



תוכנית
הדרך

challenge
del progetto



CITYWISENET

ROADMAP

L'economia circolare è un'economia pensata per potersi rigenerare da sola: è un sistema in cui tutte le attività, a partire dall'estrazione e dalla produzione, sono organizzate in modo che i rifiuti di qualcuno diventino risorse per qualcun altro.

"Ellen MacArthur Foundation"

A cura di
Consorzio Italbiotec

Redatto da
Chiara Mariani
Ilaria Re
Giuliana D'Imporzano
Diego Bosco

Per i contributi specifici si ringrazia:
S. Nessi, G. Dolci, L. Rigamonti, M. Grosso
A. Bassani, M.G. Grottoli, F. Manenti

T. Pepè Sciarria, F. Adani

D. Scaglione, T. Lotti, E. Ficara, F. Malpei

E. Andreoli, A. Massone

Ideazione e realizzazione
UNDERGROUNDway

Stampa
Mastergraph Arti Grafiche

Sommario

1. CITY WISE NET: challenge del progetto	5
1.1 Gli obiettivi	5
1.2 La strategia	6
2. IL CONTESTO GENERALE: la Bioeconomia e il progetto City Wise Net	7
2.1 Bioeconomia in Europa	7
2.2 Bioeconomia in Italia	7
2.3 La Chimica Verde	8
2.3.1 Il concetto di Bioraffineria	9
2.3.2 End of waste: economia circolare, nuova frontiera di Regione Lombardia	10
2.3.3 Green chemistry Lombarda: la filiera del valore	11
2.3.3.1 City Wise Net: gli attori della catena del biovalore	11
2.3.3.2 Il progetto integrato alle linee di sviluppo di cluster e network regionali, nazionali e internazionali	14
2.3.4 City Wise Net: gli impatti	15
3. RIFIUTI URBANI	16
3.1 Il quadro europeo	16
3.2 Il dato italiano	17
3.2.1 La gestione dei rifiuti: il panorama italiano	18
3.2.2 Gli impianti di compostaggio sul territorio nazionale	19
3.2.3 Impianti di digestione anaerobica	19
3.3 Focus su Regione Lombardia	23
3.3.1 Compost	24
3.3.2 Fanghi	28
4. PIANO PER LA LOMBARDIA SOSTENIBILE	30
4.1 Indirizzi per lo sviluppo della green economy lombarda	30
4.2 Come si colloca il City Wise Net all'interno di queste linee di indirizzo: i risultati e l'esportabilità del progetto	32
4.2.1 Swot analysis	35
5. IL MERCATO DEI BIOPRODOTTI	36
6. QUADRO LEGISLATIVO	37
6.1 Legislazione dei prodotti Bio Based	37
6.2 Il concetto di End of Waste	38
6.2.1 Normativa Comunitaria e definizione di End of Waste	38
6.2.2 Normativa Nazionale	41
6.2.3 Normativa Regionale	42



1. CITY WISE NET: challenge del progetto

La sfida del progetto City Wise Net è quella di creare le condizioni per lo sviluppo di nuove filiere del valore, favorire l'humus di conoscenze perché il potenziale industriale nel campo della bioraffineria presente in Regione Lombardia possa esprimersi in filiere integrate, dove la materia prima prodotta localmente viene valorizzata in maniera sostenibile attraverso l'estrazione di prodotti a valore aggiunto decrescente, fino alla valorizzazione energetica dei residui finali.

Il progetto City Wise Net condivide la definizione di bioraffineria in termini di sviluppo e ottimizzazione di tecnologie innovative ed efficienti per convertire, in modo economico, materiali compositi ricavati da fonti naturali rinnovabili e scarti urbani, civili, agroindustriali e industriali in bioprodotto, bioenergia e biocombustibili, all'interno di un modello che utilizza materie prime e realizza prodotti in ambito locale e nel rispetto dei territori.

Lo scopo del progetto CITY WISE NET è incentrato sullo sviluppo in ottica eco-sostenibile di un sistema intelligente ed integrato di gestione dei rifiuti e di sfruttamento di diverse fonti energetiche rinnovabili, secondo un modello replicabile su scala urbana, metropolitana e più in generale territoriale. L'unione sinergica di differenti tipologie di rifiuto (urbano e industriale, frazione umida, fanghi, acque reflue) è messa a sistema in un CENTRO POLIFUNZIONALE che mira al recupero di materiali di scarto ad alto valore aggiunto, alla generazione di energia rinnovabile e alla messa in rete degli impianti di depurazione, al fine di ottimizzare i consumi e i fabbisogni energetici locali.

Il network di progetto è costituito da 5 realtà industriali regionali (Austep Spa, ACS Dobfar SPA, Alan Srl, Labanalysis Srl, Consorzio

Italbiotec) e da 2 prestigiosi atenei milanesi (Politecnico di Milano e Università degli Studi di Milano) le cui competenze tra loro complementari sono volte al consolidamento e sviluppo di tecnologie innovative la cui applicazione su scala urbana è del tutto d'avanguardia. Eco-sostenibilità, Valorizzazione dei rifiuti e Innovazione Tecnologica: queste le keywords di CITY WISE NET.

1.1 Gli obiettivi

1. Recupero ed ottimizzazione energetica di siti industriali per il trattamento dei rifiuti:

- Sviluppo di un piano integrato di valorizzazione di rifiuti organici (acque reflue, fanghi e frazione umida) per la produzione di: energia elettrica, biometano, acqua e fertilizzanti rinnovabili, bioplastiche
- Ottimizzazione delle performance processistiche, energetiche ed ambientali degli impianti di trattamento dei rifiuti
- Promozione di nuovi prodotti di origine biologica ad alto valore aggiunto, come bioplastiche e fertilizzanti, energia e biofuel a partire dai rifiuti, in un'ottica di bioraffineria sostenibile
- Promozione di centri integrati polifunzionali per il trattamento dei rifiuti e la gestione dei fabbisogni energetici urbani, anche attraverso una gestione integrata di più flussi di rifiuto

2. Sviluppo di un modello per la messa in rete dei siti industriali:

- Sviluppo di sistemi ICT per il monitoraggio delle performance e la gestione ottimizzata delle bioraffinerie del waste management
- Implementazione di tecnologie altamente innovative
- Messa a sistema di fabbisogni energetici locali e dei flussi dei rifiuti in tempo reale, condivisione di dati, modelli e informazioni

3. Creazione di una piattaforma digitale

- Supporto alla filiera della bioenergia attraverso un portale dedicato alla promozione di innovazioni tecnologiche, networking, private-public fund raising initiatives

- Dialogo con gli stakeholder istituzionali
- Supporto al piano regionale e nazionale Smart Cities

Il progetto CITY WISE-NET si propone di supportare le politiche di sviluppo regionali in materia di bioeconomia: collabora attivamente con la municipalità di Milano, che ha concesso il proprio endorsement, e con il Cluster Lombardo della Chimica Verde. CITY WISE NET incentiva lo sviluppo di strumenti di dialogo con la Pubblica Amministrazione e le realtà territoriali del mondo della ricerca e dell'industria nel settore Green Chemistry, con particolare attenzione alle applicazioni negli ambiti dell'agroenergia, dei biocombustibili e del green biotech.

Gli obiettivi specifici della road map strategica si possono riassumere nei seguenti punti principali:

1. Ottimizzare i bilanci energetici degli impianti di trattamento dei rifiuti (depurazione acque e rifiuto organico)
2. Promuovere in Lombardia il recupero di materia (bioplastiche e fertilizzanti), energia e biofuel dai rifiuti in un'ottica di bioraffineria sostenibile – questo significa anche, allargando lo sguardo all'intera catena della gestione del rifiuto, ridurre la produzione di rifiuti e dissociarla dall'evoluzione del PIL; riutilizzare e riciclare al massimo; destinare all'incenerimento unicamente i rifiuti non riciclabili; eliminare gradualmente il collocamento in discarica dei rifiuti recuperabili
3. Usare in maniera strategica aree industriali e infrastrutture attraverso una gestione integrata di più flussi di rifiuto
4. Portare verso il mercato innovazioni tecnologiche efficaci e altamente competitive e adattare specifiche innovazioni alla filiera waste management
5. Semplificare e ottimizzare la legislazione sui rifiuti, chiarendo e semplificando i metodi di misurazione degli obiettivi, adattando e precisando i concetti basilari, rendendo gli obiettivi più coerenti: le politiche di gestione dei rifiuti dovranno necessariamente tenere conto delle priorità individuate a li-

vello europeo, prima tra tutte l'abbandono dell'utilizzo della discarica e l'attivazione di azioni utili a realizzare il disaccoppiamento fra gli indicatori economici e la produzione dei rifiuti.

1.2 La strategia

La strategia del progetto si avvicina a quella promossa nella Strategia di Specializzazione Intelligente di Regione Lombardia, votata all'integrazione e alla sostenibilità, basata sulla scelta di priorità concrete legate ad ambiti applicativi promettenti e sfidanti (quale quello legato allo sviluppo di bioraffinerie per la produzione di prodotti ad alto valore aggiunto), finalizzate ad incrementare l'attrattività del territorio lombardo, rilanciando la competitività delle imprese, sostenendo l'internazionalizzazione, rafforzando la capacità di attrarre investimenti e valorizzando la ricerca e l'innovazione. In particolare, l'obiettivo dell'Area di Specializzazione "Chimica Verde" è principalmente quello di trasformare i processi tradizionali in processi eco-compatibili e sviluppare bioraffinerie integrate per la produzione di bio-based products da impiegarsi in molteplici applicazioni.

La strategia di progetto mira a:

- Valorizzare le sinergie tra le linee di trattamento dei rifiuti e l'aumento del margine di efficienza e competitività
- Accorpate gli investimenti e produrre margini per ulteriori significativi investimenti in ambito di innovazione tecnologica
- Sviluppare di una logica di bioraffineria, con recupero del valore economico e ambientale, da ogni punto di vista del ciclo di trattamento/produzione
- Sviluppare sistemi intelligenti ICT per il monitoraggio e la gestione ottimizzata delle bioraffinerie del waste management
- Sviluppare e adattare nuove tecnologie altamente innovative nel sistema di gestione e trattamento rifiuti che abbiano una ricaduta industriale, ambientale ed economica di forte impatto per il settore e per il territorio.

2. IL CONTESTO GENERALE: la Bioeconomia e il progetto City Wise Net

2.1 Bioeconomia in Europa

In Europa è un settore che vale 2.000 miliardi di euro e 22 milioni di posti di lavoro: la Bioeconomia è un insieme di strategie per la valorizzazione delle risorse biologiche necessarie a produrre materie prime da cui estrarre alimenti, composti chimici, combustibili. La Bioeconomia non è un semplice segmento di mercato, ma un modo per reimpostare il sistema generale della produzione, incorporando il concetto di limite, tenendo presente la questione ambientale e la limitatezza delle risorse.

Al potenziale applicativo delle biotecnologie l'Europa associa un modello di crescita intelligente, sostenibile e inclusivo, basato sull'uso di risorse biologiche rinnovabili, in grado rilanciare il proprio sistema industriale e creare nuova occupazione. Lo sviluppo della Bioeconomia costituisce un obiettivo prioritario delle politiche europee, su cui concentrare risorse e investimenti a sostegno della ricerca, della formazione, della crescita di nuovi mercati.

Il tema centrale è quello della sostenibilità, che si estende dalla dimensione ambientale a quella sociale (impatto sull'occupazione, relazioni con il territorio, catene del valore) ed economica (reindustrializzazione siti dismessi, riconversioni industriali, sviluppo di nuovi prodotti e processi per il mercato, competitività internazionale).

La Commissione Europea ha emanato politiche fortemente orientate alla sostenibilità e allo sviluppo della Green Economy: è il caso della "strategia Europa 2020", varata nel 2010, che definisce un quadro di obiettivi

per una crescita sostenibile, intelligente ed inclusiva in Europa. In particolare, con riferimento alla "sostenibilità" della crescita, tale strategia evidenzia la necessità di promuovere l'incremento dell'efficienza nell'uso delle risorse, disaccoppiando la crescita dall'uso delle stesse. L'iniziativa "Resource efficiency" inclusa in "Europa 2020", indica come le strategie di Green Economy non si limitino a temi quali l'energia e il clima, ma comprendano una rinnovata e forte attenzione ai materiali industriali e alle risorse naturali corrispondenti. Ruolo centrale è attribuito al riciclo e recupero dei rifiuti, che rappresentano un mezzo per far fronte sia alla carenza di materie prime, sia alla riduzione e contenimento degli impatti ambientali generati dal settore produttivo.

Utilizzo più efficiente delle risorse significa riduzione dei consumi e impiego di materie prime rinnovabili, nonché il miglioramento di performance e impatti dei processi produttivi e delle tecnologie impiegate.

Di fronte alla scarsità di risorse naturali si può rispondere con la disponibilità di nuove tecnologie per gestire in modo sostenibile i rifiuti prodotti: per questo motivo è importante investire nel mercato della valorizzazione dei rifiuti ai fini di generare benefici economici ed ambientali, creando nel contempo molti posti di lavoro.

Alla "strategia Europa 2020" si affianca uno scenario a lungo termine per la lotta al cambiamento climatico, che è rappresentato dalla "Roadmap 2050", un' iniziativa della EFC, European Climate Foundation, che fissa l'obiettivo comunitario di riduzione dell'80% delle emissioni inquinanti entro il 2050, sino alla completa decarbonizzazione della produzione energetica.

2.2 Bioeconomia in Italia

Secondo un recente studio redatto dal Centro Studi Intesa Sanpaolo, in collaborazione con Assobiotec e con il nova-Institut tedesco, in termini di produzione, la Bioeconomia vale in Italia quasi 240 miliardi di euro,

pari al 7,6% del valore totale della produzione nazionale. In termini di occupazione, dà lavoro a più di 1,5 milioni di persone, pari al 6,9% degli occupati. Il valore dell'export italiano generato dai settori appartenenti alla Bioeconomia ammonta a circa 44 miliardi di euro, pari quasi al 12% dell'export totale.

Opportunità:

Negli ultimi anni, anche il Governo italiano ha avviato una politica economica volta a fare dell'innovazione la chiave della competitività del nostro sistema industriale. Tra le misure adottate:

- il riconoscimento dello status di Start up innovativa
- l'introduzione di un Credito d'imposta sulla ricerca
- l'adozione di un regime di tassazione agevolata sui redditi da proprietà intellettuale (Patent Box)

I benefici fiscali e le deroghe al diritto societario previsti da queste normative promettono di contribuire ad attrarre maggiori investimenti e a rilanciare la competitività delle biotech italiane.

Ostacoli normativi e culturali

- Manca una regolamentazione nazionale del mercato delle materie prime sostenibili, a sua volta da coordinare con la disciplina comunitaria dell'END OF WASTE
- Manca collaborazione pubblico/privato nel definire politiche di creazione e stabilizzazione della domanda di materie prime sostenibili e prodotti riciclati
- Il tessuto imprenditoriale italiano basato sulle PMI è caratterizzato da un diffuso sottodimensionamento che ne limita lo sviluppo e la capacità di competere efficacemente con i concorrenti esteri organizzati spesso in utility a carattere multinazionale
- Mancano azioni di sistema e politiche industriali in grado di rafforzare la competitività, accrescere l'attrattività e implementare la ricerca.

2.3 La Chimica Verde

La Chimica Verde comprende le attività che fanno riferimento alla produzione di prodotti chimici e energia da fonti rinnovabili (biomasse e/o rifiuti organici), nonché a processi produttivi che riducono o eliminano l'uso di sostanze pericolose, con riduzione dell'impatto sull'ambiente. La Chimica Verde rappresenta una interessante opportunità di sviluppo per il settore manifatturiero, in quanto si pone al crocevia della quasi totalità dei macro trends individuati dall'Unione Europea: efficienza nell'utilizzo delle risorse, incremento nell'uso di materie prime rinnovabili, lotta ai mutamenti climatici, sviluppo di un'economia basata sulla conoscenza, riduzione dell'impatto ambientale dell'economia.

Lo sviluppo di una Chimica Verde presuppone lo sviluppo di una filiera completamente nuova, basata sul concetto di bio-raffineria, dove la materia prima vegetale prodotta localmente viene valorizzata attraverso l'estrazione di sostanze a valore aggiunto decrescente, in una logica a cascata, sino alla valorizzazione, anche energetica, dei residui finali.

Anche dal punto di vista occupazionale occorre favorire la svolta nella promozione di nuove filiere produttive che vedano nell'industria dei rifiuti molto più che una nicchia di qualità. Sfida di questo documento strategico è la creazione di nuove catene del valore che coinvolgano, a monte i produttori di biomasse (aziende agricole, industriali, forestali, alimentari, cartarie, ecc.. produttrici di scarti di produzione costituiti da biomasse) e, a valle, i settori manifatturieri, che possono utilizzare i prodotti della bio-raffineria come materie prime o semi-lavorati, quali ad esempio, il settore alimentare, mangimistico, chimico con particolare attenzione al cosmetico, gomma e plastico farmaceutico.

Il principale freno allo sviluppo della Chi-

mica Verde è in generale costituito dall'attuale scarsa competitività economica delle filiere di riferimento rispetto alle omologhe fossil-based, in termini tanto di feedstock (nonostante il trend crescente dei prezzi del petrolio) quanto di processi (essendo i processi basati su fonti fossili ampiamente consolidati). Se nel breve termine è possibile sfruttare incentivi legati alla sostenibilità ambientale, l'obiettivo di lungo periodo deve essere quello di rendere i prodotti bio-based competitivi anche in termini economici. Parallelamente ai necessari sviluppi tecnologici dei processi di trasformazione, vi è la necessità di intervenire sull'intera filiera con un approccio integrato, volto a massimizzare il valore di ogni frazione prodotta e a minimizzare consumi e rifiuti.

