

**Catia Bastioli**

# **UN APPROCCIO CIRCOLARE ALLA BIOECONOMIA**

**un'opportunità  
per decarbonizzare  
l'economia e riconnetterla  
con la società**



Edizioni  
Ambiente



**Catia Bastioli**

# **UN APPROCCIO CIRCOLARE ALLA BIOECONOMIA**

**un'opportunità  
per decarbonizzare  
l'economia e riconnetterla  
con la società**



Edizioni  
Ambiente

Catia Bastioli

**UN APPROCCIO CIRCOLARE ALLA BIOECONOMIA**

**Testo tratto e adattato da “Innovazione e infrastrutture della bioeconomia per riconnettere economia e società”, lectio magistralis di Catia Bastioli in occasione del conferimento della laurea honoris causa in Ingegneria dei Materiali da parte dell’Università di Palermo, Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale, Aerospaziale, dei Materiali**

© 2017, Catia Bastioli

© 2017, Edizioni Ambiente

Via Natale Battaglia 10, 20127 Milano

[www.edizioniambiente.it](http://www.edizioniambiente.it)

tel. 02.45487277, fax 02.45487333

**COPERTINA:** Mauro Panzeri

**INFOGRAFICHE:** Michela Lazzaroni

Tutti i diritti riservati. Nessuna parte di questo libro può essere riprodotta o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, elettronico o meccanico, comprese fotocopie, registrazioni o qualsiasi supporto senza il permesso scritto dell’Editore

ISBN 978-88-6627-224-3

Finito di stampare nel mese di settembre 2017  
presso GECA S.r.l., San Giuliano Milanese (Mi)  
Stampato in Italia – *Printed in Italy*

## SOMMARIO

<b>PREFAZIONE</b>	6
<b>INTRODUZIONE</b>	8
<b>VERSO UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO BASATO SULLA BIOECONOMIA</b>	9
<b>PERCHÉ È NECESSARIO UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO</b>	9
<b>IL RUOLO DELLA RICERCA E INNOVAZIONE E DELLE TECNOLOGIE NELLO SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE: I NUOVI PARADIGMI</b>	10
<b>BIOECONOMIA PER RICONNETTERE ECONOMIA E SOCIETÀ</b>	11
<b>IL MODELLO NOVAMONT DI BIOECONOMIA CIRCOLARE: TRE PILASTRI PER LA RIGENERAZIONE TERRITORIALE E LA DECARBONIZZAZIONE</b>	13
<b>LA CREAZIONE DI INFRASTRUTTURE DI BIOECONOMIA</b>	15
<b>LE MATERIE PRIME OTTENUTE DA FILIERE AGRICOLE DEDICATE, SINERGICHE RISPETTO ALLE PRODUZIONI ALIMENTARI</b>	20
<b>I PRODOTTI COME SOLUZIONI</b>	23
<b>IL CASO STUDIO DEI SACCHI PER ASPORTO MERCÌ E IL PROGETTO “ZERO RIFIUTO ORGANICO”</b>	28
<b>CONCLUSIONI</b>	34



**UN APPROCCIO CIRCOLARE  
ALLA BIOECONOMIA**  
un'opportunità per decarbonizzare l'economia  
e riconnetterla con la società

C'è di mezzo molto più dell'industria e dell'agricoltura in questa riconnessione: c'è l'antidoto contro la crescente povertà che alimenta i populismi, mettendo a repentaglio le nostre stesse democrazie. Il tessuto sociale non è qualcosa di separato dal mondo industriale: industria, agricoltura, ambiente, accademia e scuola, istituzioni, mondo del consumo e del lavoro devono collaborare insieme per un progetto comune di sviluppo in cui la collaborazione virtuosa, in un momento di così alta criticità su molti fronti, può prendere il posto di sterili battaglie di posizione.

## PREFAZIONE

Era il 1988 quando, lavorando come ricercatrice all'interno del Gruppo Montedison, ho iniziato ad applicare le mie conoscenze di chimica alle materie prime e agli scarti agricoli del Gruppo Ferruzzi con l'obiettivo di sviluppare bioplastiche. Ero a capo di un gruppo di ricerca e credevo profondamente che la scienza e la tecnologia potessero migliorare il mondo e la vita delle persone. Ricordo ancora la grande emozione la prima volta che sono riuscita a produrre una bioplastica e a brevettarla: non avevo ancora idea che avessimo inventato un altro dei milioni di prodotti che affollavano il pianeta senza preoccuparci dei modelli di produzione e di consumo.

Ciò che ho imparato nel percorso di costruzione della filiera delle bioplastiche e dei *biochemicals*, che ho intrapreso da allora e che ha occupato gran parte della mia vita, è che qualsiasi innovazione e tecnologia, anche le migliori, possono dare effetti negativi se non declinate con la dovuta saggezza, specialmente quando si ha a che fare con materie prime rinnovabili.

Questo fatto mi è diventato sempre più evidente a mano a mano che il mondo si andava globalizzando. Ho avuto modo di vivere le distorsioni di un'economia sempre più globalizzata e finanziarizzata, con dimensioni sempre più grandi e obiettivi sempre più a corto raggio, con il profitto come fine ultimo a scapito della qualità della vita dei più e del capitale naturale. Ho visto i territori diventare sempre più marginali e preda di gruppi globali, alla ricerca di luoghi dove ottenere prodotti al minor costo; ho assistito così all'impoverimento culturale ed economico di intere classi sociali e di interi territori. La ricchezza generata in passato da produzioni impattanti lasciava il posto a disoccupazione e inquinamento a carico dei territori.

Nel 1996 l'avventura del progetto Montedison sulle materie prime rinnovabili è finita, a causa di una crisi finanziaria che ha distrutto il gruppo. In quel momento il potenziale delle materie prime rinnovabili mi era chiaro, ma percepivo anche l'importanza di trovare modelli che puntassero all'uso efficiente di queste risorse così preziose. Decisi quindi che avrei impegnato tutte le mie energie per sperimentare, insieme e intorno ai prodotti rinnovabili via via sviluppati, un approccio sistemico che avrebbe dovuto partire dai territori. L'idea era di mettere al centro progetti condivisi di filiera basati su tecnologie innovative, diversificate e integrate, in grado di creare valore aggiunto e di abbattere l'impatto ambientale, di riconvertire i siti dismessi e di ricreare opportunità di lavoro qualificato. In questo modo i territori italiani diventavano laboratori a cielo aperto attraverso cui far crescere una nuova cultura inclusiva e condivisa e in cui verificare gli standard di qualità sul campo.

Un'esperienza che richiedeva la ricostruzione di un rapporto di fiducia tra istituzioni, industrie di innovazione, accademia, mondo del lavoro e dell'ambiente nonché del consumo, e una crescita culturale di tutti noi.

A oggi molta strada è stata fatta e moltissima rimane da fare nella costruzione della filiera italiana delle bioplastiche e dei *biochemicals*, ma credo che questa difficile avventura di costruzione sia entusiasmante e piena di opportunità e che per questo valga la pena raccontarla.

## INTRODUZIONE

Come ho già avuto modo di dire in altre occasioni, l'avventura Novamont non è un percorso in solitaria e non sarebbe stata possibile senza il contributo di tante persone – ricercatori, ingegneri, ambientalisti, imprenditori, mondo della cooperazione e associativo, rappresentanti delle istituzioni, mondo finanziario – che hanno creduto nel modello e lo hanno supportato tenendo dritta la barra anche nei momenti più difficili.

