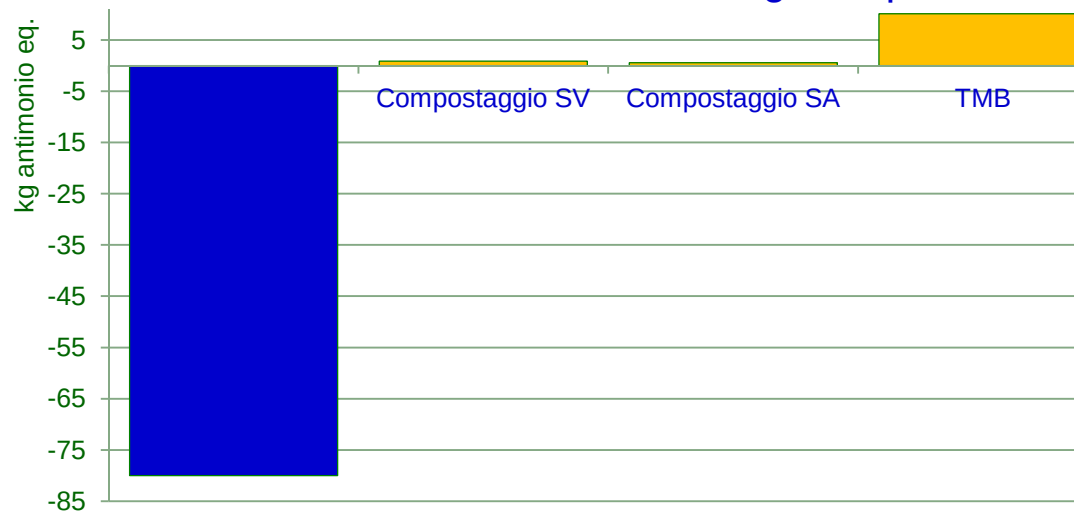
CONFRONTO TRA SCENARI DI GESTIONE ALTERNATIVI RISPETTO AL CONSUMO DI RISORSE ABIOTICHE (da un caso studio italiano generico)

Risparmio di risorse abiotiche e analisi di sensitività: importanza dei dati reali



I consumi del TMB dipendono dalla configurazione dell'impianto e aumentano col grado di separazione: importanza del poter disporre di dati reali