Il recupero e riutilizzo della maggior quantità di sottoprodotti possibile potrebbe integrarsi e svilupparsi all'interno di nuove filiere produttive "circolari" e maggiormente integrate col territorio (a livello locale, regionale e/o nazionale). In esse gli scarti e/o i prodotti da essi derivati vengono reinseriti nel processo, con un conseguente maggiore coinvolgimento di tutti i soggetti inseriti nella filiera produttiva (agricoltori, fornitori, industriali, end-user, ecc), i quali risultano in tal modo motivati a valorizzare tutti i residui o sottoprodotti generati nei vari step del processo, mirando ad un minor consumo di materie prime e di energia e ad un'ottimizzazione tecnica ed economica dell'intera catena del valore: in questo contesto può essere prevista un'ulteriore valorizzazione economica dei sottoprodotti attraverso una loro conversione a biocombustibili da immettere nel mercato.

2.3.1 Il concetto di Bioraffineria

Nel progetto City Wise Net la sostenibilità diventa il driver dello sviluppo della bioraffineria, che è tale solo laddove garantisce un impatto sostenibile, a livello ambientale, economico e sociale. La bioraffineria si

traduce perciò in un processo sostenibile di trasformazione di biomassa in prodotti ad alto valore aggiunto ed energia.

La sfida specifica è quella di garantire nel breve tempo lo sviluppo di protocolli sostenibili per ottenere biomateriali, bioprodotti e bioenergia da biomasse, con una forte accento sul risparmio e l'efficienza nell'uso di materie prime, favorendo la valorizzazione del rifiuto, stimolando l'innovazione nell'ambito del riuso dei rifiuti organici locali come opportunità per l'imprenditorialità. Secondo l'IEA Bioenergy Implementation Agreement, il successo di una biobased economy passa dallo sviluppo di un sistema di bioraffineria di grande efficienza e cost effective processing di biological feedstocks verso bio based products, integrato in infrastrutture esistenti.

La Bioraffineria mira a produrre uno spettro di prodotti commercializzabili, al fine di massimizzare la sua sostenibilità economica e ambire a "Zero WASTE". Il materiale a più alto valore aggiunto deve essere prodotto per primo, a seguire tutti gli altri, fino all'energia, all'interno di un sistema e di un progetto integrato.

BIORAFFINERIE, PIANO DI SVILUPPO

Meno di 10 anni fa le bioraffinerie non esistevano, oggi in Europa ce ne sono 37 e potrebbero crescere sensibilmente, con l'Italia che in questo campo gioca un ruolo di punta.

Come espandere questo meccanismo virtuoso?

I. Censire e organizzare i materiali di scarto a disposizione:

- In primo luogo serve un censimento e un'organizzazione dei materiali di scarto a disposizione: dagli scarti organici del settore agroindustriale, del sistema forestale e del ciclo di rifiuti urbani si ottengono infatti 30 milioni di tonnellate di materiale organico ogni anno.
- Gli scarti dell'industria alimentare sono

più omogenei, e il loro flusso è costante; nel caso dei rifiuti urbani si registra una maggiore disomogeneità e la qualità è più incerta: per risolvere questa criticità basterebbe integrare il sistema con una quota di materiali dedicati (coltivazione per finalità no food)

2. Individuare sfide principali della produzione di biomasse in Europa:

- Riciclare bio-prodotti, waste, effluvi di azienda agro-food in maniera efficiente e sostenibile
- Incentivare mercato del settore
- Valorizzazione integrata di organic waste stream (agro-food waste; fanghi, Forsu)
- Crescita del mercato dei BIOPRODOTTI ottenuti da processi di bioraffineria

3. Ottimizzare dal punto di vista tecnico ed economico le bioraffinerie e le filiere produttive territoriali, comprendendo aspetti legati a:

- logistica
- tecnologie abilitanti e nuovi approcci alla filiera (e.g. pre-processing delocalizzato)
- reintroduzione degli scarti in filiera in ottica di economia circolare (e.g. fertilizzanti)
- reintegrazione energetica degli scarti in ottica di autosostentamento dei consumi (produzione di biofuel e biogas/biometano/syngas)

I principali impatti attesi:

- Miglioramento della logistica (con benefici ambientali e di costo).
- Riduzione delle emissioni complessive associate ai processi;
- Riduzione dei consumi di energia di origine fossile;
- Creazione di un sistema di filiera economicamente sostenibile, con la creazione (o il mantenimento) di nuovi posti di lavoro, anche altamente specializzati
- Miglioramento della competitività economica dei prodotti bio-based

2.3.2 End of Waste: economia circolare, nuova frontiera di Regione Lombardia

Il concetto di end of waste promosso dal progetto City Wise Net è un concetto che parla più di risorse che di costi, di innovazione (nella raccolta, nel trattamento, come nell'industria di riciclo e nella manifattura) invece che di inefficienze: è un modello che vede in campo più energie per la gestione (puntare su riduzione e riutilizzo effettivo, rendere più efficiente la differenziata e affiancarla con nuove raccolte) che per i nuovi impianti (avviare una moratoria per inceneritori e discariche, e incoraggiare, invece, digestione anaerobica, compostaggio e recupero di materia).

Il modello di waste end si basa sullo sviluppo di un orizzonte che si articola in 4 passaggi fondamentali:

1. ridurre la produzione dei rifiuti e incentivare il riutilizzo dei prodotti
2. rendere la raccolta differenziata più smart: riduzione del rifiuto biodegradabile in discarica, che deve diventare sempre più una risorsa per nuovi prodotti ad alto valore aggiunto: dal biogas alla chimica verde
3. Far crescere e qualificare l'industria di preparazione al riciclo, per creare un'economia del recupero di materia e nuovi sbocchi nell'industria manifatturiera (nuovi impianti di trattamento e nuove filiere industriali)
4. Incentivare i trattamenti finali - drastica riduzione delle discariche e degli inceneritori e forte aumento di impianti di compostaggio e di digestione anaerobica.

In campo ci sono non solo vantaggi ambientali – minor consumo di risorse, minor consumo di territorio, minori emissioni, ma anche contenimento dei costi complessivi dei servizi di gestione dei rifiuti, attivazione di nuove imprese e generazione di nuova occupazione.

2.3.3 Green chemistry Lombardia: la filiera del valore

La chimica verde è considerata enabbling industry, ovvero un settore manifatturiero che, con la propria capacità di innovare processi e prodotti, promuove e sostiene l'innovazione dei diversi settori della filiera produttiva. Una filiera che in Regione Lombardia si allunga a coinvolgere non solo Università e centri di Ricerca, ma anche soggetti pubblici di diversa natura, per il ruolo rilevante delle norme che vengono coinvolte (standard tecnici, legislazione dei rifiuti, sistemi di incentivi per il settore dell'energia, green public procurement, o vere e proprie leggi come quella italiana sugli shopper) e la cittadinanza, che deve essere informata e sensibilizzata sui vantaggi offerti dai prodotti derivanti da materie prime rinnovabili quando sostenibili lungo il loro intero ciclo di vita.

In tal senso, la bioeconomia deve essere incentivata dalle strutture regionali di base a supporto della nuova imprenditorialità, poiché le industrie coinvolte nel sistema economico (dall'agrofood al tessile, dal chimico al farmaceutico, dal cosmetico al nutraceutico, ecc.) sono numerose e variegata e risulta perciò imprescindibile stabilire dei punti di contatto, connettendo industria e ricerca scientifica, concorrendo a trasformare gli approcci regionali in strategie di più ampio respiro.

Alcuni dati significativi del quadro produttivo di Regione Lombardia:

- nel settore chimico operano circa 2.000 imprese
- circa 20.000 imprese agricole
- 6.000 industrie alimentari
- 500 industrie forestiere
- 6.000 industrie del legno
- 1.100 fabbricazione di carta
- 250 industrie farmaceutiche
- 3.500 fabbricazioni in materie plastiche
- 450 impianti di depurazione delle acque
- 300 impianti di raccolta, trattamento, gestione e smaltimento rifiuti

- 400 aziende impegnate in R&D nel campo della bioeconomia

2.3.3.1 City Wise Net: gli attori della catena del biovalore

SETTORE WASTE MANAGEMENT

In Lombardia i depuratori attualmente operano con disegno di impianto che non ottimizza il recupero di energia e materia. Tali impianti, a seguito di investimenti in innovazione condotti secondo il modello proposto dal progetto CITY WISE-NET, potrebbero conseguire miglioramenti molto significativi del margine operativo, aumentando in modo sostanziale la capacità competitiva, agendo in particolare sulle seguenti voci di costo e profitto:

- riduzione dei costi
- risparmio di energia elettrica per il trattamento fanghi
- risparmio dei costi di smaltimento dei fanghi (riduzione significativa della quantità a seguito della modifica di trattamento)
- incremento degli utili
- produzione e vendita di energia elettrica
- produzione e valorizzazione biometano
- produzione e vendita di fertilizzanti
- produzione e vendita di bioplastiche.

SETTORE PRODUZIONE BIOPLASTICHE

Il progetto CITY WISE NET include un forte coinvolgimento delle aziende manifatturiere di prodotti a base polimeriche alle quali vengono proposte modalità di produzione più ecologiche e sostenibili, evitando l'uso di materie prime petrolchimiche, con un enorme ritorno in termini di visibilità, immagine e ottimizzazione del prodotto.

Il progetto propone la sintesi di bioplastiche a partire unicamente da prodotti di scarto a costo zero.

Il target più interessante che il progetto ha figurato per l'applicazione del PHB è quello dell'industria dei pet-gadget: il PHB possiede infatti proprietà probiotiche molto impor-

tanti per la salute degli animali domestici e di allevamento, aiutando a prevenire squilibri, a migliorare l'equilibrio nutrizionale della dieta, aumentare le prestazioni, migliorare la salute gastrointestinale e rafforzare la flora batterica.

MERCATO DEI FERTILIZZANTI

I concimi tradizionali hanno conosciuto un forte aumento di prezzi negli ultimi anni. In particolare, i concimi fosfatici e potassici hanno visto le loro quotazioni moltiplicarsi di 4 o 5 volte, di 2 gli aumenti dei concimi azotati. Si tratta principalmente dell'effetto dell'aumento dei prezzi delle commodities agricole, che ha spinto l'agricoltura mondiale a investire maggiormente per intensificare la produzione. Senza contare i costi ambientali: servono circa due tonnellate di petrolio per produrre e spargere una tonnellate di concime azotato, tanto che la stima è che la produzione di fertilizzanti assorba circa il 3-5% dell'energia mondiale. In questo contesto l'Italia è fortemente dipendente dall'estero per l'approvvigionamento di fertilizzanti e per le materie prime necessarie a produrli. Ecco perché le politiche europee strategiche in materia di agricoltura e ricerca (in particolare Horizon 2020) mettono in primo piano la necessità di recuperare i nutrienti dalle biomasse e altri scarti di produzione. L'agricoltura lombarda sostiene annualmente un mercato di fertilizzanti di sintesi pari a 400.000.000 di euro di cui il 41% dovuto ai prodotti di importazione. In tale ottica, reflui, digestati, ceneri e tutto ciò che deriva dalla produzione di energia rinnovabile deve essere recuperato in una logica di attivazione di procedure virtuose di recupero e chiusura del ciclo degli elementi. Il recupero di fertilizzanti e ammendanti rinnovabili proposta dal progetto trova perciò un interessante sbocco, individuando una fondamentale risposta ad un fabbisogno di mercato.

Il coinvolgimento della fetta di mercato legata all'utilizzo di bio fertilizzanti è stimolata e promossa da due principali fattori: la ridu-

zione dei costi di produzione e il ritorno di immagine offerto ad una filiera certificata che opera con nutrienti totalmente rinnovabili. Tra gli attori del mercato è significativo anche il coinvolgimento dei certificatori di ecobabel.

PRODOTTI ICT

L'offerta di un prodotto integrato per l'ottimizzazione delle piattaforme di trattamento e valorizzazione dei rifiuti apre un mercato nuovo in questo settore. Fino a questo momento i siti di waste management hanno operato in una logica di puro smaltimento e non di ottimizzazione. Il passaggio ad una logica di ciclo integrato e bioraffineria apre l'interesse per piattaforme ICT in analogia ad altri processi produttivi che necessitano di modelli di ottimizzazione. Questo significa che molte PMI lombarde potranno essere coinvolte nel revamping e ottimizzazione di siti per il waste management attraverso l'implementazione di piattaforme ICT: non solo depuratori, ma anche ad esempio impianti di compostaggio, impianti di biostabilizzazione, impianti per il recupero selettivo dei materiali.

La piattaforma ICT sviluppata dal progetto è in grado di acquisire in tempo reale i dati dal sistema di controllo di impianto, identificare eventuali errori di misura e, nel caso, correggerli per fornire un quadro coerente delle operazioni di processo e utilizzare i dati per effettuare le valutazioni di performance in termini di resa produttiva, di recupero/consumo energetico e di impatto ambientale, sia delle singole operazioni unitarie che dell'intero impianto. I principali indicatori di performance sono quindi fruibili al management della realtà municipale/industriale ove la piattaforma è installata.

BIOMETANO

La filiera del biometano è un asset strategico nazionale, che presto troverà un adeguato inquadramento legislativo e di incentivazione, in quanto gli impegni internazionali vincolano l'Italia ad una quota di immissione di biocar-

buranti pari al 10% dei consumi entro il 2020 (la quota attuale è inferiore al 4.7%). Il biometano è il combustibile più adatto e diffuso utilizzato per il parco auto e le infrastrutture del sistema Italia. Le aziende che sapranno proporre un sistema di produzione del biometano (purificazione del biogas) saranno leader di mercato di un settore in crescita della green economy, soprattutto se gestito da un'accurata politica industriale/energetica, e potranno dare un contributo importante, consentendo l'approvvigionamento energetico su scala locale.

La Lombardia è prima nel settore del biogas. Sono 361, infatti, gli impianti presenti nella regione per una potenza installata di 282 MWe. Gli impianti lombardi sono alimentati per il 50% da reflui zootecnici, che altrimenti dovrebbero essere avviati a depurazione, per il 20% da scarti della lavorazione agricola o sottoprodotti, in alternativa destinati alle discariche, per il 26% da colture energetiche estive come il mais e la parte rimanente da colture di integrazione. Per quanto riguarda l'utilizzo del suolo a fini energetici, la Sau (superficie agricola utilizzata), destinata a mais e triticale per l'alimentazione degli impianti a biogas, è di circa 35mila ettari, al di sotto del 4% della Sau complessiva della regione. Il biogas agricolo consente un'integrazione del reddito dell'azienda, la produzione di energia rinnovabile e il miglioramento dell'impatto ambientale dei reflui zootecnici.

La strategia europea per il BIOFUEL

Nella sua strategia, la Commissione definisce il ruolo che i biocarburanti prodotti a partire da biomassa (risorsa rinnovabile), potranno svolgere in futuro, come una fonte di energia rinnovabile che serve come alternativa alle fonti energetiche combustibili fossili (soprattutto petrolio) utilizzate nel settore dei trasporti. Essa propone inoltre misure volte a promuovere la produzione e l'uso dei biocarburanti. La strategia risponde ad un triplice obiettivo:

I. ulteriore promozione dei biocarburanti

nell'UE e nei paesi in via di sviluppo,

2. preparazione per l'utilizzo su vasta scala dei biocarburanti
3. cooperazione con i paesi in via di sviluppo per la produzione sostenibile di biocarburanti.

Questo triplice obiettivo si articola in sette policy areas: stimolare la domanda di biocarburanti, garantire benefici ambientali, sviluppare la produzione e la distribuzione di biocarburanti, espandere le forniture di materie prime, migliorare le opportunità commerciali dei biocarburanti, sostenere i paesi in via di sviluppo e sostenere la ricerca e l'innovazione.

PUBBLICHE AMMINISTRAZIONI

Il progetto è orientato alla definizione di soluzioni funzionali a supportare le Amministrazioni Pubbliche nella stimolazione di un uso efficace e sostenibile delle risorse del territorio, nella gestione integrata di servizi di monitoraggio, controllo, riduzione e trattamento dei rifiuti, nonché nell'incentivazione del ricorso a energia sostenibile.

In tale direzione particolare attenzione è stata rivolta al Comune di Milano in qualità di promotore di interventi coordinati per l'integrazione delle diverse Smart Technologies.

In particolare, il progetto si propone in coerenza con le priorità strategiche del Piano Generale di Sviluppo dell'Amministrazione di Milano, e con le linee di indirizzo volte a incentivare lo sviluppo di progetti collaborativi nelle tecniche di Smart Cities and Communities. I risultati di progetto si sono inoltre dimostrati coerenti con le priorità di sviluppo regionale in termini di tutela ambientale, sostenibilità ed efficienza delle risorse, e sostegno alla competitività delle imprese.

2.3.3.2 Il progetto integrato alle linee di sviluppo di cluster e network regionali, nazionali e internazionali



CLUSTER LGCA

Il progetto CITY WISE-NET agisce in sinergia con le realtà territoriali del mondo della ricerca e dell'industria e si pone in linea con il piano di sviluppo del Cluster Lombardo della Chimica Verde, di cui fanno parte tutti i partner di progetto. Il Cluster è coordinato dal Consorzio Italtotec, in collaborazione con l'Università degli Studi di Milano, il Politecnico di Milano e Innovhub – Stazioni Sperimentali per l'Industria della Camera di Commercio; riunisce Organismi di Ricerca, Industrie e Istituzioni Pubblico-Private di supporto. Il Cluster lombardo, la cui governance e funzionalità è sviluppata in stretto accordo con Regione Lombardia, ha un ruolo consultivo e di intermediazione tra la Regione e gli stakeholders, con la funzione di promuovere politiche regionali di settore coerenti con le esigenze del territorio, nonché rappresentare Regione Lombardia a livello comunitario in relazione alla programmazione "Horizon 2020" e a livello nazionale nell'ambito del Cluster nazionale.