La mia dissertazione verterà sul modello di rigenerazione dei territori su cui da tanti anni sto lavorando e che passa attraverso la costruzione di quelle che io chiamo le infrastrutture di bioeconomia, ipotizzando un nuovo rapporto tra scienza, tecnologia e società. In particolare, cercherò di affrontare il tema di come sia possibile riconnettere economia e società e rilanciare la competitività attraverso un modello di innovazione continua applicata ai territori, alle loro tradizioni, ai loro problemi, per puntare alla qualità diversificata e non alla quantità indifferenziata. Parlerò di quanto costruito nel settore delle bioplastiche e dei *biochemicals* pensando alla sostenibilità dello sviluppo, analizzando nel dettaglio i tre pilastri su cui si fonda il modello Novamont: le infrastrutture di bioeconomia, le filiere agricole integrate e lo sviluppo di prodotti innovativi concepiti come opportunità per la ricerca di soluzioni a problemi che riguardano la collettività. Proverò a spiegare come quanto realizzato e quanto ancora da fare da parte di Novamont possano rappresentare un'opportunità per una reale accelerazione dello sviluppo sostenibile, a partire dai temi presenti nella Strategia Italiana sulla Bioeconomia appena lanciata, con molteplici ricadute positive dal punto di vista ambientale, economico, sociale e soprattutto culturale.

## VERSO UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO BASATO SULLA BIOECONOMIA

### PERCHÉ È NECESSARIO UN NUOVO MODELLO DI SVILUPPO

Essere in grado di vivere bene nel limite naturale è la grande sfida del nostro secolo, una sfida che richiede azioni immediate e che si potrà vincere solo attraverso un impegno individuale e politico consapevole e diffuso. Occorre ripensare criticamente la cultura della produzione e della conservazione, superando quella egemone dello scarto. Questo processo non sarà certamente semplice, a fronte di un approccio al mercato che ci ha visti negli anni diventare sempre più meri consumatori, mettendo a rischio la nostra capacità di costruzione, perdendo di vista il fatto che i prodotti hanno una storia e un'“anima”.

Per vivere nei limiti della natura dobbiamo quindi superare i nostri limiti, avendo chiare la consapevolezza della responsabilità dell'azione umana sui cambiamenti climatici e l'essenzialità e la centralità delle risorse naturali. Il nostro “mindset”, le nostre abitudini consolidate, sono in realtà il maggiore ostacolo alla sperimentazione di nuovi modelli, ciò che ci rende miopi, alimentando egoismi, arroganza e ignoranza, ritardando il processo di cambiamento e finendo per prolungare all'infinito la crisi strutturale che stiamo vivendo.

Il modello economico che ha dominato gli ultimi decenni del XX secolo e la prima decade del XXI è stato sostanzialmente lineare, teso a realizzare prodotti sempre più massificati e destinati a generare ricchezza per pochi a scapito dei più.

Si tratta di un modello di sviluppo massimamente inefficiente che, insieme alle materie prime e all'energia, spreca risorse umane, creando emarginazione sempre più estesa, gravida di violenza, abusi, illegalità, sottocultura e noncuranza per gli altri. Inol-

tre, abbiamo impresso un'accelerazione alla depauperizzazione del patrimonio naturale.

I sistemi naturali sono sistemi aperti e sono capaci di adattarsi ai cambiamenti attraverso una lenta evoluzione. Tuttavia, in base alla termodinamica dei processi irreversibili non lineari, per cui Ilya Prigogine ha ricevuto il premio Nobel per la chimica, quando i cambiamenti sono troppo repentini e di elevata intensità possono comportare il rapido passaggio da uno stato stazionario all'altro con effetti catastrofici. Per questa ragione, la capacità dell'uomo di manipolare gli ecosistemi rendendone veloci le mutazioni, senza avere una conoscenza complessiva degli effetti, è di per sé molto pericolosa: tanto più quando il potere di generare queste accelerazioni è nelle mani di chi ricerca unicamente il proprio vantaggio economico al di fuori di qualsiasi controllo sistemico.

La scienza e la tecnologia sono state in qualche modo asservite a questo modello dissipativo: mai come oggi infatti le tecnologie sono state così accessibili e mai il potenziale di costruzione e di distruzione è stato così elevato. Ma per molti decenni è mancata la saggezza nell'usarle. Proprio l'enorme disponibilità di mezzi tecnici, in un contesto di globalizzazione senza radici e senza una forte volontà politica di mettere al centro la qualità della vita dei territori, ha finito per generare un'instabilità globale non controllabile.

#### **IL RUOLO DELLA RICERCA E INNOVAZIONE E DELLE TECNOLOGIE NELLO SVILUPPO ECONOMICO E SOCIALE: I NUOVI PARADIGMI**

Freeman Dyson, fisico di Princeton, diceva: "La tecnologia è un regalo di Dio. Dopo il regalo della vita è forse il più grande tra i doni di Dio. È la madre di tutte le civiltà, delle arti e delle scienze". Tuttavia, come ci dimostra la storia recente, la tecnologia è stata utilizzata all'interno di un modello dissipativo e lineare e ha finito per essere considerata responsabile dell'eccessi-

vo consumo delle risorse naturali e del degrado ambientale, sino a preconizzare l'avvento di autentiche catastrofi.

Pertanto occorre creare le basi per cui la tecnologia possa contribuire massimamente all'uso efficiente delle risorse e al disaccoppiamento tra sviluppo e consumo di materie prime, nonché alla riconnessione tra economia e società. Si tratta di un uso saggio della tecnologia che chiama in causa la politica e il modello di società in cui vivere.

Occorre una politica alta, consapevole della posta in gioco e dei rischi per l'umanità, capace di coinvolgere le comunità, di promuovere accordi internazionali, leggi e regolamentazioni che puntino alla preservazione del capitale naturale come opportunità di sviluppo. Bisogna cominciare a pensare a un profondo cambiamento delle infrastrutture energetiche e industriali. La politica ha bisogno di immaginare uno spazio per i cosiddetti "prosumers" alla base di un'economia diffusa, capace di promuovere mutamenti strutturali del sistema bancario e finanziario e di incidere profondamente sulla formazione e sull'educazione. Ma la politica da sola non sarà in grado di promuovere questo cambio di paradigma senza la partecipazione attiva di comunità informate, in grado di crescere attraverso esperimenti di cambiamento sul campo. Per questo ritengo che sia fondamentale la creazione di casi studio in grado di coinvolgere le comunità, iniettando innovazione continua a servizio dei territori e delle loro tradizioni e culture: diversamente sarà difficile raggiungere l'accelerazione necessaria per prevenire il superamento del punto di non ritorno.

### **BIOECONOMIA PER RICONNETTERE ECONOMIA E SOCIETÀ**

Non ci possono essere un'uscita dalla crisi e una maggiore stabilità se non si ricreano solide radici di sviluppo sostenibile dell'industria nei territori con il coinvolgimento delle comunità locali.

La bioeconomia, intesa come rigenerazione territoriale, può diventare un'occasione unica per riconnettere economia e società, superando l'attuale modello basato sui concetti di espansione e quantità indifferenziate, senza radici, per arrivare invece a una sempre maggiore valorizzazione delle diversità territoriali, della qualità e dell'origine dei prodotti, combinando tradizione e innovazione. Questo significa ovviamente non pensare la bioeconomia come sinonimo di biomasse in grandi quantità, a basso costo e in qualunque parte del pianeta, ma adottare l'approccio circolare delle filiere integrate, interconnesse e interdisciplinari, dove la terra, la sua qualità e biodiversità e l'uso efficiente delle risorse, nel rispetto della dignità delle persone, diventano il centro di una rigenerazione culturale oltreché industriale, ambientale e sociale. Questo tipo di cultura si forma sul campo, condividendo progetti di territorio capaci di catalizzare una molteplicità di ulteriori iniziative, dove costruire e imparare insieme permettono di generare fiducia e rispetto tra gli interlocutori, nonché ricchezza per molti, senza scarti.

Non si tratta di un'utopia e l'Italia, grazie al lavoro pionieristico di tanti anni e a una cultura dei territori che ha origini lontane, potrebbe essere protagonista di questa fondamentale evoluzione, catalizzando il cambiamento. Oggi il nostro Paese ha infatti in sé casi significativi di economia di sistema e può candidarsi a diventare un campione positivo di un nuovo modello di sviluppo, partendo dal suo capitale "inagito" e attivandolo attraverso progetti di territorio capaci di garantire la sostenibilità economica, sociale e ambientale.