SC 1C - Consumo risorse dei singoli impianti



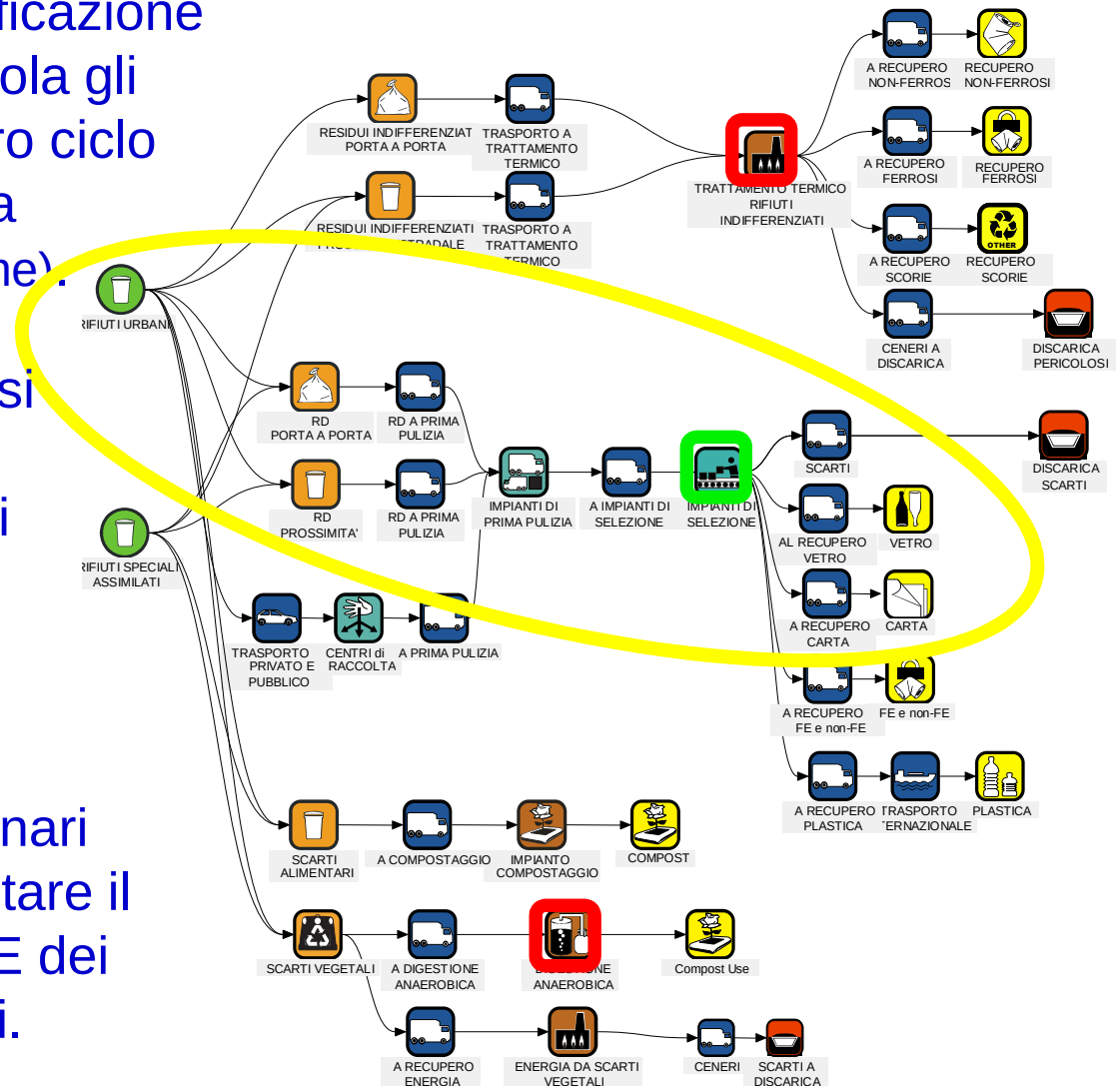
**DAI RISULTATI MOSTRATI E DA NUMEROSI STUDI LCA SI RICAVALANO
ELEMENTI RILEVANTI PER INCREMENTARE IL RENDIMENTO AMBIENTALE DI
UN SISTEMA DI GESTIONE RIFIUTI**

- La discarica è la modalità di gestione peggiore: fa perdere efficienza al sistema di gestione per i mancati recuperi e il forte carico ambientale
- L'integrazione tra il recupero di energia e il recupero di materia migliora significativamente il rendimento ambientale della gestione rifiuti.
- Il TT termico dei rifiuti indifferenziati residui ha consistentemente un rendimento ambientale migliore del TT preceduto da pre-trattamento.
- La combustione della frazione secca (CSS) in cementificio risulta in un migliore utilizzo della frazione secca da TMB.

DAI RISULTATI MOSTRATI E DA NUMEROSI STUDI LCA SI RICAVALO
ELEMENTI RILEVANTI PER INCREMENTARE IL RENDIMENTO AMBIENTALE DI
UN SISTEMA DI GESTIONE RIFIUTI

- Gli scarti organici – alimentari e vegetali – possono dare un significativo contributo anche al recupero di energia.
- Superare l'obiettivo europeo del 50% di avvio a recupero di materia non si traduce necessariamente in un miglioramento del rendimento ambientale.
- L'indicatore rifiuti biodegradabili a discarica predice il rendimento ambientale degli scenari.