EUROPEAN FEDERATION OF CHEMICAL ENGINEERING

European Federation of Chemical Engineering (EFCE), la federazione europea no-profit di associazioni operanti nel settore dei processi chimici e industriali (www.efce.info). Dal 1953 promuove la collaborazione scientifica e supporta ingegneri e scienziati in 30 paesi europei, rappresentando oggigiorno oltre 100,000 ingegneri chimici in Europa con 20 working parties e 5 sezioni.



EUROPEAN FEDERATION OF BIOTECHNOLOGY

European Federation of Biotechnology (EFB), la federazione europea no-profit di

associazioni, università, istituti, imprese e persone fisiche operanti nel settore delle biotecnologie. Scopo principale dell'EFB è la promozione delle biotecnologie in Europa, nello specifico l'uso sicuro, sostenibile e vantaggioso delle scienze della vita, la ricerca e l'innovazione delle biotecnologie, nonché fornire uno spazio virtuale per la cooperazione interdisciplinare e internazionale, migliorare l'istruzione scientifica e facilitare il dialogo tra gli scienziati e il grande pubblico.



PARCO TECNOLOGICO PADANO

Polo di Eccellenza per le Biotecnologie Agroalimentari raccoglie i principali attori del settore, università, centri di Ricerca, enti e imprese. L'obiettivo è dare nuovo slancio in termini di innovazione al settore.



IL CLUSTER SPRING

Il Cluster Tecnologico Nazionale della "Chimica Verde" SPRING – Sustainable Processes and Resources for Innovation and National Growth: ha l'obiettivo di incoraggiare lo sviluppo delle bioindustrie in Italia attraverso un approccio olistico all'innovazione, volto a rilanciare la chimica italiana sotto il segno della sostenibilità ambientale, sociale ed economica. L'intento è quello di stimolare la ricerca e gli investimenti in nuove tecnologie, in costante dialogo con gli attori del territorio, e di perseguire i più recenti orientamenti dell'Unione Europea nel campo della bioeconomia.



CONSORZIO ITALIANO COMPOSTATORI

Riunisce imprese e enti pubblici e privati produttori di compost, con l'obiettivo di promuovere, attraverso la collaborazione con gli Enti Pubblici, la politica di riduzione dei rifiuti, l'attuazione della raccolta differenziata per la separazione, lavorazione, riciclaggio e valorizzazione delle biomasse ed in genere delle frazioni organiche compostabili.



BIOFUEL RESEARCH TEAM

Network della bioraffineria BRT Biofuel Research Team (Iran) che annovera tra i suoi membri Istituti di ricerca e aziende operanti nel settore della produzione di biofuel di seconda e terza generazione, nell'ottica di creare un modello di riferimento esportabile anche in ambito europeo ed internazionale.



AGRICULTURAL UNIVERSITY OF BEIJING

Network industriale-accademico cinese del waste management che fa capo all'Agricultural University, Beijing, China (per il settore di termovalorizzazione e trattamento meccanico-biologico e digestione anaerobica), realtà che vede coinvolti 5 Poli di eccellenza scientifica e oltre 100 imprese del settore.



CONSORZIO ITALIANO BIOGAS

Punto di riferimento tecnico del settore biogas e gassificazione con l'obiettivo di fornire indicazioni concrete ai consorziati e alle istituzioni per migliorare la gestione del processo produttivo e orientare le scelte sulle normative nazionali, regionali e locali, nell'ottica di diffusione del "biogas fatto bene", ai fini del raggiungimento degli obiettivi nazionali al 2020 sulle energie rinnovabili.



EUROPEAN BIOGAS ASSOCIATION

E' l'associazione leader in Europa nel campo del biogas, finalizzata alla promozione attiva dello sviluppo, della produzione e dell'utilizzo del biogas a livello europeo. Conta oltre 70 membri tra organizzazioni, enti di ricerca, istituti scientifici e imprese.

2.3.4 City Wise Net: gli impatti SETTORE INDUSTRIALE DEL TRATTAMENTO RIFIUTI

Gli attuali sistemi di trattamento sono estremamente energivori e operano con una ridotta efficienza energetica. La soluzione tec-

nologica proposta mira alla trasformazione dei siti per il trattamento in CENTRI POLIFUNZIONALI in grado di gestire in modo combinato ed integrato differenti tipologie di rifiuto e ottimizzare il processo di valorizzazione energetica, tale da:

- Ridurre i costi: risparmio di energia elettrica per il trattamento fanghi e risparmio dei costi di smaltimento dei fanghi
- Incrementare gli utili: produzione e vendita di energia elettrica, biometano, fertilizzanti, bioplastiche.

SETTORE DELLE BIOPLASTICHE E DEI FERTILIZZANTI

CITY WISE NET propone un modello di produzione di prodotti a base polimeriche più ecologico e sostenibile, evitando l'uso di materie prime petrolchimiche. Come abbiamo visto, in materia di fertilizzanti l'agricoltura lombarda sostiene annualmente un mercato di fertilizzanti di sintesi pari a 400.000.000 di euro con un 41% dovuto ai prodotti di importazione. Il recupero di fertilizzanti e ammendanti rinnovabili trova una interessante fetta di mercato disponibile, stimolata dalla riduzione dei costi dei fertilizzanti di recupero e da uso di nutrienti totalmente rinnovabili.

ICT

La creazione di un modello integrato per l'ottimizzazione delle performance di processo, energetiche e ambientali delle piattaforme di trattamento e valorizzazione dei rifiuti apre un mercato nuovo in questo settore, fino a questo momento legato a una logica di puro smaltimento e non di ottimizzazione. Il passaggio ad una logica di ciclo integrato e bioraffineria apre l'interesse per piattaforme ICT in analogia ad altri processi produttivi che necessitano di modelli di ottimizzazione (impianti di compostaggio, biostabilizzazioni, recupero selettivo di materiali)

LE RICADUTE DEL PROGETTO possono essere riassunte nei seguenti punti:

- Riduzione dei costi di trattamento dei rifiuti per la collettività
- Aumento della qualità delle acque superficiali del comprensorio lombardo
- Miglioramento della qualità dell'ambiente (riduzione dello smaltimento in discarica, riduzione degli impatti in atmosfera, quali odori ed emissioni di ammoniaca) grazie all'ottimizzazione dei processi di trattamento acque e rifiuto organico
- Ottimizzazione delle facilities e della gestione dei flussi di rifiuto per la Pubblica Amministrazione
- Applicazione dei risultati a siti altamente sensibili grazie anche al coinvolgimento diretto dell'amministrazione milanese. Sono state pianificate azioni di promozione di best practices in materia di Industria Bioenergetica, nella prospettiva di un'integrazione con il modello comunitario rappresentato dallo "European Strategic Energy Technology Plan –Set Plan; sono state sviluppate piattaforme di condivisione di dati funzionali, utili anche al rafforzamento degli attori della filiera green biotech, oltre che ad azioni di promozione (workshop, pubblicazioni), in stretta sinergia con il Cluster Lombardo della Chimica Verde e in accordo con le linee programmatiche di Regione Lombardia.
- Significativo ausilio per i comuni aderenti nel raggiungimento degli obiettivi di riduzione delle emissioni e produzioni di energia rinnovabile stabiliti nei PAES (Piano d'Azione per l'Energia Sostenibile)
- Sviluppo per la futura introduzione sul mercato di dispositivi ad alta innovazione per il trattamento rifiuti
- Maggiore competitività delle imprese operanti nel settore trattamento rifiuti, favorendone il passaggio da un'ottica di smaltimento ad una di produzione (bioplastiche, energia, biometano, fertilizzanti)
- Sfruttamento delle economie di scala e conseguente stimolo degli investimenti nei settori della green chemistry e waste management
- Sviluppo di modelli di performance e ot-

timizzazione operativa nel settore rifiuti, come già implementati in altre filiere produttive

- Creazione di un mercato di prodotti ICT per il settore waste management di sicuro interesse internazionale
- Innovazione della percezione e dell'immagine dei siti di trattamento dei rifiuti, attraverso lo sviluppo di una bioraffineria che produce energia, fertilizzanti e bioplastiche da rifiuto.

3. RIFIUTI URBANI

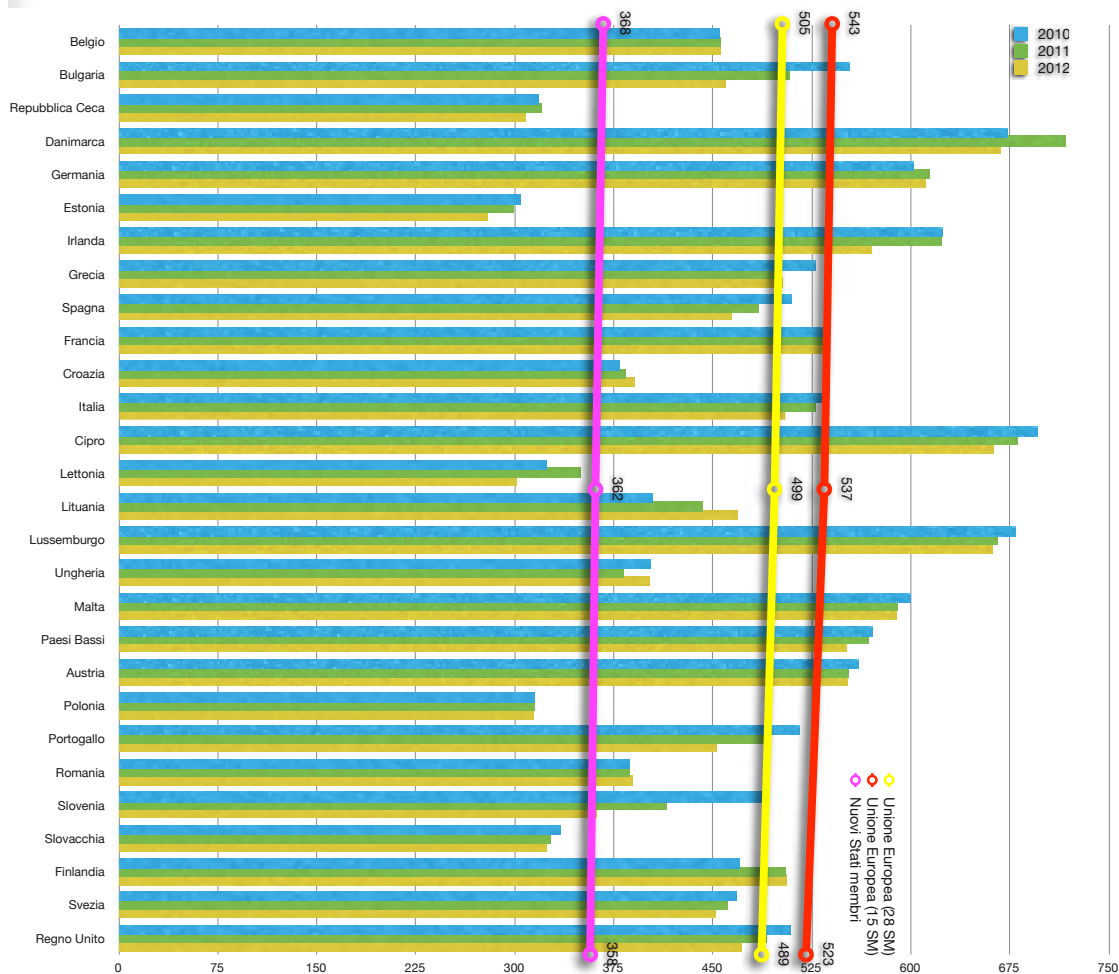
3.1 Il quadro europeo

Eurostat registra, a livello di UE una flessione dei rifiuti rispetto al 2011 del 2,4% (da quasi 253 milioni di tonnellate a circa 246,8 milioni di tonnellate), una tendenza rafforzata alla diminuzione della produzione di rifiuti urbani iniziata negli anni precedenti. Da quanto illustrato, emerge che negli ultimi anni va consolidandosi e accentuandosi una tendenza alla riduzione della produzione totale e pro capite dei rifiuti urbani nel territorio dell'Unione.

È necessario domandarsi se tale trend sia legato esclusivamente alla crisi economica internazionale che penalizza i consumi o se, invece, si stiano affermando modelli di consumo e produttivi più virtuosi e attenti alla prevenzione e al contenimento della produzione dei rifiuti in linea con le politiche comunitarie di settore.

Paese/Raggruppamento	2010	2011	2012
UNIONE EUROPEA (28 SM)	505	499	489
UNIONE EUROPEA (15 SM)	543	537	53
NUOVI STATI MEMBRI	368	362	358
Belgio	455	456	456
Bulgaria	554	508	460
Repubblica Ceca	318	320	308
Danimarca	673 (e)	718	668
Germania	602	614	611 (e)
Estonia	304	299	279
Irlanda	624	623 (e)	570 (e)
Grecia	528	502	503
Spagna	510	485	464 (e)
Francia	533	537	534 (e)
Croazia	379	384	391
Italia	536	528	505
Cipro	696	681	663 (e)
Lettonia	324	350	301
Lituania	404	442 (e)	469 (e)
Lussemburgo	679	666	662 (e)
Ungheria	403	382	402
Malta	600	590	589
Paesi Bassi	571	568	551
Austria	560	553 (e)	552 (e)
Polonia	315 (e)	315 (e)	314 (e)
Portogallo	516	490	453
Romania	387 (e)	387 (e)	389 (e)
Slovenia	490	415	362
Slovacchia	335	327	324
Finlandia	470	505	506
Svezia	465	461	462
Regno Unito	509 (e)	491 (e)	472 (e)

(e) = dato stimato



3.2 Il dato Italiano

Nel 2013 la produzione nazionale dei rifiuti urbani si è attestata a circa 29,6 milioni di tonnellate, posizionandosi a livelli inferiori a quelli rilevati nel 2002 – e confermando il progressivo calo registrato negli ultimi anni: 400 mila tonnellate in meno rispetto al 2012 (-1,3%), 3 milioni di tonnellate in meno rispetto al picco raggiunto nel 2007 (-9,1%).

Un calo sul quale pesano senza dubbio la crisi economica e la trasformazione dei consumi, sempre più dematerializzati, delle famiglie.

Raccolta differenziata: Nel Nord la raccolta differenziata raggiunge i 7,4 milioni di tonnellate, nel Centro 2,4 milioni di tonnellate e nel Sud 2,7 milioni di tonnellate, rispettivamente pari al 54,4%, al 36,3% e al 28,9%. In Lombardia il dato si attesta al 53,3%.

Elaborazione ISPRA su dati Eurostat

Valorizzazione della frazione organica dei rifiuti urbani per la produzione di prodotti biobased

I rifiuti urbani rappresentano una potenziale fonte di materia organica da processare in ambito Chimica Verde; tuttavia la grande variabilità nella loro composizione e/o la difficoltà di conversione rappresentano uno scoglio che ha finora ristretto la loro valorizzazione ad ambiti a limitato valore aggiunto (ad es. valorizzazione energetica). Tale problema si inserisce in un più ampio contesto di economia circolare, all'interno del quale i rifiuti e gli scarti vengono riprocessati e recuperati permettendone il reintegro all'interno della filiera ed incrementandone la sostenibilità, sia dal punto di vista ambientale che economico.

Nonostante l'Italia si trovi al primo posto in Europa per quanto riguarda l'industria del riciclo (24,1 milioni di tonnellate di rifiuti avviati a recupero industriale su un totale di 163 milioni di tonnellate di rifiuti recuperati su scala europea), sussistono ancora diverse problematiche per quanto riguarda il trattamento dei rifiuti e la fase di fine ciclo vita dei prodotti.

Esistono infatti significativi divari tecnologici e gestionali tra le diverse regioni, con una generale prevalenza dello smaltimento in discarica (attualmente circa il 38% dei rifiuti urbani raccolti è avviato in discarica) rispetto al recupero di materiali e con una valorizzazione energetica dei rifiuti generalmente poco efficiente.

In tale contesto tecnico, economico, gestionale e legislativo (es. incentivi sul recupero energetico degli impianti di incenerimento), la valorizzazione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani (FORSU) e il recupero di prodotti a fine vita rappresentano un'opportunità di crescita sostenibile che coinvolge tutti i diversi soggetti della filiera (produttori, consumatori, imprese coinvolte nella fase di raccolta e trattamento dei rifiuti, istituzioni, ecc), anche in relazione alle sempre più stringenti norme e direttive comunitarie in termini di impatti ambientali e sociali delle intere filiere produttive, dall'approvvigionamento delle

materie prime, ai processi, fino alla fase di fine vita dei prodotti.

Al di là dello sfruttamento ai fini energetici (es. digestione anaerobica) potenzialmente integrabile all'interno di filiere produttive nell'ottica di un risparmio ed un'ottimizzazione dei processi, la valorizzazione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani si lega anche all'estrazione di molecole ad alto valore aggiunto e di building blocks.

Un'efficace valorizzazione della frazione organica dei rifiuti solidi urbani, così come il riuso e recupero di prodotti a fine vita, permetterà una significativa riduzione dei materiali e rifiuti avviati a discarica e/o ad incenerimento, con una conseguente riorganizzazione più efficiente dei sistemi di gestione dei rifiuti stessi. In aggiunta, il necessario coinvolgimento di numerosi soggetti nei diversi ambiti delle nuove filiere (es. nella raccolta, nel trattamento per il riutilizzo e il riciclo dei rifiuti) porterà alla creazione di nuovi posti di lavoro ed un aumento dei ricavi, in grado di bilanciare interamente i costi aggiuntivi legati ai nuovi processi.

In tale contesto, alla discarica saranno destinati solo quelle frazioni e materiali trattati e ormai inerti non più ulteriormente riciclabili/riutilizzabili o convertibili a scopi energetici.