In questa prospettiva, da molti anni Novamont lavora con convinzione e intensità per realizzare un progetto di filiera sistemico in grado di trasformare i risultati della nostra ricerca in impianti "flagship", cioè primi al mondo.

## **IL MODELLO NOVAMONT DI BIOECONOMIA CIRCOLARE: TRE PILASTRI PER LA RIGENERAZIONE TERRITORIALE E LA DECARBONIZZAZIONE**

Novamont nasce nel 1989 come Fertec (Ferruzzi Ricerca e Tecnologia), centro di ricerca strategico del Gruppo Montedison, in cui all'epoca convivevano il più grande gruppo agroindustriale europeo, Eridania-Beghin Say, e la Montecatini, una delle più importanti multinazionali della chimica.

Compito di Fertec era quello di creare un ponte tra due mondi fino a quel momento completamente separati, partendo dalle materie prime agricole di Eridania-Beghin Say e sfruttando le tecnologie chimiche disponibili in Montecatini. Dai risultati della ricerca Fertec doveva nascere la terza via di sviluppo Montedison.

Nel 1992, con la crisi di Montedison, Fertec, che nel frattempo era diventata Novamont, perde il suo ruolo strategico e rischia la chiusura. Nel 1996 viene acquistata dalla merchant bank di Banca Intesa San Paolo e altri investitori istituzionali che hanno creduto nel progetto. Oggi Novamont è una realtà industriale consolidata nata da un'entusiasmante e difficile esperienza e che fa dell'innovazione continua e del forte impegno etico i suoi capisaldi.

Novamont è conosciuta a livello internazionale come un pioniere della bioeconomia e in particolare del settore delle bioplastiche. Da centro di ricerca è divenuta dapprima una società indipendente e profittevole, poi un gruppo di aziende che ha all'attivo uno dei più grandi investimenti nel settore chimico nel Paese, con un network di siti produttivi e di ricerca in tutta Italia e una rete commerciale globale. Oggi Novamont ha realizzato, in siti italiani dismessi, impianti primi al mondo basati su proprie tecnologie originali. Il lavoro, portato avanti con



... attraverso  
la trasformazione  
di tecnologie prime  
al mondo in flagship.  
Bioraffinerie intese  
come infrastrutture  
di bioeconomia connesse  
con le aree locali e tra loro  
interconnesse.



... attraverso  
la valorizzazione  
di terreni marginali  
e non in concorrenza  
con le produzioni di cibo,  
integrate con il territorio  
e collegate  
con le infrastrutture  
di bioeconomia.



... e sviluppati  
per risolvere reali  
sfide sociali.  
Elementi di un sistema  
per dare soluzioni  
concrete a problemi  
con ricadute  
ben più ampie  
del semplice prodotto.

convinzione per più di vent'anni, per costruire una filiera delle bioplastiche integrata a monte e a valle, privilegiando quelle applicazioni che guardano a un utilizzo efficiente delle risorse, ha permesso a Novamont e ai suoi partner di qualificarsi come esempio coerente e credibile a livello europeo e internazionale, e all'Italia di diventare il laboratorio di un vero e proprio caso studio di bioeconomia: un caso studio che parte dalle bioplastiche e mette al centro la costruzione di filiere integrate, dall'agricoltura in terreni marginali fino ai prodotti finiti, in diversi settori di mercato che vanno ben oltre le stesse bioplastiche.

Il suo modello di sviluppo, che guarda alla bioeconomia come a un fattore di rigenerazione territoriale, si basa fondamentalmente su tre pilastri: la creazione di infrastrutture di bioeconomia, lo sviluppo di filiere agricole integrate e i prodotti intesi come soluzioni.

## LA CREAZIONE DI INFRASTRUTTURE DI BIOECONOMIA

Rigenerazione territoriale significa in primis ripartire dai siti deindustrializzati, rigenerandoli grazie all'applicazione di tecnologie originali e attraverso l'avviamento di impianti "flagship", cioè primi al mondo. Tali impianti sono concepiti non come cattedrali nel deserto, ma come infrastrutture di bioeconomia, bioraffinerie integrate nel territorio e tra loro interconnesse: veri e propri semi, punti di partenza di nuove filiere, partnership e alleanze. Ogni impianto rappresenta quindi un'occasione per ragionare insieme su come collaborare alla creazione di un formidabile progetto di accelerazione che, partendo da quanto già costruito, spinga tutta la filiera moltiplicandone le ricadute.

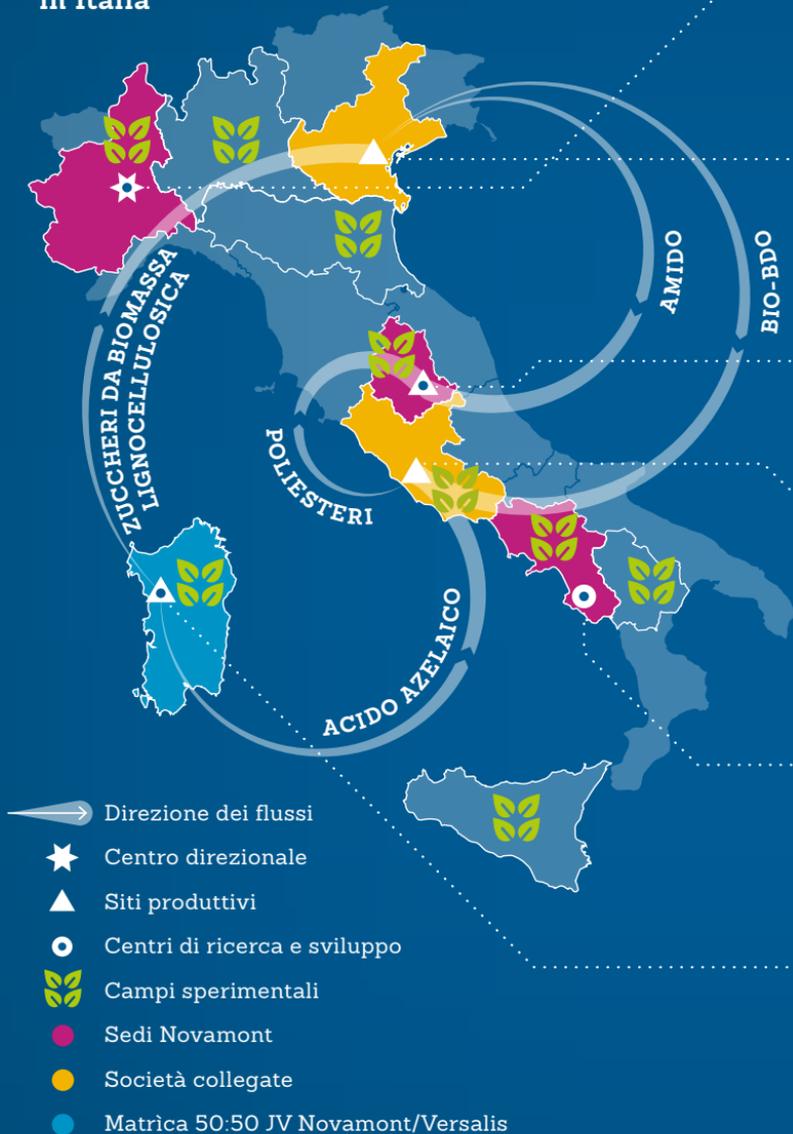
Novamont è oggi impegnata in sei siti in fase di riconversione e reindustrializzazione, e sono quattro le tecnologie originali a oggi già realizzate e moltiplicabili: le tecnologie alla base della