- ✓ Quando la scala della pianificazione e valutazione è troppo piccola gli impianti ambientali dell'intero ciclo sono scaricati su altri: scala regionale (almeno 2M persone).
 - ✓ Solo la valutazione dei flussi INTEGRATI permette di definire correttamente quali impianti sono **necessari o ridondanti**: tipo, capacità, numero, localizzazione.
 - ✓ La formulazione di più scenari alternativi permette di valutare il ruolo della PREVENZIONE dei rifiuti sui flussi agli impianti.
- 



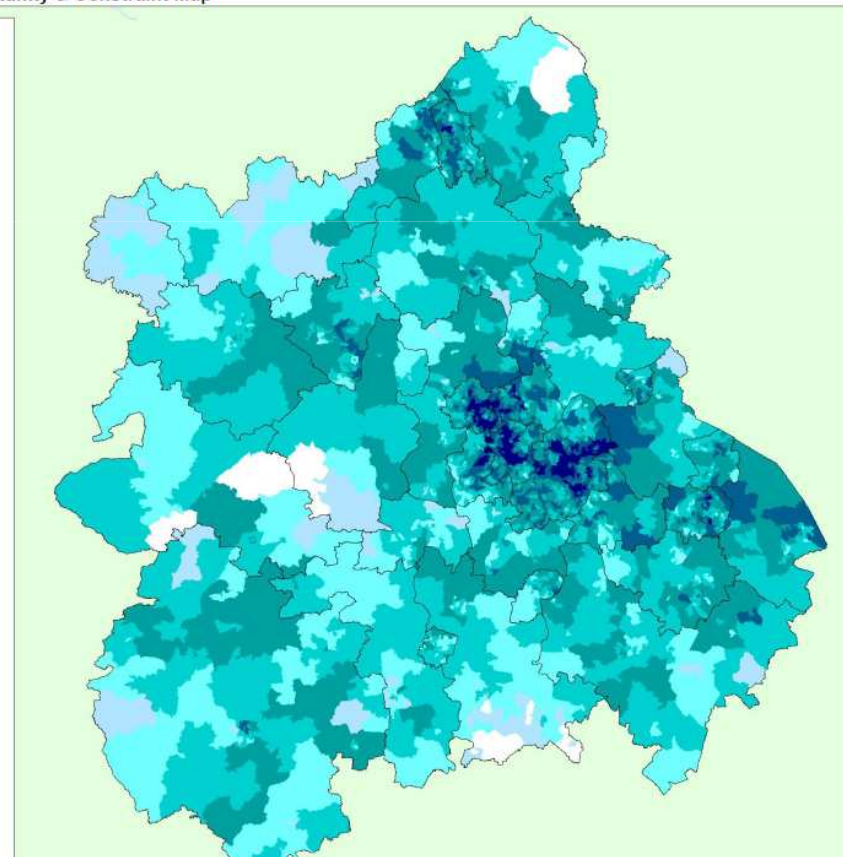
OPPORTUNITA'			VINCOLI	
Localizzazione dei punti di origine dei rifiuti	Impianti esistenti di gestione rifiuti, discariche	Reti di distribuzione di elettricità e calore	Bersagli sensibili: ambientali	Bersagli sensibili: aree storiche
Domanda per il riutilizzo dei materiali recuperati	Caratteristiche socio-economiche	Vie di trasporto, ..	Bersagli sensibili: popolazione	Rischi di esondazione, sismico, ...

Questa metodologia considera i rifiuti forme di 'C da recuperare (parzialmente rinnovabile)': i punti di origine dei rifiuti, a scala regionale, sono geo-referenziati e accoppiati spazialmente ai luoghi di potenziale utilizzo per ottimizzare i flussi

Si ottengono mappe che descrivono i flussi, attuali e potenziali, di rifiuti ed energia e forniscono la localizzazione degli elementi rilevanti per progettare la gestione.