La riconversione e recupero di prodotti a fine vita permetterà infine una reimmissione sul mercato di milioni di tonnellate di materie prime seconde, con un conseguente vantaggio ambientale, in termini di riduzione di emissioni climalteranti, ed economico, in grado di coinvolgere gli stessi utenti finali con un risparmio sulle tariffe applicate per la gestione dei rifiuti.

3.2.1 La gestione dei rifiuti: il panorama italiano

Le azioni prioritarie per migliorare la gestione dei rifiuti organici prevedono la completa attuazione di quanto stabilito dalla direttiva discariche e cioè la riduzione, entro il 2016, dello smaltimento in discarica dei rifiuti biodegradabili al 35% di quelli prodotti nel 1995,

fino alla totale eliminazione dalla discarica dei rifiuti organici non trattati. Tra le altre misure c'è l'incentivazione della produzione di compost di qualità, anche attraverso la definizione di specifici criteri "end of waste" attualmente in fase di definizione a livello europeo.

Il dato: nel 2013, lo smaltimento in discarica, pari a 10,9 milioni di tonnellate di rifiuti, è diminuito rispetto al 2012, di quasi 800 mila tonnellate (-6,8%); circa 3,8 milioni di tonnellate di rifiuti urbani sono recuperate in impianti di compostaggio (+0,7% rispetto al 2012); la digestione anaerobica, con quasi 527 mila tonnellate di rifiuti urbani trattati, fa invece registrare una flessione del 7,9% rispetto al 2012.

Il pro capite nazionale di trattamento dei rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata (digestione anaerobica + compostaggio), nel 2013, è pari a 71 kg/abitante con valori molto diversi nelle singole aree geografiche: 105 kg/abitante al Nord, 60 kg/abitante al Centro e 33 kg/abitante al Sud. La raccolta della frazione organica (umido + verde), infatti, al livello nazionale raggiunge gli 86 kg/abitante, con 108 kg al Nord, 77 kg al Centro e 62 kg al Sud.

Laddove esiste un ciclo integrato dei rifiuti grazie ad un parco impiantistico sviluppato, viene ridotto significativamente l'utilizzo della discarica. In particolare in Lombardia lo smaltimento in discarica è ridotto al 6% del totale di rifiuti prodotti.

3.2.2 Gli impianti di compostaggio sul territorio nazionale

La gestione dei rifiuti urbani negli impianti di compostaggio è caratterizzata da una crescita costante, grazie, soprattutto, all'aumento dei quantitativi di rifiuti organici provenienti dalla raccolta differenziata. I quantitativi dei rifiuti complessivamente gestiti, nel periodo dal 2004 al 2013, con il dettaglio riferito alla sola frazione organica proveniente dalla raccolta differenziata (umido + verde) fa rilevare

un ulteriore sviluppo del settore per l'anno 2012; infatti, il quantitativo dei rifiuti complessivamente trattati, pari ad oltre 4,6 milioni di tonnellate, mostra, nel confronto con l'anno 2011, un incremento di circa 237 mila tonnellate (pari al 5,4%), mentre, la quota dei rifiuti organici (circa 3,8 milioni di tonnellate), indica un aumento di oltre 233 mila tonnellate (pari al 6,6%). L'anno 2013 è contraddistinto da un andamento più stabile, sia riguardo al totale dei rifiuti in ingresso agli impianti (+ 0,9%, pari a circa 44 mila tonnellate), sia relativamente alla frazione organica da raccolta differenziata (+ 0,7%, pari a circa 26 mila tonnellate).

Nell'anno 2013, il numero di impianti operativi (su un totale di 286 impianti censiti) è pari a 240: tali impianti sono localizzati per il 60,8% al Nord, per il 17,5% al Centro e per il 21,7% al Sud. L'analisi dei dati mostra, tra il 2011 ed il 2012, un aumento dell'8,6% nel quantitativo della frazione umida selezionata trattata (oltre 2,3 milioni di tonnellate nel 2012); nell'anno 2013, tale frazione costituisce il 50,3% del totale dei rifiuti trattati e mostra ancora una crescita di oltre 43 mila tonnellate (pari all'1,9%). Il verde (circa 1,5 milioni di tonnellate nel 2012) evidenzia, rispetto all'anno precedente, un incremento del 3,6%; nel 2013, invece, tale frazione ammonta a poco più di 1,4 milioni di tonnellate (pari al 30,9% del totale complessivo), mostrando una flessione dell'1,2%.

Appare in costante crescita il quantitativo dei fanghi trattati che passa da 469 mila tonnellate nel 2011, a circa 476 mila tonnellate nel 2012 (+1,4%) e a circa 488 mila tonnellate nel 2013 (+2,5%), rappresentando una quota pari al 10,4% del totale avviato a compostaggio. Gli altri rifiuti provenienti dal comparto dell'agro industria, circa 394 mila tonnellate nel 2013, pari all'8,4% del quantitativo totale, mostrano, tra il 2012 ed il 2013, un lieve incremento dell'1,5%.

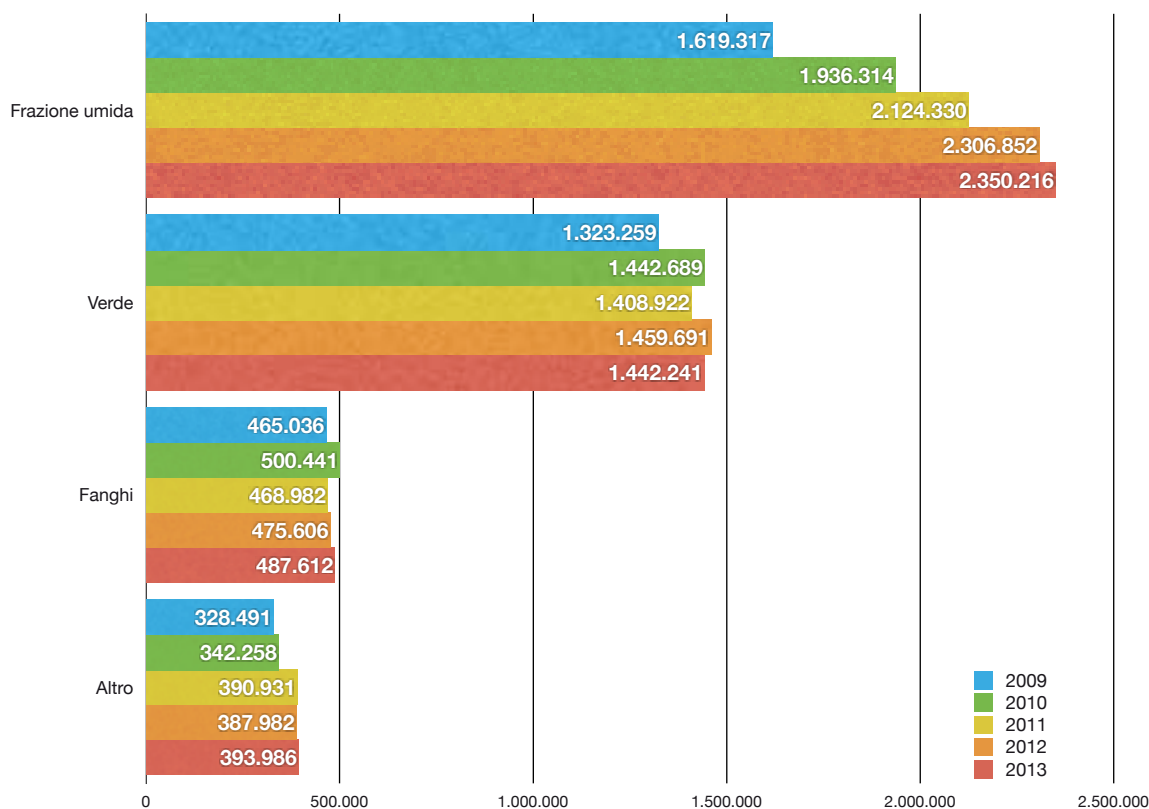
3.2.3 Impianti di digestione anaerobica

La digestione anaerobica dei rifiuti costituisce un settore di particolare interesse riguardo al

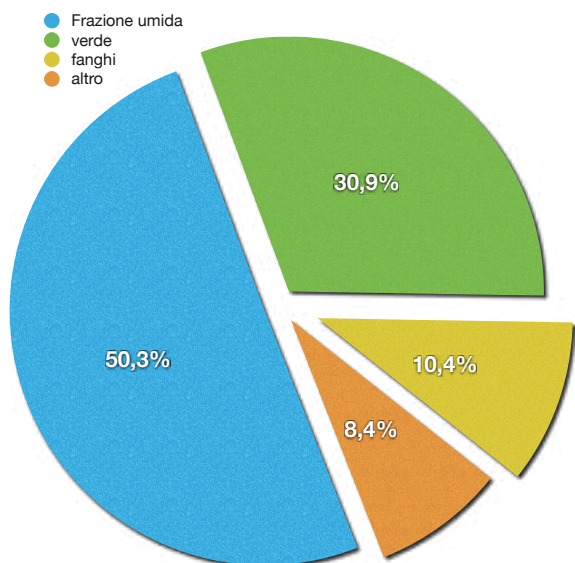
trattamento della frazione organica da raccolta differenziata. La crescente attenzione verso tale tipologia di gestione dei rifiuti, anche in connessione al trattamento aerobico (compostaggio) è dimostrata dallo sviluppo, nel corso degli anni, della dotazione impiantistica; nell'anno 2013, su un totale di 50 impianti censiti (45 impianti nel 2012 e 35 nel 2011), sono 43 gli impianti operativi, localizzati per l'86% nelle regioni del Nord, per il 2,3% nel Centro e per l'11,6% nel Sud. L'analisi dei dati segnala un aumento dei quantitativi dei rifiuti trattati nell'anno 2012, nel quale risultano complessivamente gestiti oltre 1 milione di tonnellate, con un incremento, rispetto all'anno 2011, di oltre 295 mila tonnellate (pari al 40%); anche la quota dei rifiuti orga-

nici (circa 572 mila tonnellate, pari al 55,3% del totale trattato), denota un aumento di oltre 124 mila tonnellate (pari al 27,7%). Tra il 2011 ed il 2012, un incremento di oltre 46 mila tonnellate (pari al 21,8%) dei fanghi; il quantitativo rimane pressoché costante nell'anno 2013 (oltre 257 mila tonnellate, pari al 24,6% del totale trattato). In progressivo aumento, risulta la quota dei rifiuti provenienti dal settore dell'agro industria che evidenzia, tra il 2011 (circa 80 mila tonnellate) ed il 2012 (oltre 204 mila tonnellate), una crescita di circa 125 mila tonnellate; nel 2013, tale frazione ammonta ad oltre 259 mila tonnellate (pari al 24,9% del totale complessivo), evidenziando, nel confronto con il 2012, un ulteriore incremento del 26,9%.

Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di compostaggio, anni 2009-2013



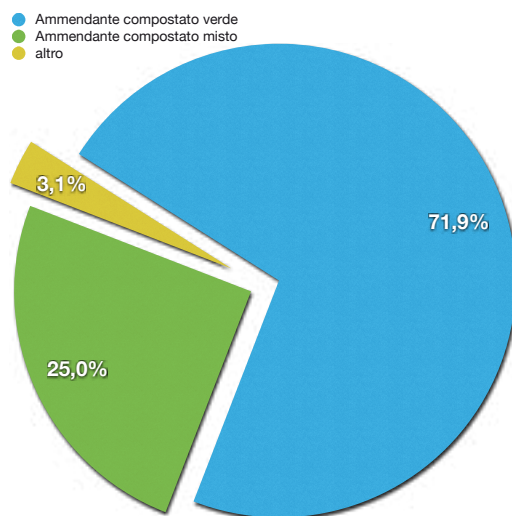
Fonte ISPRA



Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di compostaggio, anno 2013

Compostaggio dei rifiuti, per regione, anni 2011-2013

Regione	Impianti operativi 2013		Totale rifiuti trattati			Variazione		Frazione organica da RD			Variazione	
	N° impianti	Quantità autorizzata	2011	2012	2013	2011-2012	2012-2013	2011	2012	2013	2011-2012	2012-2013
		(t/a)	(t/a)			(%)	(%)	(t/a)			(%)	(%)
Piemonte	17	534.078	417.770	384.249	298.012	-8,0%	-22,4%	334.485	292.985	230.213	-12,4%	-21,4%
Valle d'Aosta	2	13.150	11.008	10.067	8.431	-8,6%	-16,2%	5.464	5.547	5.508	1,5%	-0,7%
Lombardia	58	742.480	941.992	919.869	896.610	-2,3%	-2,5%	753.007	752.214	673.160	-0,1%	-10,5%
Trentino A.A.	10	82.555	36.679	36.513	64.359	-0,5%	76,3%	35.889	33.931	63.224	-5,5%	86,3%
Veneto	21	950.708	845.832	927.517	875.754	9,7%	-5,6%	680.311	741.411	685.630	9,0%	-7,5%
Friuli V.G.	11	338.996	111.875	177.836	224.262	59,0%	26,1%	103.081	174.128	202.255	68,9%	16,2%
Liguria	5	29.925	15.480	17.224	27.311	8,7%	58,6%	12.620	15.144	24.086	19,8%	59,4%
Emilia R.	22	662.913	515.440	489.783	593.474	-5,0%	21,2%	469.897	441.971	560.017	-5,9%	26,7%
Nord	146	3.354.815	2.896.434	2.963.058	2.988.214	2,3%	0,8%	2.394.755	2.457.300	2.444.094	2,6%	-0,5%
Toscana	17	697.542	286.670	335.688	369.695	17,1%	10,1%	275.218	316.524	336.782	15,0%	6,4%
Umbria	7	321.673	131.191	162.914	144.777	24,2%	-11,1%	90.903	116.204	106.824	27,8%	-8,1%
Marche	5	147.500	133.510	138.517	136.866	3,8%	-1,2%	111.690	113.309	115.006	1,4%	1,5%
Lazio	13	342.025	247.974	210.327	208.101	-15,2%	-1,1%	179.222	142.279	169.047	-20,6%	18,8%
Centro	42	1.508.740	799.345	847.446	859.439	6,0%	1,4%	657.033	688.316	727.659	4,8%	5,7%
Abruzzo	7	148.650	55.764	78.426	96.562	40,6%	23,1%	44.853	67.122	77.637	49,6%	15,7%
Molise	1	14.400	7.542	8.863	3.201	17,5%	-63,9%	6.824	7.904	2.264	15,8%	-71,4%
Campania	4	87.000	38.091	79.236	72.613	108,0%	-8,4%	22.426	61.601	56.716	174,7%	-7,9%
Puglia	7	453.550	265.805	276.352	284.021	4,0%	2,8%	136.942	169.213	174.113	23,6%	2,9%
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calabria	5	130.500	70.435	52.979	37.208	-24,8%	-29,8%	46.927	39.186	28.815	-16,5%	26,5%
Sicilia	14	370.300	118.379	153.973	147.385	30,1%	-4,3%	86.067	118.988	107.089	38,2%	10,0%
Sardegna	14	277.150	141.371	169.798	185.413	20,1%	9,2%	137.424	156.903	174.071	14,2%	10,9%
Sud	52	1.481.550	697.387	819.627	826.402	17,5%	0,8%	481.465	620.927	620.705	29,0%	0,0%
Italia	240	6.345.105	4.393.166	4.630.131	4.674.055	5,4%	0,9%	3.533.253	3.766.543	3.792.458	6,6%	0,7%

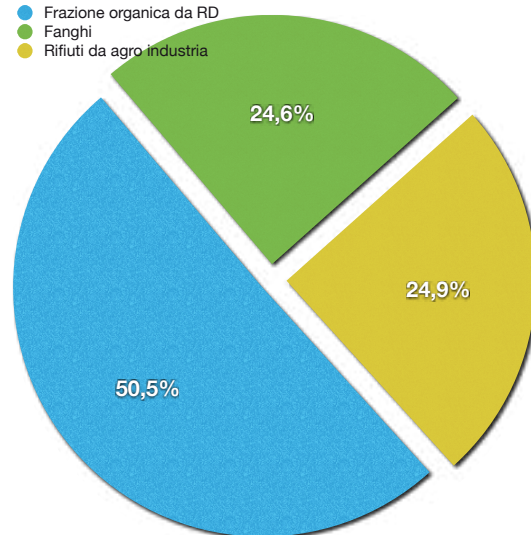


Tipologie dei ammendanti prodotte dagli impianti di compostaggio, anno 2013

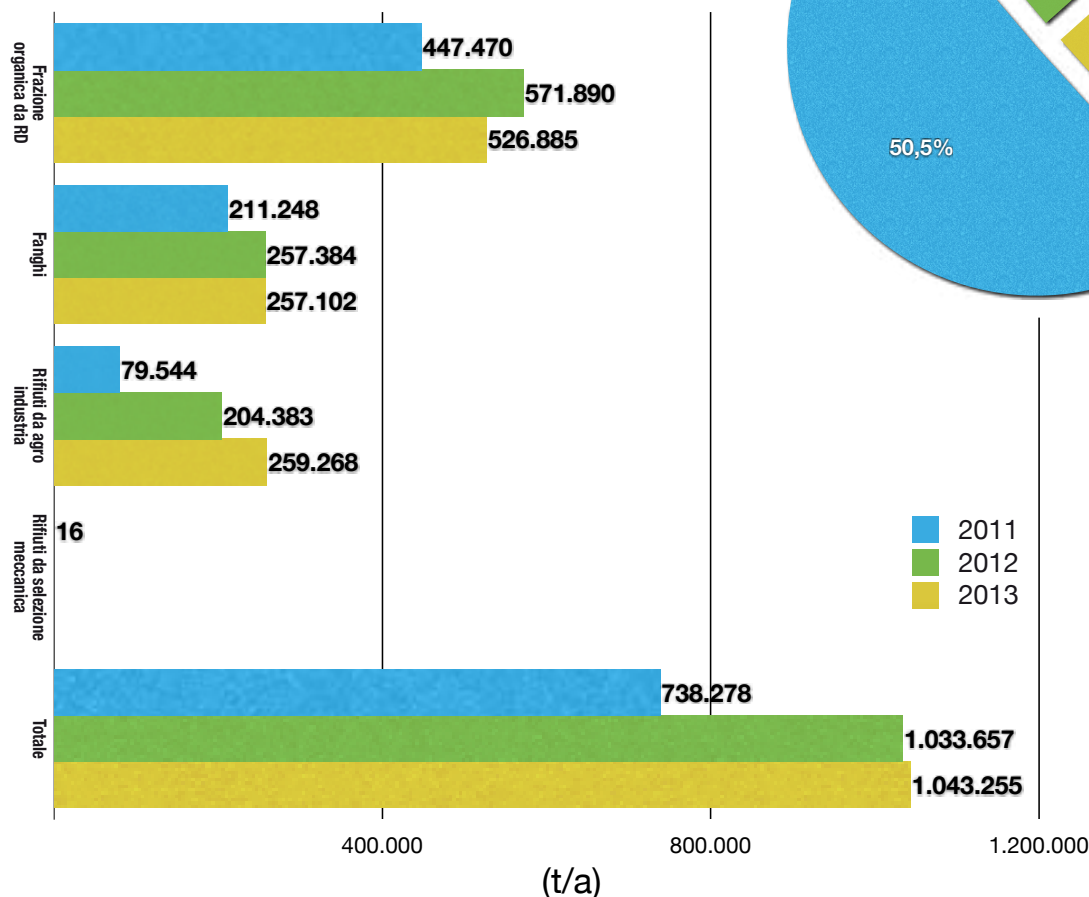
Fonte ISPRA

Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di digestione anaerobica, anno 2013