## L'innovazione come motore dello sviluppo industriale

Lo sforzo che Novamont ha fatto negli ultimi anni per portare le proprie tecnologie prime al mondo all'industrializzazione è stato enorme, sia in termini finanziari sia in termini di ricerca, e ha pochi eguali a livello europeo: 500 milioni di euro investiti in impianti, 200 milioni di euro investiti in ricerca e sviluppo, con l'attivazione di progetti multidisciplinari che coinvolgono anche altre primarie realtà in Italia e all'estero, più di 600 addetti diretti e 1.500 indiretti. Negli anni abbiamo sviluppato un solido portafoglio di circa 1.000 brevetti internazionali, che spaziano dal settore dei polimeri a base amido, con l'evoluzione della tecnologia degli amidi complessati verso le emulsioni a elevata concentrazione e alta stabilità, a quello dei poliesteri biodegradabili Origo-Bi<sup>®</sup>, con un processo continuo realizzato nell'impianto della controllata Mater-Biopolymer, a Patrica (Frosinone). O ancora, lo sviluppo di una gamma di materiali sotto il marchio Mater-Bi<sup>®</sup> in grado di compostare in un ciclo di compostaggio e contemporaneamente di migliorare la resistenza termica e meccanica, portandola al livello di plastiche tradizionali come il polistirolo e il polietilene in applicazioni specifiche; la progettazione di nuovi materiali con formidabili proprietà barriera, nonché di leghe a livello molecolare con caratteristiche interessanti e ancora tutte da sperimentare. Più recentemente Novamont ha lavorato a un'ampia varietà di processi e prodotti collegati alla propria bioraffineria integrata. Non si può non citare il portafoglio brevettuale

nel campo degli oli vegetali e in particolare dei processi di scissione ossidativa alla base dell'impianto Matrìca (joint venture tra Novamont e Versalis), nonché lo sviluppo di processi di fermentazione per la produzione di monomeri per la famiglia di poliesteri Origo-Bi<sup>®</sup>. Nell'ambito delle biotecnologie bianche Novamont ha attivato una partnership con la società americana Genomatica che ha portato alla costruzione di Mater-Biotech, il primo impianto al mondo di produzione di 1,4 butandiolo da fermentazione di zuccheri a partire da un *Escherichia coli* ingegnerizzato per l'uso. L'attività di Novamont si estende poi alla parte agricola, con particolare interesse per le aridocolture, gli aspetti genetici, agronomici, di progettazione delle macchine più idonee alla coltivazione, dell'estrazione di olio, del pannello proteico e di molecole attive dai semi, dell'estrazione di zuccheri dalla biomassa lignocellulosica e dalle radici. Esiste poi una forte attività di sviluppo di applicazioni sia nell'ambito delle plastiche sia dei monomeri ora disponibili grazie a Matrìca e Mater-Biotech. In questo ultimo settore l'interesse è concentrato sui biolubrificanti, sui bioerbicidi, sui plastificanti e su molto altro. Ultimamente, la ricerca Novamont è stata in grado di sviluppare la propria tecnologia per produrre una serie di monomeri e di polimeri per uso *captive* che permetteranno di rafforzare le partnership strategiche esistenti e di crearne di nuove. Si tratta di un complesso sistema di tecnologie integrate a basso impatto ambientale. L'obiettivo è ora quello di creare una "demo" industriale per permettere l'utilizzo del prodotto in alcune applicazioni dimostrative nei prossimi anni. Sarà possibile così realizzare il Mater-Bi<sup>®</sup> di quinta generazione.

## Le infrastrutture Novamont di bioeconomia in Italia





**CENTRO DIREZIONALE  
E DI RICERCA**

Novara – Piemonte



**MATER-BIOTECH (100% NOVAMONT)  
PRODUZIONE BIO-BDO**

Adria (RO) – Veneto



**PRODUZIONE MATER-BI E RICERCA  
SU INTERMEDI DA FONTE RINNOVABILE**

Terni – Umbria



**MATER-BIOPOLYMER (100% NOVAMONT)  
PRODUZIONE BIOPOLIESTERI ORIGO-BI**

Patrica (FR) – Lazio



**CENTRO DI RICERCA BIOTECNOLOGICO**

Piana di Monte Verna (CE) – Campania



**MATRÌCA  
PRODUZIONE DI INTERMEDI CHIMICI  
DA FONTE RINNOVABILE**

Porto Torres (SS) – Sardegna

famiglia di prodotti sotto il marchio Mater-Bi®, che comprendono la complessazione degli amidi, altre leghe polimeriche e i relativi processi in funzione dei settori applicativi; i poliesteri Origo-Bi® e i relativi processi produttivi; l'acido azelaico e l'acido pelargonico attraverso la scissione ossidativa di oli vegetali senza utilizzo di ozono; l'1,4 butandiolo ottenuto da fermentazione di zuccheri utilizzando microorganismi ingegnerizzati allo scopo.

Le bioplastiche in Mater-Bi® di quarta generazione sono il frutto della combinazione di queste quattro tecnologie.

Per arrivare a questo importante risultato il Gruppo ha sviluppato, negli anni, un approccio sistemico altamente interdisciplinare, creando molte partnership e coinvolgendo diversi settori della ricerca: dalla sintesi dei polimeri, alla scienza dei materiali, alle tecnologie di trasformazione delle plastiche, alla chimica organica applicata alle materie prime rinnovabili, alle biotecnologie bianche, all'ingegneria chimica, all'efficienza energetica, all'agronomia, alla microbiologia e alla genetica delle piante, all'ecologia dei prodotti e dei sistemi fino alla gestione dei rifiuti.

#### **LE MATERIE PRIME OTTENUTE DA FILIERE AGRICOLE DEDICATE, SINERGICHE RISPETTO ALLE PRODUZIONI ALIMENTARI**

La costruzione di filiere agroindustriali integrate e basate su un utilizzo sostenibile della biomassa è un elemento determinante per il successo del modello. Le materie prime rinnovabili, infatti, non rappresentano in quanto tali la soluzione a tutti i problemi dell'inquinamento e alla ridotta disponibilità di petrolio: le colture agricole non sono tutte uguali e anche le stesse colture possono avere impatti completamente diversi a seconda dell'area geografica in cui vengono coltivate.

Per tale ragione occorre valorizzare la biodiversità dei territori, moltiplicando le opportunità che scaturiscono dallo studio

di diverse materie prime vegetali e di scarti locali, minimizzando i trasporti e massimizzando la creazione di circuiti della conoscenza e di progetti multidisciplinari con i diversi interlocutori locali (università, istituti di ricerca, scuole superiori, volontariato, mondo agricolo, istituzioni, piccole e medie imprese). Si tratta di concentrare le linee strategiche di sviluppo su sistemi virtuosi in cui la gestione efficiente delle risorse e il focus sul territorio diventano il punto essenziale.

A tal fine collaboriamo da anni con il mondo accademico e con i più importanti centri di ricerca italiani e internazionali per l'identificazione e lo studio di aridocolture oleaginose di potenziale interesse industriale e che possono essere coltivate in terreni marginali e poco adatti a colture tradizionali. La nostra ricerca in questo settore riguarda un'ampia gamma di aspetti: dalla valutazione degli aspetti agronomici al miglioramento genetico; dall'ottimizzazione delle operazioni di meccanizzazione delle attività agricole all'estrazione di molecole attive, oli, farine proteiche, zuccheri; dall'ingegneria agraria allo sviluppo di soluzioni dedicate al mondo dell'agricoltura, per risolvere specifiche problematiche legate al fine vita di alcuni manufatti (per esempio pacciamature, clips, dispenser per feromoni biodegradabili in suolo).