Recovery - Overall Opportunity & Constraint Map

Recovery Overall Score	
Very High Constraint	(10)
High Constraint	(99)
Medium Constraint	(506)
Low Constraint	(1114)
Low Opportunity	(1128)
Medium Opportunity	(499)
High Opportunity	(122)
Very High Opportunity	(4)



**SI EVIDENZIA LA NECESSITÀ DI DISPORRE DI DATI REALI PER DESCRIVERE
GLI ELEMENTI DI OGNI SPECIFICO SISTEMA DI GESTIONE ED IN
PARTICOLARE QUELLI CHE HANNO MAGGIORE INFLUENZA**

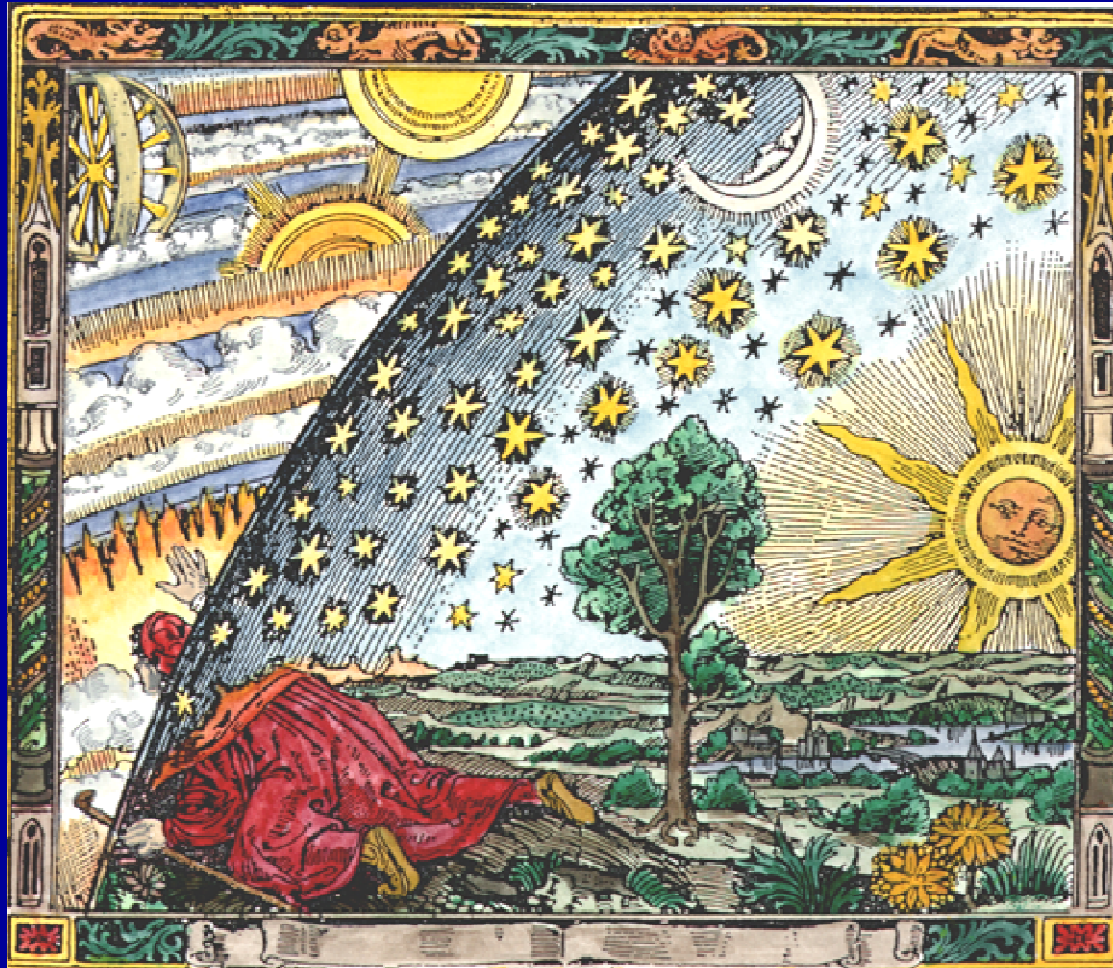
- ✓ La composizione dei rifiuti e le caratteristiche dei rifiuti assimilati prodotti alla scala di pianificazione, e potenziali ulteriori flussi
- ✓ Le tecnologie adottate per i singoli impianti: consumi, scarti generati...
- ✓ L'efficienza dei processi di recupero dei materiali: proporzione tra materiale riciclato e materiale vergine sostituito (1:1 ??), ...
- ✓ I vettori energetici ricavabili dai rifiuti: gas per trasporto, energia elettrica, gas da immettere in rete, ...
- ✓ Le modalità di produzione energetica: impianti di grandi capacità (decine di MW) da integrare con micro-produzione e distribuzione...
- ✓ Le percorrenze per il trasporto agli impianti delle singole frazioni