● Frazione organica da RD
● Fanghi
● Rifiuti da agro industria



Tipologie dei rifiuti trattati in impianti di digestione anaerobica, anno 2013



Digestione anaerobica dei rifiuti, per regione, anni 2011-2013

Regione	Impianti operativi 2013		Totale rifiuti trattati			Variazione		Frazione organica da RD			Variazione	
	N° impianti	Quantità autorizzata	2011	2012	2013	2011-2012	2012-2013	2011	2012	2013	2011-2012	2012-2013
			(t/a)			(%)	(%)	(t/a)			(%)	(%)
Piemonte	4	298.500	64.949	169.621	165.547	161,2%	-2,4%	54.629	126.880	123.834	132,3%	-2,4%
Valle d'Aosta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lombardia *	8	269.900	280.826	357.181	355.712	27,2%	-0,4%	253.826	277.140	275.284	9,2%	-0,7%
Trentino A.A.	8	44.738	15.584	15.630	32.891	0,3%	110,4%	14.074	11.708	29.097	-16,8%	148,5%
Veneto *	9	566.400	105.716	112.756	81.946	6,7%	-27,3%	83.184	103.754	32.334	24,7%	-68,8%
Friuli V. G.	1	80.000	-	75.898	79.780	-	5,1%	-	-	-	-	-
Liguria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Emilia R. *	7	494.000	187.149	187.895	193.643	0,4%	3,1%	-	-	-	-	-
Nord	37	1.753.538	654.224	918.981	909.519	40,5%	-1,0%	405.713	519.482	460.549	28,0%	-11,3%
Toscana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umbria *	1	28.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Marche	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lazio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Centro	1	28.500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Abruzzo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Molise	1	21.900	-	453	15.353	-	3.289,2%	-	453	15.353	-	3.289,2%
Campania *	2	63.000	9.671	20.831	22.898	115,4%	9,9%	8.857	17.846	19.918	101,5%	11,6%
Puglia	1	87.000	41.129	59.274	64.341	44,1%	8,5%	-	-	-	-	-
Basilicata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calabria	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sicilia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Sardegna	1	51.300	33.254	34.117	31.143	2,6%	-8,7%	33.170	34.109	31.066	2,8%	-8,9%
Sud	5	223.200	84.054	114.675	133.735	36,4%	16,6%	42.027	52.408	66.337	24,7%	26,6%
Italia	43	2.005.238	738.278	1.033.656	1.043.254	40,0%	0,9%	447.740	571.890	526.886	27,7%	-7,9%

* Note: per alcuni impianti operativi, le quantità trattate non figurano in questa tabella in quanto riportate nella linea compostaggio cui gli stessi impianti sono connessi e funzionali

3.3 Focus su Regione Lombardia

In Regione Lombardia nel 2012 sono state prodotte 4.628.154 tonnellate di rifiuti urbani con una diminuzione del 4,1% rispetto all'anno precedente. Dal 2008 al 2012, si è registrata una diminuzione della produzione pari a circa 6,1%, corrispondenti a -1,5% annuo. Nel 2012 la produzione totale è di fatto corrispondente a quella del 2001. Il trend di decrescita di questi ultimi anni è probabilmente dovuto sia a politiche di prevenzione e contenimento delle produzioni che alla crisi economica che ha provocato un calo dei consumi da parte della popolazione. Anche la produzione pro-capite di rifiuti urbani in Regione Lombardia registra un ulteriore decremento nell'anno 2012 arrivando ad una media regionale pari a 472,5 kg/ab*anno (1,29 kg/ab*giorno), -5% rispetto al 2011. Ulteriore dato positivo è l'incremento del 3,7% della percentuale di raccolta differenziata che nel 2012 si è attestata al 52,4%. Dall'analisi degli ultimi dati disponibili si conferma l'andamento positivo del sistema di gestione dei rifiuti urbani in linea con gli indirizzi delle politiche comunitarie. Nell'anno 2012 la percentuale di recupero complessivo (tra materia ed energia), di rifiuti urbani è pari al 82,9% rispetto al quantitativo prodotto, di cui avviati a recupero di materia il 51,2% e a recupero di energia diretto il 31,7%, con un incremento complessivo rispetto all'anno precedente pari allo 0,5%. Lo smaltimento diretto in discarica di rifiuti urbani non differenziati è pari a 63.423 tonnellate (corrispondenti al 1,4% del totale dei rifiuti urbani indifferenziati) con una di-

minuzione percentuale del 37,9% rispetto al 2011.

Dati a livello provinciale

I dati di produzione e gestione rifiuti presentano rilevanti differenze a livello provinciale. La sola provincia di Milano incide per il 32% sul totale della produzione regionale, seguita da quelle di Brescia (14,7%), Bergamo (10,2%), Varese (8,6%) e Monza e Brianza (7,5%). Le rimanenti sette province rappresentano il 27,1% della produzione totale, cioè meno della sola provincia di Milano.

L'andamento della produzione totale dei rifiuti urbani a livello provinciale è in linea con quello regionale. Quasi tutte le province lombarde hanno registrato nel 2012 una diminuzione della produzione totale dei rifiuti e in quasi tutte le province si è rilevato un progressivo incremento della percentuale di raccolta differenziata anche se con livelli eterogenei sul territorio.

Impianti trattamento rifiuti urbani					
Numero di impianti di smaltimento e recupero presenti sul territorio regionale/provinciale per le tipologie indicate. I quantitativi sono relativi ai rifiuti complessivi trattati dagli impianti, che contengono anche rifiuti non urbani (rifiuti speciali bidonasse, et.) e provenienti anche da province diverse da quelli di ubicazione					
Compostaggio	N° impianti	Totale trattato (t) R3	di cui Organico CER 200108	di cui Verde CER 200201	Compost prodotto (t)
	77	887.609	236.452	511.612	401.389
Discariche	N° impianti	Totale smaltito (t) D1	di cui RU (t)	di cui Fanghi (t)	Cap rediua /mc
	8	519.426	16.580	9.574	3.413.466
Termovalorizzatori	N° impianti	Totale trattato (t) D10 - R1	di cui Cer 20° (t)	di cui CDR (t)	Energia prodotta
	13	2.391.916	1.441.780	253.175	(GWhe) (GWht)
					1.851 1.427
Trattamento Meccanico/Biologico	N° impianti	Totale ritirato (t)		di cui Organico CER 200301	
	9	371.715		303.448	

Impianti di compostaggio e di digestione anaerobica in Regione Lombardia		
Quantità FORSU raccolta	Impianti hanno trattato	Compost prodotto
448.833 t	415.386 t	139.000 t a partire da 555.465 t di FORSU, verde, fanghi e altre matrici trattate

Impianti di compostaggio e di digestione anaerobica in Lombardia

Gli impianti di Recupero FORSU in Regio-

ne Lombardia si caratterizzano per essere impianti di piccole-medie dimensioni che hanno subito una diffusione a partire dalla metà degli anni '90, quando la crescita e la diffusione della raccolta differenziata della FORSU ha portato la capacità di recupero della frazione umida a 415.000 t/a: il risultato è stato un'evoluzione del settore del compostaggio che oggi si attesta quale prima filiera di recupero in Italia.

Alcuni impianti che trattano FORSU hanno implementato il processo di recupero prevedendo il trattamento anaerobico, in modo da combinare il recupero energetico (attraverso la produzione di biogas) al recupero di materia (compost): questa tipologia di impianti rappresenta il 33% della capacità regionale di trattamento di FORSU.

Le linee di tendenza per lo sviluppo del sistema di compostaggio si basano su alcuni principi fondamentali:

- Ricorso alla raccolta differenziata per garantire la qualità dei materiali da trattare
- Attenzione alle condizioni di processo per evitare fenomeni residui di fito-tossicità del compost (es. ottimizzazione di sistemi di aereazione forzata);
- Minimizzazione molestie olfattive;
- Politiche di sovvenzione alla produzione di energia rinnovabile;
- Combinazione tra digestione anaerobica e compostaggio (produzione di energia e di ammendanti di qualità per applicazioni agronomiche).

In particolare, integrare digestione anaerobica e aerobica (compostaggio) porta diversi vantaggi:

- 1) Migliore bilancio energetico dell'impianto;
- 2) Minori problemi olfattivi;
- 3) Minore emissione di CO₂ in atmosfera;
- 4) Minor impegno di superficie;
- 5) Migliore utilizzazione agronomica degli elementi fertilizzanti ottenuti;
- 6) Maggiore utilizzo del compost per il mercato dei fertilizzanti, seguito dalle bioplastiche.

3.3.1 Compost

La produzione complessiva di compost in Lombardia nel 2010 si attesta sui 362.000 t/anno pari ad un'incidenza pro capite di circa 37 kg/abitante per anno. Si dovrebbe trarre a medio termine l'obiettivo di raggiungere i 50 kg/abitante, equivalente ad una produzione complessiva di circa 500.000 t/anno di ammendante compostato. Nell'ambito della produzione di COMPOST, la quantità e la qualità dello scarto organico proveniente dalla raccolta differenziata in ambito urbano condizionano l'efficacia e l'economicità del sistema del recupero delle frazioni organiche.

Ad oggi, il sistema del recupero delle frazioni organiche è in crescita: Forsu e verde rappresentano il primo settore di recupero materiale di rifiuti urbani in Italia, con 4.2 milioni di tonnellate di Forsu trattate (36% dei Rifiuti Urbani raccolti in maniera differenziata).

La Forsu registra una crescita annua del 15% e Regione Lombardia detiene l'autosufficienza nella gestione e nel trattamento della frazione umida, del verde e dei fanghi raccolti.

L'organico, che rappresenta un terzo dei rifiuti delle città del Settentrione, può diventare un vero e proprio asset urbano:

- Il primo mercato di riferimento è quello dei fertilizzanti: il compost prodotto (conforme alla normativa sui fertilizzanti - D. lgs. 75/2010) offre garanzia al produttore di ottenere un valore aggiunto dall'ammendante compostato e garanzia ai destinatari in termini di trasparenza, affidabilità e qualità (criteri tracciabilità/rintracciabilità e controllo qualità/purezza);
- A fronte dell'impoverimento del suolo di sostanze quali potassio, fosfato, nitrati etc... il compostaggio può essere strategico per arricchire il suolo (fon-

damentale la redistribuzione di materiale organico non artificiale);

- Oltre al compost, dalla frazione organica si può generare energia a partire dalla digestione anaerobica e dalla produzione di biogas.

Linee di indirizzo regionali: valorizzare i rifiuti organici e individuare politiche per il mantenimento del pool di carbonio nel suolo

- Preferibilità di produzione di materia dai rifiuti organici
- Preferibilità della produzione anaerobica seguita da compostaggio
- Istituzione di un Sistema di Assicurazione Qualità

- Comunicazione al cittadino: progetto di comunicazione integrata a livello regionale

La città di MILANO:

Milano è diventata esempio internazionale per la raccolta e il riciclo della frazione organica dei rifiuti. Il programma di raccolta di rifiuti organici (sia da esercenti che cittadini) della città di Milano (partito nel 2012) è considerato il più efficiente e sostenibile al mondo. Se nel 2012 si raccoglieva meno di 30 kg di rifiuto umido per abitante/anno, nel 2013 si sono raggiunti i 56 kg e nel 2014 la cifra dovrebbe superare i 95 kg, più di ogni altra città al mondo con oltre 1 M di abitanti.

Dettaglio dei quantitativi relativi ai 17 impianti in grado di trattare FORSU in Lombardia.

Tipologia	Impianto	Comune	Prov	FORSU Ritirato da Lombardia (MUD)	FORSU Totale ritirato (MUD)	% ritirato da fuori Lombardia (MUD)	Compost prodotto	Verde ritirato	Fanghi ritirati	Altro ritirato	FORSU ritirato da Comuni Lomb. (O.R.S.O.)
COMPOSTAGGIO	BERCO SRL	CALCINATE	BG	33.517	33.662	6,0%	31.000	36.231		2.563	24.633
DIGESTIONE ANAEROBICA	MONTELLO SPA	MONTELLO	BG	141.704	167.513	15,4%	22.784	10.609		35	103.738
COMPOSTAGGIO	SPURGHI F.LLI TERZI	GRASSOBBIO	BG	0	0	0,0%	3.025	7.686	2.892	0	0
COMPOSTAGGIO	SYSTEMA AMBIENTE SRL	BAGNOLO MELLA	BS	34.205	34.375	0,5%	7.761	394		106	29.963
COMPOSTAGGIO	ECONORD SPA	GUANZATE	CO	9.924	9.924	0,0%	1.187	658		384	10.971
COMPOSTAGGIO	COMPOSTAGGIO LECCHESE SPA	ANNONE BRIANZA	LC	14.079	14.079	0,0%	4.618	5.904		0	14.079
COMPOSTAGGIO	BIO.GE.CO. S.R.L.	S. ROCCO AL PORTO	LO	18.099	25.749	29,7%	7.123	3.753		608	12.020
COMPOSTAGGIO	EAL COMPOST SRL	TERRANOVA DEI PASSERINI	LO	17.901	17.907	0,0%	11.992	9.008		0	15.224
COMPOSTAGGIO	FERGEO S.R.L.	BOFFALORA D'ADDA	LO	6.444	7.822	17,6%	5.471	1.279		185	4.199
DIGESTIONE ANAEROBICA	LUCRA 96	VILLANOVA DEL SILLARO	LO	0	0		N.D.	N.D.	N.D.		2.352
COMPOSTAGGIO	BIOCILO SRL	CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	MN	17.661	19.377	8,9%	12.000	10.276	4.664	84	15.351
COMPOSTAGGIO	MANTOVA AMBIENTE	PIEVE DI CORIANO	MN	171	2.406	92,9%	5.018	15.915		0	171
COMPOSTAGGIO	ECODECO SRL - IMPIANTO	LACCHIARELLA	MI	24.716	24.716	0,0%	6.965	1.972		150	18.739
COMPOSTAGGIO	ECONORD SPA	COLOGNO MONZESE	MI	20.209	20.209	0,0%	4.593	4.622		368	20.003
COMPOSTAGGIO	ECOPROGETTO MILANO SRL	ALBAIRATE	MI	13.037	17.874	27,1%	9.735	12.161		0	11.998
COMPOSTAGGIO	ALAN SRL	ZINASCO	PV	12.099	13.580	10,9%	6.104	6.644		698	12.083
DIGESTIONE ANAEROBICA	S.C.R.P.	CASTELLONE	CR	0	0		N.D.	N.D.			1.393
DIGESTIONE ANAEROBICA	ASM VOGHERA	VOGHERA	PV	4.192	4.192	0,0%	450	230		0	
TOTALE				367.958	415.386	11,4%	139.825	127.342	7.555	5.181	448.833

Dati ARPA

Impianti autorizzati a trattare la FORSU in Lombardia al 2010. Sono indicati i quantitativi totali ritirati ed il dettaglio delle frazioni principali (Forsu, verde, fanghi)

Tipologia	Impianto	Comune	Prov.	Totale ritirato	FORSU Totale ritirato (MUD/ORSO)	Verde ritirato	Fanghi ritirati	Compost prodotto (ORSO)
COMPOSTAGGIO	BERCO SRL	CALCINATE	BG	74.456	35.662	36.231		31.000
DIGESTIONE ANAEROBICA	MONTELLO SPA	MONTELLO	BG	178.157	167.513	10.609		22.784
COMPOSTAGGIO	SPURGH F.LLI TERZI	GRASSOBBIO	BG	10.578	0	7.686	2.892	3.025
COMPOSTAGGIO	SYSTEMA AMBIENTE SRL	BAGNOLO MELLA	BS	34.875	34.375	394		7.761
COMPOSTAGGIO	ECONORD	GUANZATE	CO	10.966	9.924	658		1.187
COMPOSTAGGIO	COMPOSTAGGIO LECCHESI SPA	ANNONE BRIANZA	LC	19.983	14.079	5.904		4.618
COMPOSTAGGIO	BIO.GE.CO.S.R.L.	SAN ROCCO AL PORTO	LO	30.109	25.749	3.753		7.123
COMPOSTAGGIO	EAL COMPOST SRL	TERRANOVA DEI PASSERINI	LO	26.916	17.907	9.008		11.992
COMPOSTAGGIO	FERGEO S.R.L.	BOFFALORA D'ADDA	LO	9.287	7.822	1.279		5.471
DIGESTIONE ANAEROBICA	LUCRA 96	VILLANOVA DEL SILLARO	LO	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
COMPOSTAGGIO	BIOCICLO SRL	CASTIGLIONE DELLE STIVIERE	MN	34.401	19.377	10.276	4.664	12.000
COMPOSTAGGIO	MANTOVA AMBIENTE	PIEVE DI CORIANO	MN	18.320	2.406	15.915		5.018
COMPOSTAGGIO	ECODECO SRL - IMPIANTO	LACCHIARELLA	MI	26.838	24.716	1.972		6.965
COMPOSTAGGIO	ECONORD SPA	COLOGNO MONZESE	MI	25.199	20.209	4.622		4.593
COMPOSTAGGIO	ECOPROGETTO MILANO SRL	ALBAIRATE	MI	30.036	17.874	12.161		9.735
COMPOSTAGGIO	ALAN SRL	ZINASCO	PV	20.923	13.580	6.644		6.104
DIGESTIONE ANAEROBICA	S.C.R.P.	CASTELLEONE	CR	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.	N.D.
DIGESTIONE ANAEROBICA	ASM VOGHERA	VOGHERA	PV	4.422	4.192	230		450
TOTALE				555.465	415.386	127.342	7.555	139.825

Fonte: schede impianti ORSO 2010

Impianti autorizzati al compostaggio di scarti verdi e fanghi. Sono indicati i quantitativi totali ritirati ed il dettaglio delle frazioni principali (Forsu, verde, fanghi)

Impianto	Comune	Prov.	Totale ritirato	FORSU totale ritirato (MUD/ORSO)	Verde ritirato	Fanghi ritirati	Compost prodotto (ORSO)
GTM	GHISALBA	BG	71.808		36.051	22.362	33.980
Le Ghiande Società Agricola	SANT'ANGELO LODIGIANO	LO	4.025	17		678	1.700
Azienda Agricola Allevi	FERRERA ERBOGNONE	PV	36.764		18.764	10.234	20.349
Totale			111.989	17	54.815	33.274	56.029

Fonte: schede impianti ORSO 2010

Localizzazione degli impianti di compostaggio e digestione anaerobica in Lombardia.