Partendo dall'integrazione con le attività di coltivazione, in particolare quelle a basso impatto ambientale e ridotto consumo idrico, è possibile favorire lo sviluppo di filiere multi-prodotto offrendo nuove possibilità di *Open Innovation*. Progetti di filiera mirati possono assecondare molteplici finalità: creare ulteriori opportunità produttive e di reddito soprattutto per le aree del Paese in cui sono presenti terre marginali o aree in riconversione produttiva, evitando così l'alterazione della concorrenza con le produzioni a scopo alimentare; offrire sostanze proteiche edibi-

## Output per la filiera delle bioplastiche e dei biochemicals



## Opportunità per agricoltori, allevatori e operatori del settore

- Valorizzazione di aree rurali marginali
- Riduzione dell'impatto ambientale su suolo, acqua e aria attraverso l'utilizzo di soluzioni sostenibili (teli per pacciamatura biodegradabili, bioerbicidi, biolubrificanti)
- Produzione locale di proteine per l'alimentazione animale
- Efficienza e indipendenza energetica
- Approcci innovativi sul campo

li al comparto zootecnico; ridurre l'impatto ambientale su suolo, acqua e aria attraverso l'utilizzo di soluzioni innovative quali teli per pacciamatura biodegradabili, bioerbicidi per il controllo delle infestanti e biolubrificanti; alimentare le filiere delle bioplastiche e dei *biochemicals*; dare vita a una serie di prodotti sinergici per il mondo agroindustriale.

Seguendo questo approccio abbiamo lavorato in collaborazione con gli agricoltori e le loro associazioni, attraverso iniziative che fossero in grado di accelerare e catalizzare la creazione di alleanze. Nel gennaio del 2015 abbiamo sottoscritto con Coldiretti, la società Filiera Agricola Italiana (FAI) e Consorzi Agrari d'Italia (CAI) un accordo strategico volto in particolare alla diffusione del cardo. Questa aridocoltura, per le sue caratteristiche, è in grado di fornire olio, farina proteica di buona qualità e inulina per l'alimentazione. Rappresenta anche un'ottima risorsa di biomassa rispondente alle esigenze della bioraffineria Novamont per ottenere bioprodotto a basso impatto ambientale e allo stesso tempo garantire un uso efficiente e "a cascata" delle risorse a condizioni vantaggiose per gli agricoltori. Oggi gli ettari sperimentali sono circa 1.000.

## I PRODOTTI COME SOLUZIONI

La scelta delle applicazioni su cui concentrare lo sviluppo dei prodotti della filiera è un altro aspetto chiave del modello di rigenerazione territoriale perseguito da Novamont. Il nostro obiettivo è sempre stato quello di contribuire a risolvere reali problemi della collettività, non di inserire sul mercato altri prodotti semplicemente sostitutivi di quelli già esistenti. I nuovi prodotti su cui oggi l'Europa può contare grazie alla filiera creata da Novamont, insieme ai suoi partner, sono dunque elementi di un sistema per dare soluzioni concrete a problemi ben più sfidanti

rispetto al prodotto in sé. I prodotti così ottenuti non sono importanti soltanto perché prodotti bio-based: essi sono parte di una filiera virtuosa che, a partire per l'appunto da un prodotto, traina un sistema integrato, con un ampio ventaglio di opportunità da cogliere.

In particolare, la nostra sfida iniziale è stata quella di sviluppare bioplastiche a basso impatto con l'ottica di risolvere alcuni problemi ambientali connessi con il fine vita, che andassero molto oltre il nuovo materiale sviluppato. Un esempio è quello dei rifiuti, che nel nostro Paese e in Europa costituiscono un enorme problema. Se fossero prodotti in quantità minori e fossero riutilizzati in modo corretto, sarebbero invece una risorsa. Prendiamo il rifiuto organico, che è forse la dimostrazione "migliore" di cosa significhi mancanza di cultura di sistema. Gli scarti alimentari e verdi sono ancora conferiti in quantità ingenti in discarica perdendo così la consapevolezza del prezioso valore del rifiuto organico. Questo rappresenta circa il 35-40% del rifiuto totale e messo in discarica diventa pericoloso: in quanto fermentescibile produce infatti metano e percolati che possono finire in falda. Questo è il motivo per cui le discariche devono essere gestite per almeno 50 anni dopo la chiusura, con un incredibile spreco di denaro pubblico. Ma il rifiuto organico può essere trasformato in un prodotto prodigioso come il compost, che può anche essere combinato con la produzione di biogas. Il compost in agricoltura contrasta la desertificazione dei suoli, riduce il bisogno di acqua, limita gli effetti di eutrofizzazione tipici dei fertilizzanti chimici e rende più resistenti le piante alle malattie.

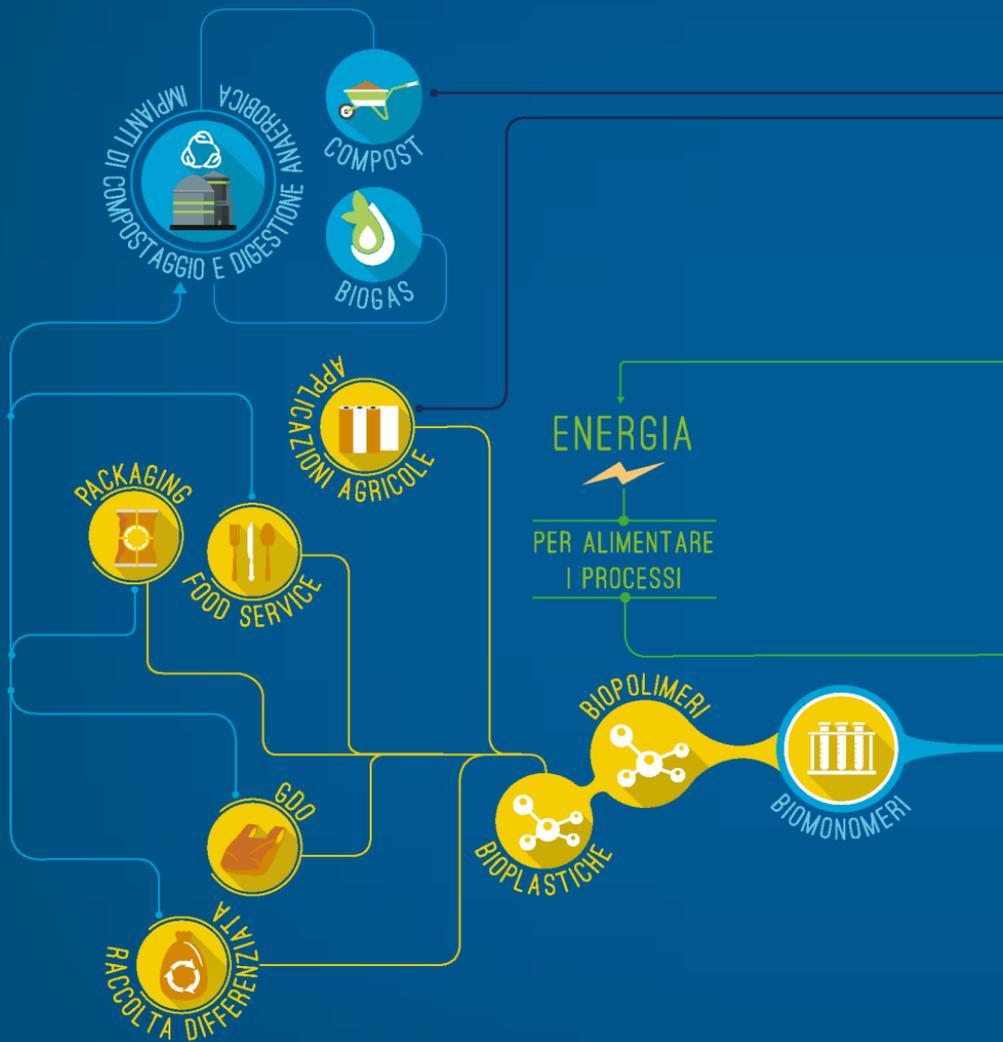
Siamo stati tra i fondatori del Consorzio Italiano Compostatori, e con questo e altri esperti dei rifiuti abbiamo lavorato per più di 20 anni per migliorare i sistemi di raccolta differenziata com-