- ✓ La ricostruzione dei flussi di materia ed energia a scala regionale per un sistema di gestione integrato permette:
 - di quantificare gli impatti ambientali mediante LCA,
 - di ottimizzare gli scambi con la realtà produttiva, attraverso la connessione alla base territoriale.
- ✓ Le analisi devono approfondirsi per includere negli impatti positivi la protezione delle funzioni del suolo e il recupero di P e N del compost e gli usi agricoli.
- ✓ I risultati LCA mostrano l'importanza, ai fini del rendimento ambientale, di adottare flessibilità nella tipologia e scala delle tecnologie di recupero energetico.

- ✓ L'analisi dei flussi è la base con cui valutare il ruolo nel sistema energetico regionale e nazionale del recupero di vettori energetici dai rifiuti: evidenziando le frazioni rinnovabili e il ruolo dell'energia marginale sostituita.
- ✓ Ridurre l'incertezza raccogliendo dati specifici e realistici: sviluppare una banca dati italiana di impianti e attrezzature ed ottenere misure specifiche sulla composizione dei rifiuti.

BIBLIOGRAFIA (parziale)

- S. Tunesi, 2010. "The development of waste management infrastructure in England: public governance not personal guilt". Environment Policy Report 2010, UCL Environment Institute.
- S. Tunesi, 2012 "Ottimizzare la gestione rifiuti con l'LCA del sistema integrato. Parte II: Analisi di sensitività." Rifiuti Solidi, vol. XXVI , 5, 317
- S. Tunesi, 2012 "Ottimizzare la gestione rifiuti con l'LCA del sistema integrato: risultati di un caso italiano. I Parte". Rifiuti Solidi, vol. XXVI ,4, 210.
- S. Tunesi, 2011. 'LCA of local strategies for the recovery of energy from waste in England, applied to a large municipal flow'. Waste Management, 31, 3.
- S. Tunesi, 2011. "Analisi della strategia di gestione rifiuti in Inghilterra", Rifiuti Solidi, 25. 77.
- Gentil E.C. et al. 2010 "Models for waste LCA: Review of technical assumptions." Waste Management, 30, 2636.
- Arena U. et al. 'The environmental performance of alternative solid WM options: LCA study'. 2003, Chem. Eng. Journal 96, 207.
- Consonni S. et al. 2011 'Material and Energy recovery in integrated WM systems: Project overview and main results.' Waste Management, 31, 2057. (E altri articoli della serie.)
- Rigamonti L. et al. 2011 "Bilancio ambientale su generazione e destinazione di flussi di materia da raccolta differenziata RSU in provincia di Reggio Emilia." Seminario. Politecnico di Milano.



Dr. Simonetta Tunesi

Consulenza Strategica Ambientale

simonetta_tunesi@fastwebnet.it

Honorary Research Associate

UCL Environment Institute

Gower Street, London WC1E 6BT – UCL

s.tunesi@ucl.ac.uk