Fonte: schede impianti ORSO 2010

Rifiuto trattato	Quantitativo annuo al 2010 (t/anno)	Ammendante prodotto (t/anno)
Forsu+Verde+Fanghi+altro (in impianti per Forsu)	555.465	139.825 ACM (25,2%)
Fanghi + Verde	111.989	56.029 ACM (50,0)
Verde	398.898	189.709 ACV (47,6)

Regione Lombardia,
elaborazione dati: i prodotti da FORSU

FORSU	ton/anno	1.012.157
Biometano	Nm3/anno	63.259.813
Ammendante (compost)	ton/anno	93.625
Azoto nell'ammendante	ton/anno	749
Fosforo nell'ammendante	ton/anno	496
Carbonio per carbon storage	ton/anno	37.450
Azoto frazione liquida	ton/anno	3.370
Possibile produzione di biopolimeri	ton/anno	1.215
Fibra	ton/anno	4.681

il 30% da impianti di depurazione di acque reflue industriali;

ed il 20% deriva da aziende agro-alimentari.

**DOVE VIENE
RECUPERATO/SMALTITO?**

- Oltre il 50% dei fanghi di depurazione prodotti viene destinato al recupero sui suoli agricoli (R10);

- Il quantitativo di fanghi recuperato in agricoltura.

Il quantitativo totale di fanghi recuperati in agricoltura in Lombardia proviene per il 50% circa da altre Regioni (principalmente della Pianura Padana)

**Localizzazione:
impianti di compostaggio**

PROVINCIA	n impianti
COMO	3
CREMONA	2
LECCO	1
LODI	5
MANTOVA	5
MILANO	9
MONZA E BRIANZA	2
PAVIA	4
SONDRIO	0
VARESE	5
TOTALE	36

GLI IMPIANTI

In ambito regionale risultano censiti 448 impianti di trattamento delle acque reflue urbane dotati almeno di trattamento secondario, per una capacità depurativa totale pari a quasi 13 milioni di abitanti equivalenti circa (si ricorda a tal proposito che le acque reflue urbane convogliate in rete fognaria sono il risultato del miscuglio di acque reflue domestiche, industriali e meteoriche di dilavamento, e che in alcune province, come ad esempio quella di Brescia, la componente industriale risulta particolarmente consistente).

Gli impianti depurazione di potenzialità superiore ai 2.000 AE, esistenti ed attivi al 2010, sono 448, di cui 262 al di sotto dei 10.000 AE, 114 tra 10.000 e 49.999 AE, 72 con potenzialità \geq 50.000 AE.

Gli impianti con più di 100.000 AE sono 35 (circa il 8% del totale), ma garantiscono oltre il 70% della capacità depurativa totale della regione; a tal proposito si ricorda come il Piano di Tutela delle Acque della Regione abbia posto come obiettivo strategico proprio la riduzione della frammentazione della depurazione sul territorio a favore di

3.3.2 FANGHI

Quanto fango si produce?

In Regione Lombardia, il quantitativo complessivamente prodotto è di circa 800.000 t/anno di fango tal quale.

COME E' COMPOSTO?

Il 50% viene da depuratori che trattano scarichi civili;

impianti di dimensioni medio – grandi, con previsioni di collettamenti a impianti di carattere intercomunale.

Nelle province di Milano, Monza e Brianza, Bergamo e Varese si rileva la maggior concentrazione di impianti al di sopra dei 100.000 AE, a causa della presenza di importanti distretti industriali.

QUADRO NORMATIVO

La normativa nazionale (D.lgs 152/06) ed europea (direttiva 98/2008/CE) per la corretta politica di gestione dei fanghi (ossia dei residui derivati dai processi di depurazione dalle acque reflue provenienti da insediamenti civili e produttivi) fissa delle precise condizioni per l'utilizzo:

- avvenuto trattamento;
- rispetto di standard di qualità;
- bassa concentrazione di metalli pesanti;
- limiti quantitativi all'applicazione in base alle caratteristiche del terreno e all'origine dei fanghi.

OBIETTIVI E INDIRIZZI DI PIANO

- Favorire il recupero a fini agronomici delle risorse organiche e elementi nutritivi contenuti nei fanghi di qualità;
- Minimizzare il rischio relativo all'apporto di elementi inquinanti;
- Emanare nuove disposizioni tecniche in merito all'utilizzo agronomico dei fanghi che, in attuazione dell'art. 8, comma 8, della L.r. 12/2007, siano finalizzate a scongiurare potenziali interazioni negative sulle componenti ambientali ed antropiche e a favorire il recupero a fini agronomici delle risorse organiche e degli elementi nutritivi contenuti nei fanghi di qualità;
- Monitorare gli effetti dell'attuazione delle disposizioni tecniche di cui al punto precedente, in particolare per quanto riguarda il destino dei fanghi nonché le caratteristiche qualitative e quantitative degli stessi;

Regione Lombardia,
elaborazione dati: i prodotti da Fanghi

Fanghi	ton/anno	800.000
Biometano	Nm3/anno	2.160.000
Ammendante (recupero in agricoltura)	ton/anno	238.445
Azoto nell'ammendante	ton/anno	715
Fosforo nell'ammendante	ton/anno	238
Carbonio per carbon storage	ton/anno	19.076
fibra	ton/anno	4.769

Localizzazione:
impianti di depurazione fanghi

PROVINCIA	n impianti
BERGAMO	53
BRESCIA	91
COMO	22
CREMONA	23
LECCO	23
LODI	35
MANTOVA	58
MILANO	38
MONZA E BRIANZA	3
PAVIA	45
SONDRIO	19
VARESE	38
TOTALE	448

- Incentivare l'utilizzo di tecniche di minimizzazione della produzione dei fanghi da depurazione;
- Definire puntualmente le tipologie ed il grado di essiccazione dei fanghi che possono usufruire del pagamento dell'ecotassa in misura ridotta, al fine di disincentivare lo smaltimento in discarica di fanghi altrimenti recuperabili o di ridurne i volumi conferiti.

4. PIANO PER LA LOMBARDIA SOSTENIBILE

4.1 Indirizzi per lo sviluppo della green economy lombarda

Le linee strategiche di sviluppo di una green economy in Regione Lombardia si possono riassumere in alcuni passaggi fondamentali:

Regione Lombardia, elaborazione dati: i prodotti da reflui

Reflui	ton/anno	38.000.000
Biometano	Nm3	20.520.000
Azoto	ton/anno	53.200
Fosforo nell'ammendante	ton/anno	4.560
Carbonio per carbon storage	ton/anno	133.152
Fibra	ton/anno	410.400

- Promuovere e mettere in atto processi di produzione sostenibili al livello delle imprese del territorio, in particolare nelle piccole e medie imprese dei settori chiave, anche attraverso la creazione di incentivi che premiano la maggior efficienza nell'uso delle risorse naturali e la minor produzione di rifiuti;

- Sostenere lo sviluppo di competenze e professionalità;

Localizzazione: Impianti di trattamento dei reflui

PROVINCIA	SAU SIARL (ha)	Carico azoto al campo totale (kg)	Carico azoto (kg/ha)
BERGAMO	69.218	12.778.349	185
BRESCIA	166.644	38.292.212	230
COMO	2.268	1.187.687	52
CREMONA	136.656	27.528.971	201
LECCO	9.379	768.429	82
LODI	55.877	10.388.335	186
MANTOVA	168.607	29.819.817	177
MILANO	76.296	6.275.125	82
MONZA E BRIANZA	19.225	4.904.097	26
PAVIA	10.155	1.055.093	104
SONDRIO	64.401	1.783.226	28
VARESE	69.218	12.778.349	185

- Promuovere la formazione, la ricerca e l'innovazione finalizzate allo sviluppo di nuove tecnologie di riciclo e recupero;

- Avviare iniziative che consentano di stabilizzare la domanda di mercato rivolta alle tecnologie e ai servizi di sistemi di industria verde, anche attraverso una maggiore selettività tecnologica ed economica degli incentivi, allo scopo di favorire le migliori tecnologie e quindi le eccellenze lombarde;

- Creare una banca dati che, sulla base di un censimento degli attori gre-

en che operano in regione Lombardia nel settore dei rifiuti, possa dare indicazioni per la nascita di nuove imprese e fornire un supporto per la conversione “green” di quelle esistenti;

- Applicare le norme sul Green Public Procurement e sulla marcatura dei prodotti, adozione della GPP (o cosiddetti acquisti verdi) ed accrescere la domanda di beni e servizi ad alto valore ambientale, così da rafforzare il posizionamento degli operatori della Green Economy;
- Applicare efficacemente l’obbligo di utilizzo dei materiali riciclati da parte della pubblica amministrazione così come previsto dal DM 203/03.
- Promuovere e veicolare una comunicazione efficace nei confronti dei cittadini e del settore produttivo, per esempio sulle caratteristiche e sulle prestazioni ambientali dei prodotti riciclati o sulla possibilità di avviare a recupero gli scarti della produzione e di utilizzare Materie Prime Secondarie o prodotti recuperati nei propri processi produttivi.

Gli obiettivi al 2020

Gli obiettivi stabiliti al 2020 nel nuovo PRGR, attinenti ai rifiuti biodegradabili, si possono riassumere nei seguenti punti:

- tendere all’azzeramento del conferimento dei rifiuti urbani biodegradabili in discarica;
- estensione della raccolta differenziata dell’organico a tutti i Comuni della Lombardia;
- raggiungimento del 65% di raccolta differenziata a livello comunale: a questo valore contribuiscono in modo determinante le frazioni RUB (organico, verde, carta);
- implementazione delle tecnologie impiantistiche per il recupero delle frazioni biodegradabili, con particolare riferimento alla digestione anaerobica con produzione

di compost e riutilizzo all’interno del processo degli scarti prodotti, ancora costituiti da frazioni compostabili (es. bioplastiche).

Misure ed azioni per il raggiungimento degli obiettivi

Si individuano le seguenti misure ed azioni da implementare per raggiungere gli obiettivi di gestione della FORSU e dello scarto verde, che insieme costituiscono la frazione preponderante dei Rifiuti Urbani Biodegradabili:

- miglioramento della qualità del compost, intesa come diminuzione della quota di materiali non compostabili, attraverso l’impiego di sacchetti per la raccolta della FORSU che risultino certificati compostabili ai sensi dello standard EN 13432 per la Raccolta Differenziata;
- adozione di criteri di preferibilità per la produzione combinata di materia ed energia rispetto alla sola produzione di energia dai rifiuti organici;
- regolamentazione della fase di post compostaggio dopo la Digestione Anaerobica, per es. mediante Linee Guida Tecniche regionali;
- conseguimento di requisiti tecnici da parte dei produttori, per l’impiego di ammendanti “conformi” nelle Green Public Procurement per la realizzazione di opere pubbliche, al fine di sviluppare il mercato del compost negli appalti pubblici e nelle grandi opere;
- promozione dell’utilizzo del compost per l’allestimento di aree verdi adiacenti alle strade, o la realizzazione di spazi verdi nelle aree a parcheggio, nonché per il recupero ambientale di cave e discariche;
- riconoscimento del Sistema di Assicurazione della Qualità messo in atto dal Consorzio Italiano Compostatori anche mediante la creazione di un marchio regionale, al fine di favorire il mercato del compost;

- mantenimento delle risorse: mantenimento di azoto, fosforo e carbonio dei nostri terreni con l'utilizzo di ammendanti compostati, anche attraverso l'introduzione di meccanismi per il computo dell'impronta ambientale;
- sviluppo di un progetto di comunicazione integrata a livello regionale rivolto sia ai cittadini che agli operatori di settore, riguardante modalità, benefici e criteri per la raccolta differenziata e il trattamento del rifiuto organico;
- sviluppo di un'intesa a livello regionale con gli impianti ed il Consorzio Nazionale di Compostaggio al fine di supportare gli impianti nel miglioramento delle pratiche operative volte a ridurre la quota di scarti entro il 10-15% dei materiali complessivamente trattati.
- sostituzione, negli impianti a biomasse esistenti, ove possibile, di biomasse di prima generazione con biomasse da rifiuti non altrimenti recuperabili o compostabili
- gestione della FORSU e verde in ambiti dispersi/rurali attraverso la promozione del compostaggio domestico.

4.2 Come si colloca il City Wise Net all'interno di queste linee di indirizzo: i risultati e l'esportabilità del progetto

Trattamento acque reflue

Il progetto ha dimostrato che è possibile ridurre i costi di trattamento delle acque reflue utilizzando la tecnica delle microbial fuel cell, che consente un abbattimento significativo di COD, BOD e azoto.

La tecnica consente un risparmio significativo in termini di consumo di energia, e produzione di fanghi: l'abbattimento del carico organico solubile (sCOD) e dell'ammoniaca è stato superiore dell'80%. Inoltre è importante sottolineare il tempo del trattamento, avvenuto nell'arco di 40-45 ore.

In conclusione, dai dati ottenuti è possibile evidenziare come la tecnologia delle celle a combustibile microbica sia idonea al trattamento delle acque reflue e come tali risultati siano un ottimo punto di partenza per incrementare la ricerca in questo ambito.

Il tentativo di utilizzare acque reflue della produzione di ceftozolone (ACS Dobfar) per alimentare un reattore UASB per la produzione di gas e contemporanea depurazione, non ha dato risultati interamente positivi; non è stato infatti possibile contrastare l'effetto inibitorio delle molecole residue dalla produzione dell'antibiotico.

Trattamento fanghi e rifiuti

Uno degli obiettivi chiave del progetto è il recupero energetico di tutti gli stream di scarto, valorizzando le sinergie possibili nei siti di depurazione delle acque, siti tecnologicamente rilevanti e capillarmente diffusi sul territorio. All'interno di questa finalità si è sviluppata la valorizzazione energetica dei fanghi di depurazione attraverso la digestione anaerobica e la produzione di gas: uno stream di solito avviato a ulteriore trattamento o smaltimento è stato infatti avviato a alla produzione di biogas. Un ulteriore step di innovazione è stato quello di codigerire i fanghi di depurazione con la FORSU. Questa introduzione innovativa è in grado di generare molteplici vantaggi per l'impianto di trattamento delle acque e per la collettività e determina:

- una maggiore produttività in termini energetici (dal punto di vista energetico la FORSU ha contribuito al 90% della produzione totale);
- un risparmio significativo nei costi ambientali del trattamento della FORSU rispetto ad altre forme di trattamento (compostaggio, incenerimento, discarica);
- un più efficiente uso delle infrastrutture e dei volumi di trattamento dell'impianto di digestione fanghi (ogni m³ di digestore ha prodotto giornalmente 0.14 nel caso di

sola digestione dei fanghi e 1.33 m³: quindi circa un ordine di grandezza maggiore, nel caso di codigestione con la FORSU).

Pretrattamento della FORSU per rendere efficace e gestibile la codigestione

Nell'ambito delle prove di pretrattamento della frazione organica del rifiuto solido urbano (FORSU) ci si è occupati della messa a punto di un dispositivo innovativo: la biospremitrice TORNADO. Questo trattamento si è dimostrato molto efficiente nel:

- separare la frazione organica dalla frazione non biodegradabile (plastiche e inerti) inadatta alla digestione anaerobica e problematica per la qualità a valle dei prodotti (digestato, compost, ammendanti);
- minore manutenzione delle pompe che portano la FORSU al digestore;
- diminuita sedimentazione di materiale inerte nei digestori e conseguente minore necessità di interventi straordinari di pulizia e manutenzione;
- miglioramento dell'efficienza globale del processo di digestione anaerobica in quanto il materiale inerte non porta alla produzione di biogas.