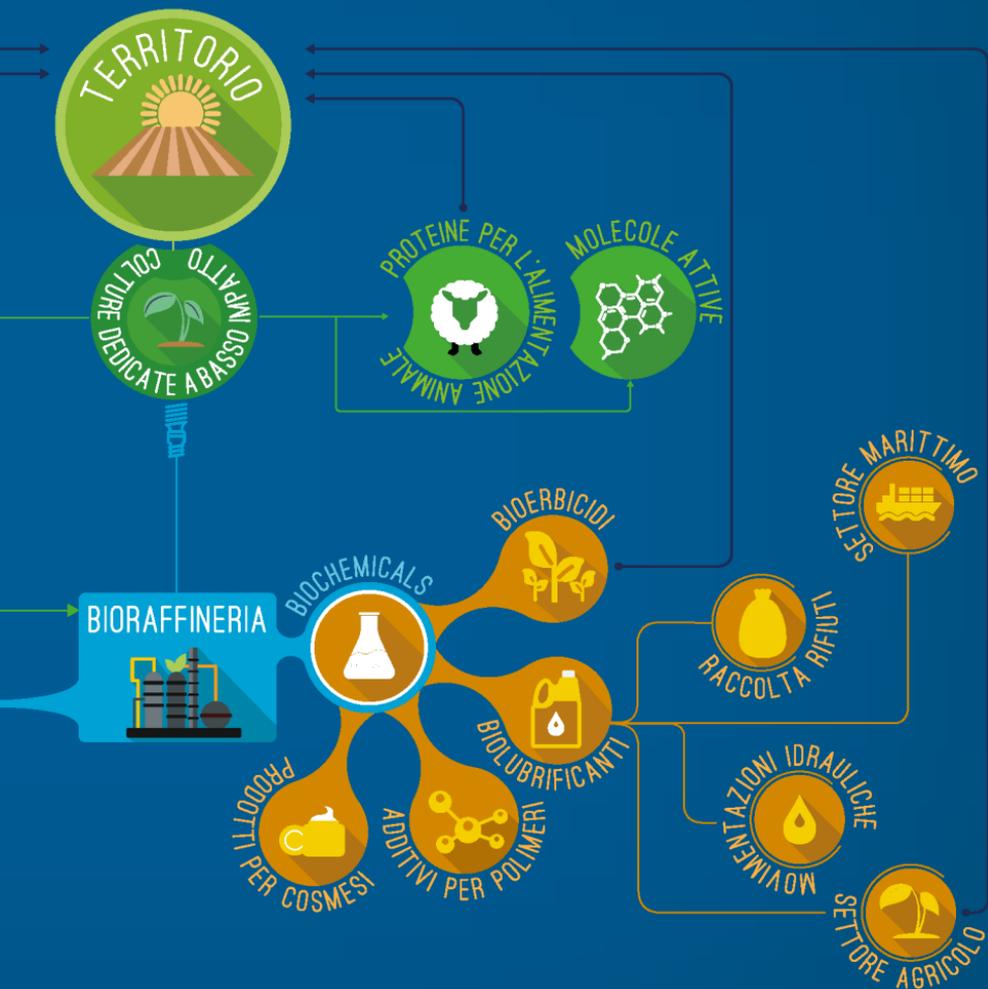
binando l'effetto di materiali compostabili e traspiranti con contenitori aperti, permettendo così la perdita in peso del rifiuto organico durante la raccolta, prevenendo la generazione di cattivi odori e inibendo la fermentazione anaerobica. È stato così possibile aumentare la quantità e la qualità del rifiuto organico raccolto e la sua trasformazione in valido ammendante per i terreni. Questo semplice modello è cresciuto moltissimo in Italia: oggi abbiamo realtà come Milano che è un esempio a livello internazionale, raccogliendo una quantità di rifiuto organico (circa 100 kg/abitante) di ottima qualità (<5% di inquinanti), e trasformandolo in humus per il terreno, in biogas e anche in biometano.

Esistono delle regole sul compost, in Italia, che sono tra le più avanzate d'Europa. Il Consorzio Italiano Compostatori, per esempio, ha lanciato un marchio di qualità per il compost. Inoltre, l'impiego di plastiche biodegradabili e compostabili per le applicazioni che rischiano maggiormente di inquinare il rifiuto organico con plastiche – come i sacchi per frutta e verdura e per la raccolta dei rifiuti, i prodotti per ristorazione collettiva, le etichette per alimenti, le capsule per il caffè, gli imballi per alimenti e soprattutto i sacchi per asporto merci, considerati tra i maggiori inquinanti del rifiuto organico – ha fortemente contribuito al miglioramento della qualità dello stesso rifiuto organico. Il sacco per asporto merci, da inquinante che era, è diventato un'opportunità per i Comuni, che possono disporre gratuitamente di sacchi da riutilizzare per la raccolta differenziata.

Su queste basi è stato possibile creare partnership durature non soltanto con il mondo dei compostatori e delle amministrazioni pubbliche, ma anche con i grandi brand, con i trasformatori, con la grande distribuzione e con le associazioni. Sono state poste le basi per un nuovo e più ambizioso progetto “Zero Rifiuto Organico in Discarica”, lanciato da Kyoto Club e dalla Fonda-

# La bioraffineria integrata nel territorio





zione per lo Sviluppo Sostenibile e sottoscritto da una serie di organizzazioni industriali e ambientaliste, propedeutico a una posizione forte dell'Italia sul tema della Waste Framework Directive nell'ambito del pacchetto sulla Circular Economy in discussione a livello europeo.

Spingendo su queste applicazioni si sono infine ottenuti effetti benefici, non soltanto sulla gestione del rifiuto, ma anche sulla filiera delle bioplastiche, con la rivitalizzazione dei comparti a monte e a valle, la riattivazione di siti industriali e di ricerca, investimenti privati in tecnologie e impianti primi al mondo, lo sviluppo di nuove filiere e nuovi bioprodotti – quali biolubrificanti, bioerbicidi, ingredienti cosmetici da materie prime rinnovabili – sempre nella logica di fornire una soluzione concreta a problemi sociali e ambientali rilevanti.

#### **IL CASO STUDIO DEI SACCHI PER ASPORTO MERCI E IL PROGETTO “ZERO RIFIUTO ORGANICO”**

Il caso di studio dei sacchi per asporto merci fornisce un chiaro esempio di come i prodotti ottenuti da queste filiere innovative rappresentino un punto di connessione, un elemento in partenza negativo che diventa positivo.

L'Italia, con la sua legislazione pionieristica in materia di sacchi biodegradabili, è passata da una posizione di default delle regole europee a Paese guida, ha saputo creare ponti tra industria, mondo dell'ambiente, accademia e agricoltura, riuscendo sotto la Presidenza Italiana dell'UE a portare a termine un complesso iter legislativo di adozione di una direttiva in materia di sacchi per asporto merci che ha spinto i diversi Stati Membri ad adeguare la propria legislazione sul tema. Il dibattito acceso che si è sviluppato a livello di Unione Europea e di Stati Membri ha aiutato a far crescere la consapevolezza sulla problema-

tica dell'inquinamento da plastiche e a porre i riflettori anche sul rifiuto organico, sulle soluzioni virtuose applicate da alcuni e pienamente adottabili da tutti.

Il sacco per asporto merci, grazie a quanto è stato realizzato in Italia, sta diventando così un simbolo del possibile cambio di paradigma, per cui occorre guardare con occhi nuovi anche l'oggetto più insignificante che ci circonda per reinventarlo, e accelerare la riconfigurazione dei sistemi di produzione e consumo verso la triplice sfida dell'efficienza delle risorse, della resilienza degli ecosistemi e del benessere delle persone.