Recupero di energia, ammendanti e nutrienti

Upgrading del Biogas a Biometano

La digestione anaerobica di fanghi e FORSU produce biogas. Il biogas può essere trasformato in energia elettrica attraverso la combustione con un motore endotermico. Un percorso ancora più innovativo è la produzione di biometano, a seguito di un processo di purificazione (rimozione di CO₂ e H₂S).

La produzione di biometano apre delle prospettive interessanti:

1) uso come combustibile rinnovabile in au-

totrazione (l'Italia non ha raggiunto ancora gli obiettivi di immissione in commercio di biocarburanti, a differenza della produzione di elettricità da fonte rinnovabile);

- 2) possibilità di stoccaggio nella rete nazionale del metano;
- 3) possibilità di trasporto del vettore energetico rinnovabile;
- 4) possibilità di cogenerazione di elettricità ove ci sia una utenza di calore.

Nell'ambito del progetto è stato realizzato un pilota per la purificazione del biogas a biometano, base di partenza per il successivo upscale industriale e sviluppo commerciale.

Tali impianti di upgrading del biogas a biometano potranno essere inseriti nello schema funzionale di futuri impianti di digestione anaerobica, ovvero in quelli esistenti, andando a sostituire, del tutto o in parte, la presenza del motore di cogenerazione in favore dell'immissione diretta in rete o dell'utilizzo del combustibile per autotrazione.

Ammendanti

La codigestione fanghi/FORSU produce un ammendante recuperabile in agricoltura. Dalle analisi condotte durante il progetto la frazione solida del digestato è risultata sicura dal punto di vista dell'ambiente e della salute. Le analisi microbiologiche di parametri quali salmonelle, E. coli, Clostridium perfringens, listeria spp hanno evidenziato l'ottima qualità del materiale dopo digestione anaerobica. Le concentrazioni di PCB e PCDD e PCDF sono risultate inferiori ai limiti recentemente proposti in ambito europeo. L'utilizzo in agricoltura di questo materiale consente di recuperare per ogni tonnellata 5-8 kg di azoto e 3-5 kg di fosforo. L'ulteriore valore aggiunto è dato dall'apporto al suolo di sostanza organica altamente stabilizzata che migliora le caratteristiche chimico-fisiche del suolo e promuove uno stoccaggio di carbonio a lungo termine (carbon sink).

Fertilizzanti concentrati dalla frazione liquida del digestato

Per perseguire l'obiettivo di recupero totale dei nutrienti da tutti gli stream di scarto, anche la frazione liquida del digestato è stata trattata per la produzione di solfato di ammonio attraverso l'utilizzo di un Rotodryer. I test hanno evidenziato un recupero del 20% dell'azoto presente nel liquido trasformato in solfato di ammonio concentrato e trasportabile. Sempre dallo stesso separato liquido sono state messe a punto delle procedure di precipitazione di struvite, un fertilizzante di fosfore nella forma di sali di ammonio e magnesio.

Trattamento dei digestati

Rimozione autotrofa dell'azoto con processi tipo anammox: le prove hanno evidenziato un risparmio del 60% della componente energetica. Questi numeri garantiscono, oltre alla possibilità di un recupero di azoto e fosforo in forma di fertilizzante o ammendante, anche la possibilità, ove non sia conveniente il recupero, di operare efficaci trattamenti di rimozione dell'azoto con un processo altamente virtuoso, economico ed efficiente.

Sistema ICT

La creazione di un modello integrato per l'ottimizzazione delle performance di processo, energetiche e ambientali delle piattaforme di trattamento e valorizzazione dei rifiuti realizzato nell'ambito del progetto consente di ottenere rese migliori in termini di prodotti e garantisce un minore dispendio energetico, nonché un'ottimizzazione delle performance degli impianti e dei passaggi legati alla manutenzione. È stato sviluppato un modello ICT per un impianto di trattamento delle acque reflue, strutturato attraverso l'analisi ed elaborazione di KPIs (Key Performance Indicator).

Il modello elaborato, attraverso una approfondita analisi e riconciliazione dei dati di processo, consente di monitorare e valida-

re in ogni momento l'affidabilità dei dati rilevati dai sensori, e quindi gestire manutenzioni e sostituzioni elettromeccaniche con maggiore efficacia ed efficienza rispetto alla gestione standard. Un'ulteriore ottimizzazione si ottiene modulando in maniera più corretta gli input energetici: sempre attraverso la riconciliazione dei dati monitorati il modello gestisce tutte le strumentazioni in maniera tale da ottenere ad esempio le performances di abbattimento stabilite, evitando interventi che superano gli standard di qualità di processo richiesti. Ad esempio: l'abbattimento di COD reale che si ottiene quando si modifica la potenza in un giorno, può portare a oltrepassare il limite superiore di abbattimento con inutile dispendio di energia e usura macchine. Un ulteriore esempio: nel caso di non riconciliazione dei dati, un dispositivo elettromeccanico è costretto ad un lavoro aggiuntivo e a maggiore stress meccanico dovuto al continuo cambiamento delle condizioni operative. Questo comporta un logorio della apparecchiatura e una probabilità di guasto maggiore, con conseguente perdita economica e diminuzione della vita utile dell'apparecchio. Nel caso dell'impianto studiato esistono degli ampi range di ottimizzazione dei consumi energetici e funzionali.

Life Cycle Assessment

Sono stati valutati i potenziali impatti ambientali dei principali processi di trattamento messi a punto nell'ambito del progetto City Wise Net: upgrading del biogas a biometano, rimozione autotrofa dell'azoto dal digestato e MFC (microbial fuel cell) per il trattamento delle acque primarie. La valutazione è stata condotta attraverso la metodologia dell'analisi del ciclo di vita (life cycle assessment; LCA), che considera non solo le emissioni inquinanti e i consumi di risorse direttamente coinvolti in tali processi, ma anche quelli indiretti, dovuti all'utilizzo di energia e materiali e al trattamento di eventuali flussi residuali. A seguito della fase dedicata alla quantificazione di questi pre-

lievi e rilasci nell'ambiente (analisi di inventario), sono stati stimati i potenziali impatti dei processi esaminati (fase di valutazione dell'impatto). In particolare, in questa fase sono state prese in considerazione le problematiche ambientali attualmente più rilevanti, quali ad esempio il cambiamento climatico, l'eutrofizzazione e l'impoverimento delle risorse naturali. I risultati restituiscono per ciascun processo una stima quantitativa degli impatti, evidenziando i principali contributi (emissioni/consumi diretti, materiali utilizzati, energia consumata, trattamento dei residui ecc.).

Da qui sono poi stati individuati gli aspetti su cui focalizzare eventuali interventi progettuali o gestionali per il miglioramento delle prestazioni ambientali complessive del processo, nel passaggio dalla scala pilota alla scala reale. Infine, ove possibile, è stato effettuato un confronto preliminare con tec-

nologie alternative esistenti, che permettesse di ottenere alcune indicazioni di massima sui potenziali benefici e svantaggi dei processi sviluppati, rispetto ai processi tradizionali. Ad esempio, nel caso dell'upgrading del biogas, si è riscontrato che il processo a membrane messo a punto nell'ambito del progetto consente approssimativamente una riduzione dell'impatto sul cambiamento climatico del 50% rispetto al processo di adsorbimento in modalità PSA, a parità circa di impatto per le altre categorie esaminate.

Il lavoro svolto potrà supportare la definizione di specifici interventi per il miglioramento delle prestazioni ambientali complessive delle tecnologie e dei processi considerati. Inoltre, i risultati potranno essere utilizzati nell'ambito di future valutazioni comparative con tecnologie di trattamento alternative esistenti o di nuova introduzione.

4.2.1 Swot analysis

<p style="text-align: center;">STRENGTHS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Esiste un forte impegno dai parte dei partner a sviluppare l'opportunità data dal progetto: integrazione con la filiera produttiva/ambientale del territorio (AUSTEP, ACS Dobfar, Depuratore Zinasco e Voghera); • Il progetto può contare su forti competenze tecnico-scientifiche e relazionali sui temi legati alla bioeconomia; • Innovatività delle tecnologie impiegate; • Approccio smart del progetto, orientato allo sviluppo di un'economia circolare in forte sinergia con le linee strategiche di sviluppo del Cluster LGCA e di Regione Lombardia; • Sviluppo di Studi tecnico-economici, LCA: data set di informazioni di utilità per il legislatore per l'ottimizzazione di una normativa di supporto allo sviluppo di un'economia circolare (end of waste, studio LCA, etc..) 	<p style="text-align: center;">WEAKNESSES</p> <ul style="list-style-type: none"> • Complessità dei cicli produttivi/ambientali considerati dal progetto; • Il progetto ha considerato una fascia d'eccellenza del settore waste management lombardo, che quindi non rappresenta la totalità delle situazioni realmente presenti sul territorio; • Il progetto non ha ancora una visibilità esterna che lo renda interlocutore credibile per policy makers e stakeholders; • Non tutte le tecnologie testate hanno una maturità tecnologica (TRL) tale da essere commercializzate
<p style="text-align: center;">OPPORTUNITIES</p> <ul style="list-style-type: none"> • La bio-economy è uno dei temi centrali delle politiche di sviluppo attuali e future a livello globale supportata da un interesse e una politica regionale; • Il Governo italiano ha avviato una politica economica volta a fare dell'innovazione la chiave della competitività del nostro sistema industriale • La Lombardia è dotata di tutti gli attori e le risorse necessarie per lo sviluppo di una bio-based economy; • Il CWN può diventare modello esportabile, passando da pilota a full scale , creando opportunità di crescita e di posizionamento all'interno del sistema lombardo, di frontiera tecnologica e di capacità gestionale imprenditoriale; • Esiste una richiesta formativa tecnica sulle tematiche a cui il consorzio può rispondere in maniera qualificata 	<p style="text-align: center;">THREATS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Occorre una fase di dissemination e di educazione in cui si spiega agli interlocutori quali sono le reali potenzialità del progetto: comunicazione e networking (sia verso i cittadini che stakeholders e policy makers) • Il proliferare di iniziative simili può creare confusione e duplicazioni, impedendo lo sviluppo del progetto • Ostacoli normativi e culturali: serve stabilire un quadro normativo a supporto di prodotti bio-based (in termini di certificazione, incentivazione, regolamentazione) da coordinare alla disciplina europea dell'End of Waste

5. IL MERCATO DEI BIOPRODOTTI

Le biomasse rappresentano una fonte primaria di energia e di bioprodotto: tuttavia, ad oggi solo il 4% delle biomasse è utilizzato come materia prima per l'estrazione di biochemicals e/o prodotti ad alto valore aggiunto. Tra i fattori che limitano maggiormente la diffusione e lo sviluppo di una Chimica Verde basata su materie prime rinnovabili vi sono le difficili e delicate condizioni operative legate ai processi ed i costi ad essi associati.

Le Bioplastiche

Nel corso degli anni, le plastiche hanno costituito la base per una vasta gamma di articoli di consumo: dalle borse della spesa, agli imballaggi, alle stoviglie monouso, ecc. Il grande successo commerciale delle materie plastiche nella seconda metà del secolo scorso è legato soprattutto a caratteristiche di questi materiali, quali la leggerezza, la lavorabilità e la resistenza alla degradazione.

Le bioplastiche rappresentano un settore in rapida evoluzione, con una crescita prevista del 300% nei prossimi 4 anni: il driver principale del settore è stato fino ad oggi rappresentato dalla necessità di sostituire plastiche convenzionali derivate dal petrolio con materiali di origine vegetale. I nuovi formulati biopolimerici hanno come caratteristica fondamentale la biodegradabilità completa, in linea con le richieste di maggiore sostenibilità ambientale e produzione di materiali green. L'unico punto debole che finora ha limitato l'utilizzo del PHB per la produzione di manufatti biopolimerici risiede nel prezzo troppo caro: ecco che uno degli obiettivi che i ricercatori perseguono da tempo è perciò una maggiore economicità nel suo processo di produzione. Allo scopo di

rendere le bioplastiche e più in generale i biopolimeri di nuova generazione sempre più competitivi con le loro controparti convenzionali è necessario dimostrare un vantaggio sostanziale in termini di sostenibilità dell'intera filiera, costo e funzionalità.

All'ulteriore sviluppo del settore contribuiscono in maniera decisiva tre fattori, anche in combinazione fra loro:

- Miglioramento delle proprietà (in particolare meccaniche) e diminuzione dei costi associati alla produzione di biopolimeri e biocompositi allo scopo di incrementarne la competitività nei confronti delle proprie controparti tradizionali (sia derivate dal petrolio che da biomassa di origine extraeuropea): i "nuovi" prodotti devono garantire, oltre ad una maggiore sostenibilità ambientale, caratteristiche chimico-fisiche, performance e costi competitivi rispetto ai corrispondenti prodotti di origine fossile attualmente in commercio;
- Ottenimento di bioplastiche e più in generale di biopolimeri da biomassa di seconda generazione allo scopo di migliorarne ulteriormente la sostenibilità;
- Conferimento ai prodotti ottenuti di proprietà non altrimenti ottenibili dai (bio) polimeri convenzionali, sia riguardanti la funzione del prodotto finito (es: barriere attive nel packaging, elastomeri ipoallergenici), sia la processabilità del materiale. Tali proprietà possono sfruttare la differente struttura chimica del materiale a base bio oppure essere frutto di funzionalizzazione, ad esempio mediante l'inserimento di cariche (es. nanoparticelle) nella formulazione del prodotto. La creazione di biopolimeri funzionalizzati permette di aggredire settori di mercato in forte sviluppo ed al momento poco accessibili (ad es. biomedicale, stampa 3D) e creare nuove opportunità di sviluppo per l'intero settore.

L'utilizzo di materiali bio-based in applicazioni di grandi volumi, quali ad esempio il packaging e l'usa-e-getta, può avere un notevole impatto economico, sociale e ambientale legato alla diminuzione del rifiuto conferito in discarica ed a un possibile reinserimento degli scarti all'interno della filiera produttiva. L'espansione del campo di utilizzo delle bioplastiche avrà un'indubbia ripercussione positiva in termini di crescita occupazionale e di volano per lo sviluppo economico del territorio coinvolto nella filiera locale. L'uso di biomassa di origine italiana od europea in luogo di materie prime importate contribuisce inoltre a diminuire la dipendenza dalle importazioni, particolarmente acuta per alcune applicazioni (es: gomma naturale, oli vegetali) oltre ovviamente al petrolio.

Inoltre la varietà di composizioni chimiche disponibili all'interno del panorama biobased rappresenta un'opportunità per conferire nuove funzionalità ai prodotti ottenuti.

L'utilizzo di composti di origine rinnovabili all'interno di formulazioni e filiere produttive della chimica tradizionale potrà permettere di:

- Ridurre il costo associato alle materie prime, aumentando la reperibilità delle nuove sostanze utilizzate e diminuendo la dipendenza dalle importazioni a livello europeo;
- Aumentare il campo di applicazione dei "nuovi" prodotti formulati (es. campo farmaceutico, cosmetico, biomedicale, industria della carta e dei materiali compositi, settore edile, ecc);
- Ridurre gli impatti relativi ai processi e ai prodotti sviluppati, facilitando il recupero e riciclo degli stessi durante la fase di fine ciclo vita;
- Ridurre il consumo dei materiali attualmente utilizzati (es. sostanze "fossil-ba-

sed" o altri materiali di origine rinnovabile che presentano però problematiche di reperibilità, gestione, sostenibilità).

6. QUADRO LEGISLATIVO

6.1 Legislazione dei prodotti Bio Based

In Europa si registra la mancanza di un quadro politico normativo in riferimento ai bio-based products and materials: di conseguenza, ciò che si manifesta, è la mancanza di incentivi fiscali o altri supporti in termini normativi. Nonostante gruppi aziendali del mercato di riferimento abbiano elaborato una serie di indicazioni, informazioni e suggerimenti su come incentivare l'adozione e lo sviluppo di questi prodotti sul mercato, ad oggi le misure legislative necessitano di ulteriori implementazioni.

L'esigenza prioritaria si traduce nella necessità di stabilire in tempi brevi un quadro normativo a supporto di prodotti bio-based, in termini di certificazione, incentivazione e regolamentazione, specie per la determinazione del contenuto a base biologica, funzionalità e valutazione di impatto ambientale.

I passi intrapresi finora dalla Commissione Europea sono coincisi con la pubblicazione di diversi mandati di normalizzazione al CEN (European Committee for Standardization) nel settore dei prodotti a base biologica:

M / 429 per l'elaborazione di un programma di normalizzazione per i prodotti a base biologica

M / 430 su biopolimeri e bio - lubrificanti

M / 491 su bio- solventi e bio- tensioattivi

M / 492 per lo sviluppo di norme orizzontali per i prodotti a base biologica.



Una rappresentazione schematica della catena del valore di un prodotto tipico bio based:

6.2 Il concetto di End of Waste Il Quadro normativo Europeo

Il campo dei rifiuti è caratterizzato da un numero elevatissimo di norme di diverso rango, che riguardano particolari tipologie di rifiuti, diverse fasi della raccolta e diverse tipologie di impianti. Sebbene nell'Unione Europea la gestione dei rifiuti continui a migliorare, l'economia perde ancora adesso una quantità significativa di potenziali materie prime secondarie. L'Unione si lascia così sfuggire importanti opportunità di migliorare l'efficienza delle risorse, sviluppare un'economia più circolare, favorire la crescita economica e la creazione di posti di lavoro, adottare misure efficienti sotto il profilo dei costi per diminuire le emissioni di gas a effetto serra e ridurre la propria dipendenza dalle materie prime importate.