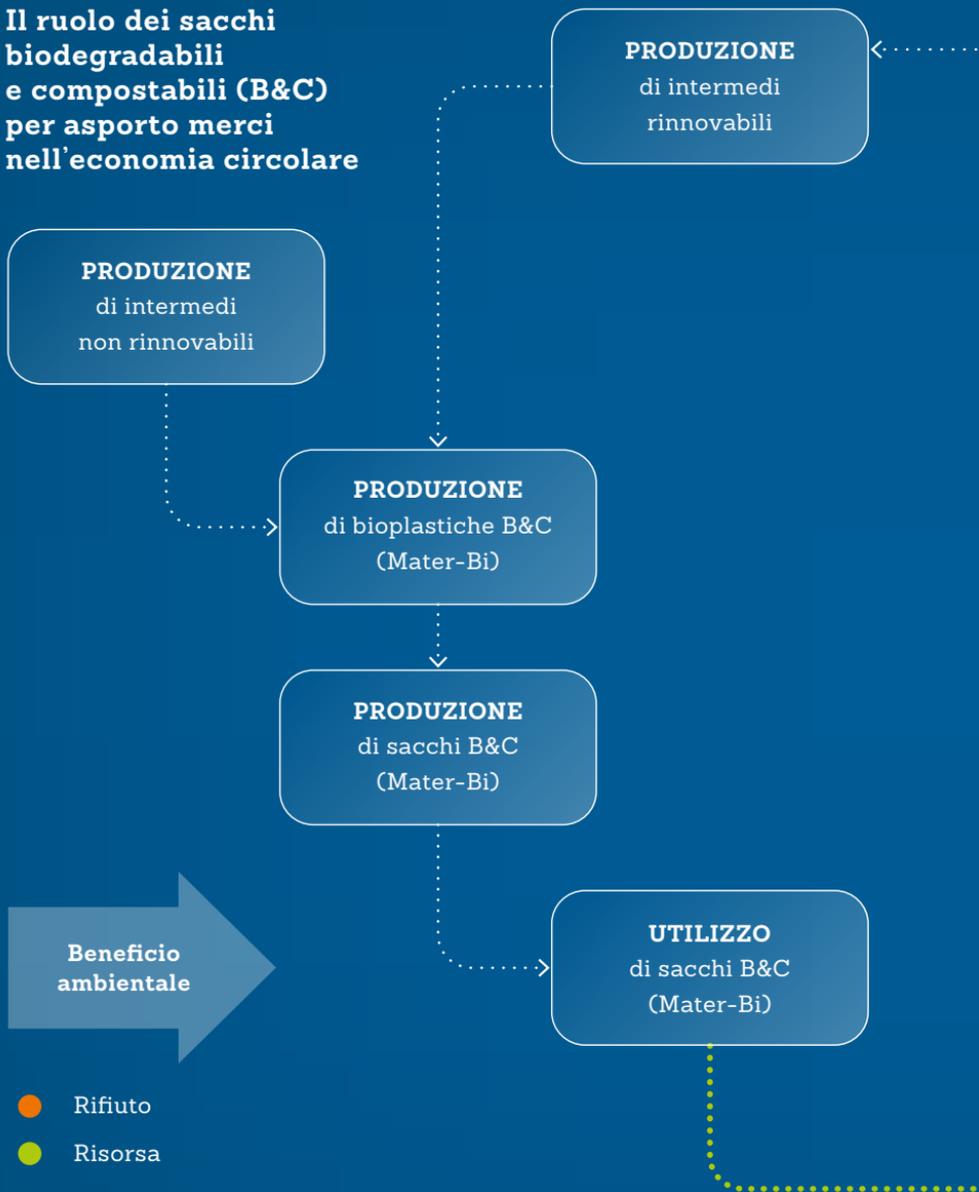
Una recente analisi condotta seguendo il principio di Life Cycle Thinking (LCT) ha evidenziato il rilevante effetto di potenziale decarbonizzazione che deriverebbe dalla quasi totale intercettazione e riciclo della frazione organica del rifiuto che altrimenti finirebbe in discarica, nonché il ruolo dei sacchi biodegradabili e compostabili nel raggiungere tale obiettivo.

Si stima che in Italia ogni anno si producano 10 milioni di tonnellate di rifiuti organici, di cui 6 milioni vengono riciclati.

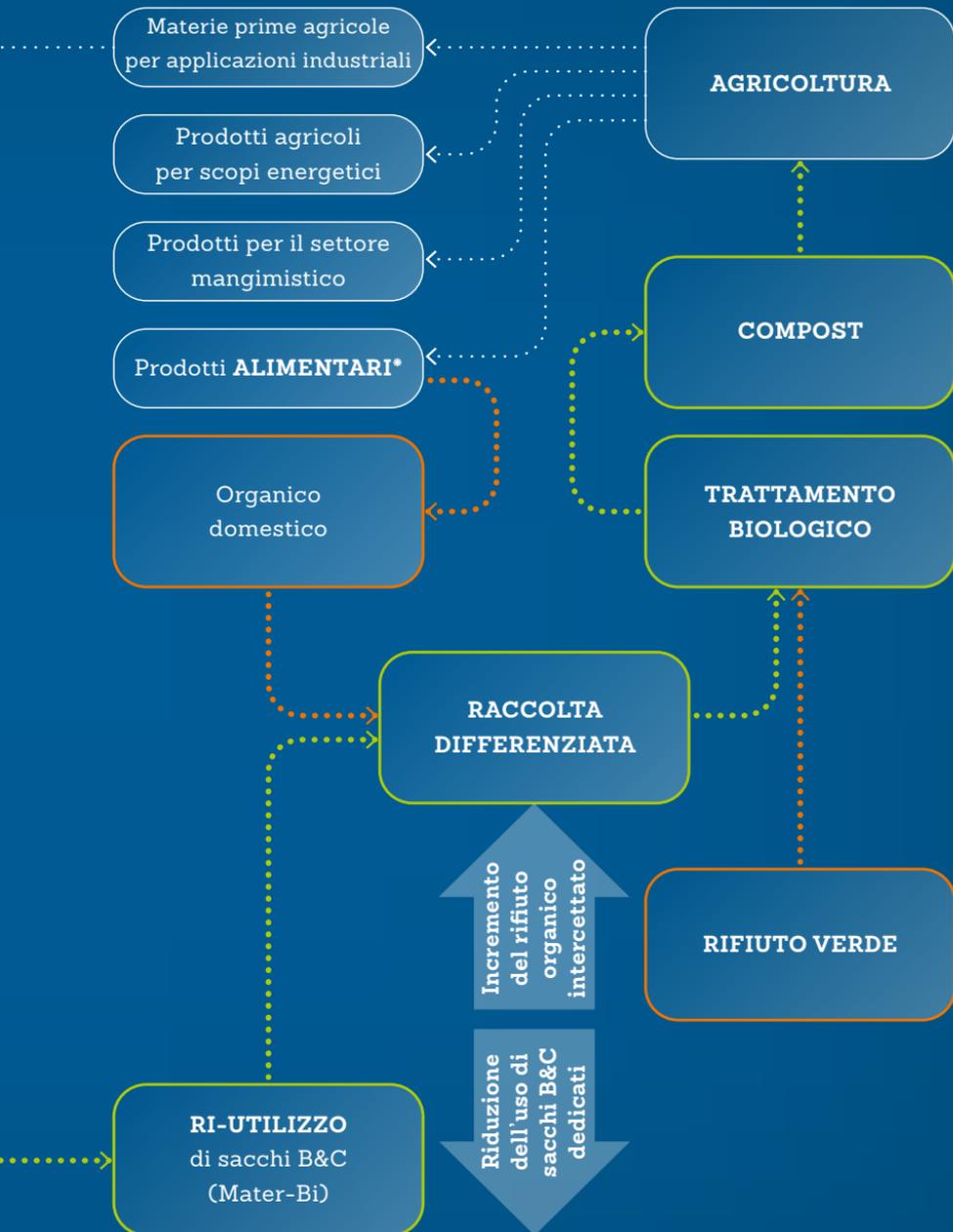
La Life Cycle Analysis (LCA) mostra che l'attuazione di un sistema di gestione dei rifiuti basato sulla raccolta differenziata e sul riutilizzo di sacchi biodegradabili e compostabili ridurrebbe sostanzialmente le emissioni di gas serra, come conseguenza del passaggio dallo smaltimento in discarica al recupero dei rifiuti attraverso il riciclo organico (per esempio attraverso il compostaggio).

Quali conseguenze ci sarebbero per l'ambiente se in Italia tutti i rifiuti organici fossero raccolti in sacchi biodegradabili e compostabili? Grazie al riutilizzo, da parte dei cittadini, di sacchi per asporto merci come sacchi per la raccolta del rifiuto, ci sarebbero 4 milioni di tonnellate di rifiuti organici riciclati in più.

# Il ruolo dei sacchi biodegradabili e compostabili (B&C) per asporto merci nell'economia circolare

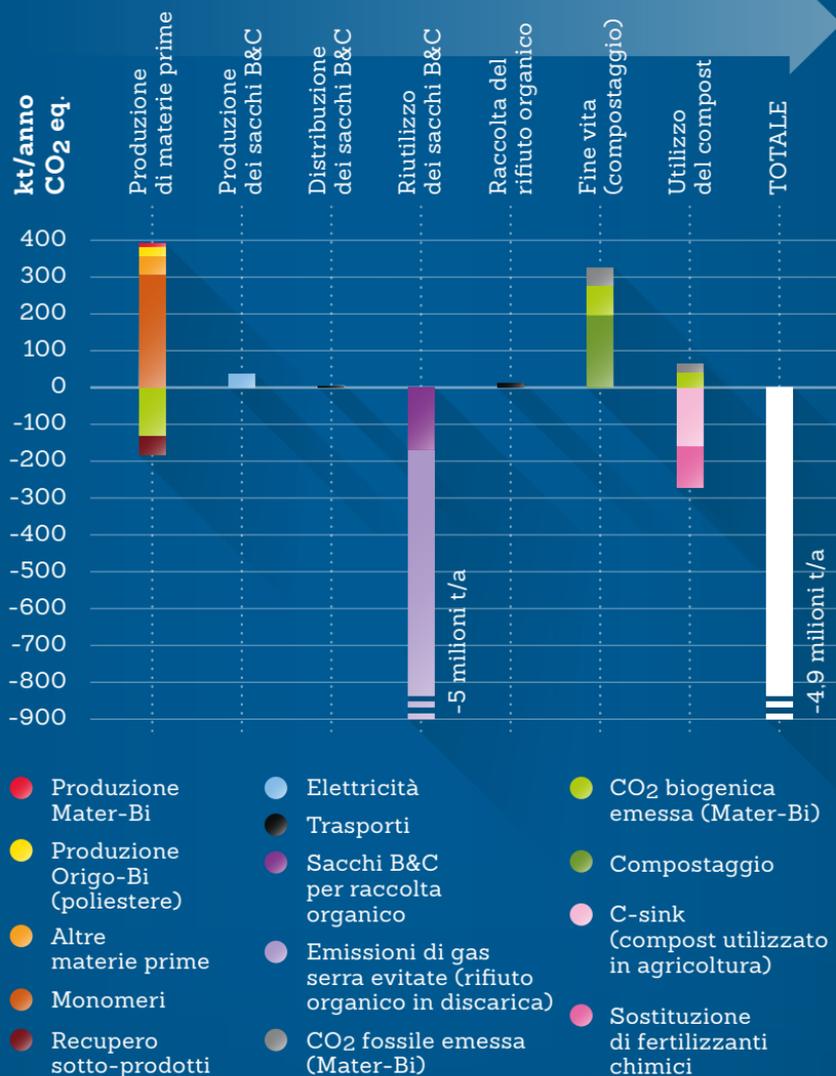


\* Entro il 2030 incremento della domanda del 50%



# Bilancio delle emissioni di gas serra in Italia nel caso di zero rifiuti organici in discarica con l'utilizzo di 100 kt/anno di sacchi di IV generazione

Fasi del ciclo di vita



Il saldo complessivo di gas serra è evidenziato nel grafico “Bilancio delle emissioni di gas serra in Italia nel caso di zero rifiuti organici in discarica con l’utilizzo di 100 kt/anno di sacchi di IV generazione”. I vantaggi di un passaggio dallo smaltimento in discarica alla raccolta differenziata con sacchi biodegradabili e compostabili, con la conseguente applicazione del compost in agricoltura, sarebbero sorprendenti, con un risultato netto di circa 4,9 milioni di tonnellate in meno di  $\text{CO}_{2\text{eq}}$ /anno.

## CONCLUSIONI

È evidente come la crisi sia una questione legata soprattutto al fattore tempo: il tempo necessario affinché i progetti di sistema già in essere diventino un progetto Paese comune e diffuso, superando la cultura dell'oggi e dell'apparire più che del costruire. Se le politiche non saranno in grado di capitalizzare i casi di economia di sistema e di rigenerazione territoriale creati, i costi del “non fare” saranno drammaticamente elevati.

Oggi diventa di primaria importanza poter contare su manager e imprenditori, nonché su investitori, accademici e istituzioni, che comprendano fino in fondo il valore del capitale naturale e della stabilità sociale e lo includano nei loro piani industriali e di sviluppo. Non si può continuare con l'approccio di semplice massimizzazione del profitto, ma occorre sviluppare una visione sistemica da contrapporre alla cultura che ha contribuito al modello dissipativo in cui viviamo. Dobbiamo invece mettere al centro l'uso efficiente delle risorse e l'azzerramento degli scarti, trasformando problemi locali in opportunità imprenditoriali, capaci di trarre valore dalla preservazione del capitale naturale e sociale e di dare un peso economico significativo alle esternalità generate dai diversi modelli di produzione e consumo, e partecipando a quel cambiamento culturale essenziale per intraprendere un nuovo e più virtuoso modello di sviluppo.

Abbiamo detto che il cambiamento deve essere prima di tutto culturale, quindi l'aspetto formativo gioca un ruolo determinante. Abbiamo bisogno di una formazione interdisciplinare e sistemica che superi il paradigma della competenza e della leadership individuale, abbracciando temi come l'etica, per essere donne e uomini prima ancora che scienziati, imprenditori, in-

gegneri. Altrimenti, come ci ricorda Bertolt Brecht nella *Vita di Galileo*, “se gli uomini di scienza [...] si limitano ad accumulare sapere per sapere, la scienza può rimanere fiaccata per sempre, e ogni nuova macchina non sarà fonte che di nuovi triboli per l’uomo. E quando, coll’andar del tempo, avrete scoperto tutto lo scopribile, il vostro progresso non sarà che un progressivo allontanamento dall’umanità”.

La crisi che viviamo è per certi versi il risultato della resistenza al cambiamento di modello. Dobbiamo essere in grado di riconnettere economia e società attraverso la bioeconomia, perché in questa riconnessione c’è di mezzo molto più dell’industria e dell’agricoltura: c’è l’antidoto contro la crescente povertà che alimenta i populismi, mettendo a repentaglio le nostre stesse democrazie. L’innovazione a servizio della rigenerazione territoriale ha un ruolo fondamentale nella costruzione delle infrastrutture di bioeconomia: non cattedrali nel deserto, ma bioraffinerie con radici nei territori e tra loro interconnesse, per creare una rete di sviluppo realmente sostenibile perché capace di coinvolgere le comunità. La mia speranza è che quanto costruito fino a oggi da Novamont possa rappresentare un modello virtuoso da cui partire per un’accelerazione che coinvolga il nostro Paese, l’Europa e altri Paesi extraeuropei.



Questo libro è stampato su carta FSC amica delle foreste.  
Il logo FSC identifica prodotti che contengono carta proveniente  
da foreste gestite secondo i rigorosi standard ambientali,  
economici e sociali definiti dal Forest Stewardship Council.



ISBN 978-88-6627-224-3