Prossimi Obiettivi dell'UE

Per proporre obiettivi e tempi che siano realistici per tutti gli Stati membri, l'Unione ha tenuto conto dei risultati conseguiti finora dagli Stati membri più avanzati e del tempo da essi impiegato per raggiungerli:

Aumentare l'obiettivo di riutilizzo/riciclaggio dei rifiuti urbani:

- ≠ obiettivo basso: 60% di rifiuti riutilizzati/riciclati entro il 2030; 50% entro il 2025
- ≠ obiettivo alto: 70% di rifiuti riutilizzati/riciclati entro il 2030; 60% entro il 2025

Aumentare gli obiettivi di riciclaggio/riutilizzo dei rifiuti di imballaggio:

- ≠ aumento degli obiettivi per i singoli materiali tra il 2020 e il 2030 (in totale 80% di rifiuti riutilizzati/riciclati)

Riduzione progressiva del collocamento in discarica dei rifiuti urbani recuperabili:

- ≠ divieto per plastica/carta/vetro/metalli entro il 2025 (massimo 25% di rifiuti collocati in discarica), divieto generale entro il 2030 (5% al massimo)

6.2.1 Normativa Comunitaria e definizione di End of Waste

Obiettivo principale della Direttiva 2008/98/CE è ridurre al minimo le conse-

guenze negative che la produzione e la gestione dei rifiuti potrebbero avere sulla salute e l'ambiente.

Un'importante novità della Direttiva è l'istituzione di un ordine di priorità tra le forme di gestione del rifiuto che vanno dalla prevenzione alla preparazione per il riutilizzo, dal riciclaggio al recupero di altro tipo (esempio il recupero di energia) e infine allo smaltimento.

La Direttiva fa inoltre luce per la prima volta sul concetto di end of waste, definendo i criteri che permettono a un rifiuto di cessare di essere tale:

'certain specified waste shall cease to be waste when it has undergone a recovery, including recycling, operation and complies with specific criteria to be developed in accordance with the following conditions:

- (a) The substance or object is commonly used for a specific purpose;
- (b) A market or demand exists for such a substance or object;
- (c) The substance or object fulfils the technical requirements for the specific purpose referred to in (a) and meets the existing legislation and standards applicable to products; and
- (d) The use of the substance or object will not lead to overall adverse environmental or human health impacts.'

Ovvero, un rifiuto può essere definito end of waste quando rispetta 4 principali criteri:

- 1. La sostanza di cui è formato è comunemente usata per scopi specifici;
- 2. Esiste una domanda o un mercato di riferimento per quel prodotto o sostanza;
- 3. La sostanza rispetta la definizione di "prodotto" in termini di standard,

aspetti legislativi e normativi;

- 4. L'utilizzo della sostanza non nuoce alla salute umana e non ha impatti negativi sull'ambiente.

L'obiettivo è quello di promuovere il riciclo e il riutilizzo del "waste" come risorsa, riducendo la quantità di rifiuto da smaltire in discarica: un materiale che rispetti gli end of waste criteria può essere considerato come un "non waste material" e promosso per usi diversificati. I potenziali users e fruitori finali del materiale dovranno essere in grado di accrescere la fiducia sugli standard di qualità posseduti da questi prodotti, alleviando pregiudizi e false credenze intorno a un materiale solo perché classificato come rifiuto nella prima parte del suo ciclo di vita.

Queste le principali caratteristiche che lo scarto deve possedere per poter diventare "end of waste":

- 1) Non deve trattarsi di uno scarto (waste stream) marginale, ma deve possedere un valore quantitativo e qualitativo rispetto al mercato, senza limiti particolari in termini di tempo e spazio (non deve essere prodotto in aree geografiche limitate o per un periodo di tempo limitato)
- 2) Deve essere dimostrato che il riutilizzo, il riciclo o la trasformazione in energia di quel dato scarto è una soluzione migliore dal punto di vista ambientale rispetto a ogni altra soluzione di management e gestione del rifiuto alternativa (es. discarica o incenerimento)
- 3) Legal compliance: serve una chiara e precisa classificazione, definizione e regolamentazione in materia di end of waste, una politica condivisa e integrata a livello europeo, con l'obiettivo, non da ultimo, di promuovere gli investimenti nel settore del waste management, favorendo il marketing

di settore e accrescendo la fiducia dei consumatori e degli investitori nella filiera del riciclo.

Quando un rifiuto biodegradabile può definirsi END OF WASTE?

1. Se esistono scopi specifici per cui compost e digestato sono comunemente utilizzati

L'utilizzo principale per il compost e il digestato è quello di ammendante o fertilizzante organico in agricoltura. Il compost è anche incorporato quale substrato di coltivazione in orticoltura e giardinaggio.

2. Se esiste un mercato / domanda per tale sostanza

In Europa si registra un forte bisogno di compost, soprattutto come ammendante e fertilizzante organico per prevenire la perdita di materia organica nel suolo. Attualmente il mercato è ben consolidato nelle aree a maggiore produzione di compost (o laddove le politiche governative sostengono un approccio proattivo), che spesso non corrisponde a quelle dove maggiormente si manifesta il fenomeno di impoverimento del terreno (e quindi dove vi sarebbe maggiore bisogno): vi sono infatti un certo numero di Paesi in cui compost non ha ancora assunto alcun ruolo significativo all'interno del mercato.

Per questo motivo, i criteri di end of waste devono essere esigenti in termini di utilità, garantendo un alto valore del prodotto quando viene utilizzato per uno scopo specifico.

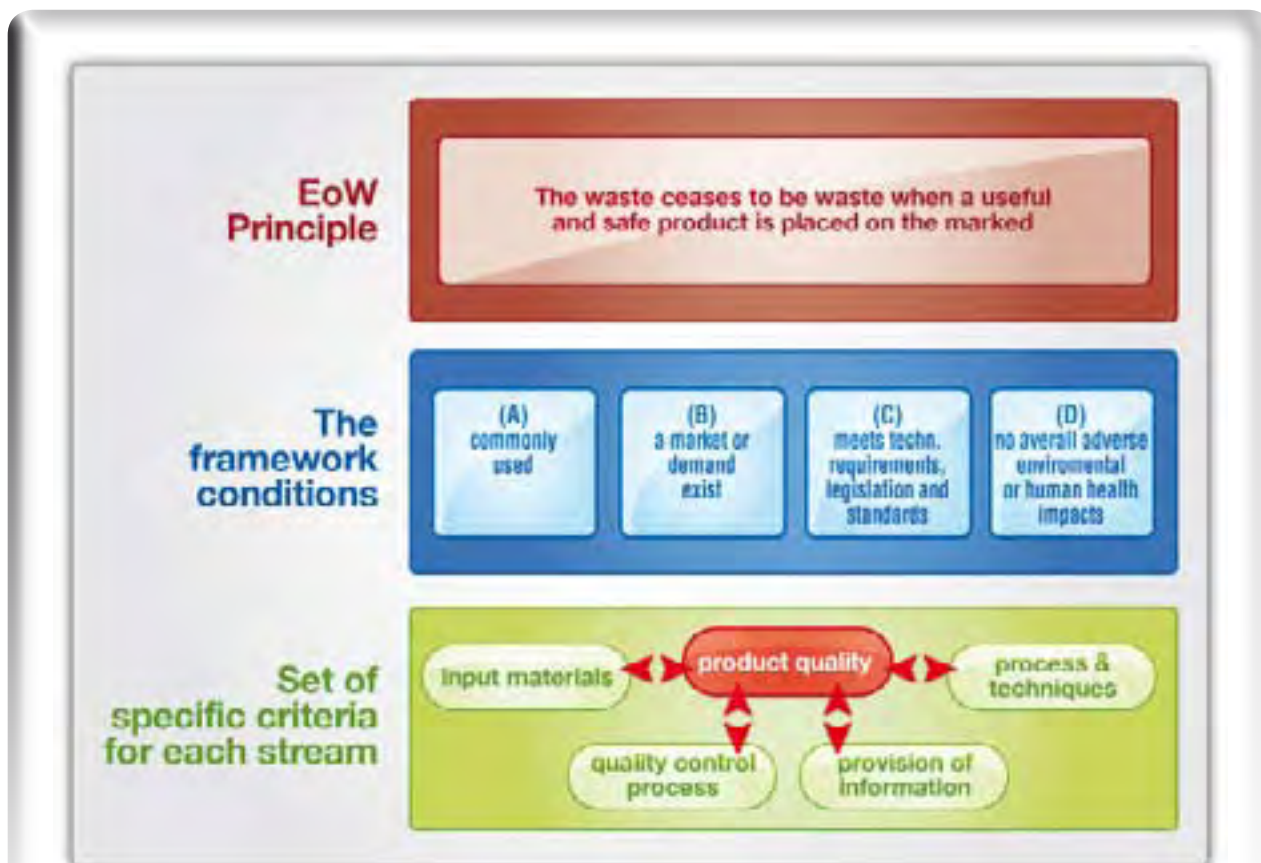
3. Se la sostanza soddisfa i requisiti tecnici per scopi specifici e rispetta la normativa e gli standard esistenti applicabili ai prodotti

Sebbene esista una legislazione comunitaria applicabile orizzontalmente (Direttiva UE sui fanghi di depurazione 86/278 / CE,

Fertilizzanti Regolamento CE 2003/2003, la direttiva fitosanitario 2000/29 / CE, ecc), la legislazione e le norme in vigore per l'utilizzo di alcuni tipi di compost o digestato per scopi diversi variano da Paese a Paese. Le diverse proprietà del suolo, le differenze climatiche e le svariate pratiche di utilizzo del terreno stesso all'interno dell'area UE rendono necessarie disposizioni normative specifiche che mutano da Paese a Paese. Ciò non toglie che alcuni requisiti tecnici di carattere generale per scopi e utilizzi tipici e più comuni del compost possono essere definiti a livello UE: si registra infatti la necessità di una standardizzazione tecnica più armonizzata, che fissi parametri di qualità comuni a tutta l'UE, al fine di evitare una eccessiva frammentazione normativa, non giustificata da esigenze reali.

4. Se l'utilizzo della sostanza non porta impatti nel complesso negativi sull'ambiente o sulla salute umana

Il nodo fondamentale da sciogliere riguarda ancora una volta la definizione dello stream biodegradabile, che cessa di essere rifiuto a patto che rispetti specifiche norme ambientali e sanitarie relative al suo utilizzo. Questo si traduce in un attento monitoraggio della qualità dei materiali e una limitazione delle impurità presenti nel prodotto finale. Come abbiamo visto, a seconda dello scopo e della situazione specifica, l'utilizzo di compost e digestato viene regolato da normative interne ai singoli Stati: per l'uso sul suolo, e in particolare in agricoltura, esistono solitamente restrizioni sulla quantità di compost e digestato che può essere utilizzata, a seconda della presenza di diversi quantitativi di metallo pesante e nutrienti all'interno della sostanza finale. Esiste infine anche la possibilità di introdurre nuovi strumenti di controllo complementari appositamente studiati per il compost o digestato: ad esempio, nuovi requisiti per garantirne la tracciabilità.



6.2.2 Normativa Nazionale

Nel Programma Nazionale di Prevenzione dei rifiuti (2013), da integrarsi ai singoli piani regionali di gestione dei rifiuti, il Ministero dell'ambiente fissa tra gli obiettivi del programma di prevenzione al 2020 rispetto ai valori registrati nel 2010, la Riduzione del 5% della produzione di rifiuti urbani per unità di PIL. Nell'ambito del monitoraggio per verificare gli effetti delle misure, verrà considerato anche l'andamento dell'indicatore Rifiuti urbani/consumo delle famiglie.

All'interno del programma si evidenzia la necessità che le singole amministrazioni regionali si dotino di un Programma Regionale di Prevenzione dei Rifiuti coerente con il Programma Nazionale. Ci si sofferma sulle misure che possono contribuire al successo delle politiche di prevenzione: la produzione sostenibile, il Green Public Procurement (GPP), il riutilizzo, l'informazione e sensibilizzazione, gli strumenti economici, fiscali e

di regolamentazione, nonché la promozione della ricerca.

Per ognuna si offrono indicazioni di indirizzo con una "delimitazione di campo" e con alcune indicazioni di carattere generale.

A partire da qui, questa impostazione lascia ai "Programmi regionali" il compito di dettagliare obiettivi, precisare target puntuali, definire azioni e soggetti coinvolti e modalità di monitoraggio.

In particolare, per i rifiuti biodegradabili si indicano, a livello generale, target (industria alimentare; distribuzione alimentare; servizi alimentari – ristoranti, hotel, catering, bar; imprese e istituzioni - imprese, scuole, ospedali, pubbliche amministrazioni; famiglie) e misure (Valorizzazione dei sottoprodotti dell'industria alimentare; Distribuzione eccedenze alimentari della grande distribuzione organizzata; Promozione della filiera corta; Promozione certificazione qualità

ambientale servizi alimentari - ristorazione, hotel, catering, bar; Riduzione degli scarti alimentari a livello domestico).

Il documento rivendica il suo essere il primo atto di programmazione a livello nazionale nel campo della prevenzione dei rifiuti, offrendo obiettivi generali di riduzione relativi alla produzione, rapportata al Pil, dei rifiuti urbani, speciali pericolosi e speciali non pericolosi, oltre a una serie di misure, suscettibili di integrazioni e revisioni. Esso nasce però in un quadro molto ricco di esperienze locali e buone pratiche diffuse.

Per questo viene ritenuto indispensabile “un lavoro sinergico con le Regioni ed i Comuni a loro volta impegnati nella pianificazione locale in materia di prevenzione e gestione dei rifiuti. Sarà anche indispensabile il confronto continuo con i soggetti coinvolti a vario titolo nelle misure di prevenzione dei rifiuti”.

A livello centrale sarà invece necessario – ed è questo l’impegno assunto- lavorare su alcuni asset generali che costituiscono la cornice delle politiche di prevenzione (sul terreno normativo, su quello degli strumenti economici e degli accordi volontari, sulla sensibilizzazione al consumo critico).

6.2.3 Normativa Regionale

La Regione Lombardia ha approvato con dgr 220/2005 il proprio Programma Regionale Gestione dei Rifiuti (P.R.G.R.) ai sensi della l.r. 26/2003 e dell’allora vigente d.lgs 22/1997. Il P.R.G.R. di durata decennale risulta sottoposto a revisione ogni cinque anni.

Come abbiamo visto, a livello comunitario è stata emanata la Direttiva 2008/98/CE basata sull’obiettivo di rafforzare le prescrizioni precedenti e di imprimere una nuova spinta verso la cosiddetta “società del riciclaggio”: la Direttiva impone agli Stati membri di fissare norme per evitare la produzione di rifiuti (piani di prevenzione) e per aumentare il riciclo, stabilendo obiettivi minimi obbligatori di recupero di materia.

Con il nuovo “testo unico ambientale” na-

zionale sono state disciplinate le disposizioni in materia di rifiuti, di Valutazione di Impatto Ambientale (VIA), di Valutazione Ambientale Strategica (VAS) e di Autorizzazione Integrata Ambientale (AIA). Importanti disposizioni di settore hanno nel frattempo regolamentato le procedure relative all’incenerimento e coincenerimento di rifiuti (d.lgs. 133/2005), le modalità di accettazione dei rifiuti in discarica (DM 27.09.2010), il tutto nell’ottica di incentivare il recupero ed il riutilizzo dei rifiuti.

Con lo stesso intento sono stati ulteriormente disciplinati i settori relativi a:

- rilascio di autorizzazione unica per gli impianti di produzione di energia elettrica alimentati da fonti rinnovabili (d.lgs. 387/2003) tra cui i rifiuti;
- raccolta e recupero di rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche RAEE (d.lgs 151/2005);
- raccolta differenziata presso centri di raccolta comunali per la raccolta differenziata (DM 8 aprile 2008 e s.m.i.);
- favorire il recupero dei rifiuti organici disciplinando gli ammendanti e quindi la filiera degli impianti di compostaggio (d.lgs 75/2010).

Nella stessa direzione sono stati recepiti a livello nazionale con numerosi decreti ministeriali i BREF comunitari riportanti le Migliori Tecniche Disponibili (MTD o BAT) per la gestione dei grandi impianti industriali e di gestione dei rifiuti al fine di dare un impulso all’innovazione tecnologica.

Regione Lombardia con legge regionale 12 dicembre 2003, n. 26 ha emanato, in sostanziale anticipo rispetto alla normativa nazionale e comunitaria, le disposizioni per orientare le attività di recupero e smaltimento verso un sistema integrato di gestione dei rifiuti, intendendo in tal senso anche rinnovare l’impegno di fornire supporto ai diversi operatori del settore e alle pubbliche ammi-

nistrazioni locali nella gestione dei rifiuti urbani e speciali. Oltre a contribuire alla protezione della salute umana e dell'ambiente, con queste disposizioni Regione Lombardia ha inteso ridurre la quantità e pericolosità dei rifiuti e ottimizzare le operazioni di riutilizzo, recupero e riciclaggio. Con successive modifiche legislative regionali (l.r. 12 luglio 2007, n. 12) sono state fornite precise indi-

cazioni sulle modalità per la predisposizione dei Piani Provinciali di gestione dei rifiuti i cui iter di predisposizione/approvazione sono stati portati a termine negli anni 2009 e 2010. L'organizzazione del sistema integrato di gestione dei rifiuti quale servizio locale di interesse economico generale è disciplinato secondo obiettivi di qualità, efficienza ed economicità nel principio di concorrenza.







POLITECNICO
DI MILANO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI
DI MILANO



ISBN 978-88-907628-2-6



9 788890 762826