

FRAUNHOFER ITALIA – INNOVATION ENGINEERING CENTER IEC

## **BIOECONOMIA**

Approccio e attività di ricerca applicata  
Fraunhofer Italia.

Data: 22.05.2020

A cura di



Dominik Matt, Direttore.

Michael Riedl, Vicedirettore.

Riccardo Brozzi, Responsabile Area Tematica *Digital Transformation*.

Pasqualina Sacco, Senior Researcher. Area Tematica *Digital Transformation*

## Indice

<b>1</b>	<b>FRAUNHOFER ITALIA RESEARCH SCARL.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>BIOECONOMIA: APPROCCIO E COMPETENZE.....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>PROGETTI DI RIFERIMENTO .....</b>	<b>9</b>
<b>4</b>	<b>PUBBLICAZIONI SUL TEMA (SELEZIONE).....</b>	<b>16</b>

**Elenco delle Illustrazioni**

Figura 1: Fraunhofer Italia Competence Team e ARENA..... 5

# 1 Fraunhofer Italia Research Scarl

Fraunhofer Italia Research Scarl – Innovation Engineering Center è la prima società estera indipendente in Italia della Fraunhofer-Gesellschaft, la più grande organizzazione di ricerca applicata in Europa che conta un totale di circa 28.000 dipendenti che generano un volume complessivo di progetti di ricerca pari a 2.8 miliardi di euro. Fraunhofer è presente in Germania con 74 istituti di ricerca e nel mondo con sedi in 19 paesi. Fraunhofer Italia è stata fondata a Bolzano nel dicembre 2009 come organizzazione di ricerca no-profit e possiede un organico di circa 30 dipendenti, operativi dal 2017 nella nuova sede presso il Parco Tecnologico di Bolzano (NOI Techpark). Fraunhofer Italia si compone di tre team di ricerca (*Automation and Mechatronics Engineering, Process Engineering in Construction, Business Model Engineering*) e del centro applicativo ARENA (*Area for REsearch & iNnovative Applications*) (Figura 1).



**Figura 1:** Fraunhofer Italia Competence Team e ARENA

Le attività svolte da Fraunhofer in Italia mirano a sostenere le piccole e medie imprese (PMI) in progetti di automazione industriale nel settore manifatturiero e delle costruzioni, nonché sviluppare modelli gestionali, in grado di coniugare processi di produzione tecnologicamente avanzati, digitalizzazione e sostenibilità.

In questo ultimo complesso di attività, l'area tematica "*Digital Transformation*" all'interno del *Team Business Model Engineering* sviluppa modelli di business, strumenti a supporto delle decisioni e piani di azione strategici, per imprese e istituzioni che intendono avviare progetti di innovazione e trasformazione digitale, finalizzati ad aumentare la sostenibilità del proprio business. La conoscenza delle dinamiche presenti in numerose filiere produttive, dei trend tecnologici, economici e sociali permette di sostenere le imprese, nella gestione di sistemi di produzione e decisionali complessi, caratterizzati dalla combinazione di tecnologie avanzate e reti di agenti eterogenei.

L'esperienza maturata in attività di ricerca di base e con imprese in progetti di ricerca e sviluppo dimostra la crescente necessità di coniugare, al supporto nella pianificazione strategica nell'adozione di nuove tecnologie e modelli di business digitali, considerazioni relative alla sostenibilità (economica, sociale e ambientale).

## 2 Bioeconomia: approccio e competenze

L'area tematica "*Digital Transformation*" di Fraunhofer Italia si riconosce pienamente, per quanto riguarda ambiti di attività e visioni per la ricerca applicata futura, nella definizione di Bioeconomia riconosciuta dalla Strategia Italiana per la Bioeconomia: "la Bioeconomia si riferisce alla produzione sostenibile di risorse biologiche rinnovabili e alla conversione di tali risorse e dei flussi di rifiuti/scarti in prodotti industriali a valore aggiunto, quali alimenti, mangimi, prodotti a base biologica, bioenergia".

Secondo questa visione ampia e completa, si assume che le attività dell'intero sistema socio-economico siano interconnesse tra loro e con l'ambiente in cui hanno luogo. Emerge la necessità da una parte di rendere maggiormente sostenibile la produzione primaria per generare biomassa rispettando l'equilibrio degli ecosistemi da cui deriva, dall'altra di implementare soluzioni di produzione con catene di valore virtuose per rendere il più efficiente possibile l'uso di materia ed energia.

Dal punto di vista della ricerca applicata, questo porta a tre principali considerazioni:

1. anche la ricerca e l'innovazione destinate alle imprese necessitano di un approccio sistemico ed integrato;
2. la complessa rete di relazioni che caratterizza la bioeconomia presenta grandi potenzialità per la gestione sostenibile delle attività economiche a livello di filiera;
3. esiste un grande potenziale relativo ai vantaggi dell'industria 4.0 e della trasformazione digitale per perseguire obiettivi di sostenibilità ambientale e sociale nelle imprese, soprattutto PMI.

Fraunhofer Italia si colloca nel contesto della ricerca spaziando tra la ricerca di base e quella applicata, collaborando con organizzazioni private e pubbliche. Le diverse competenze maturate negli anni, l'analisi costante del panorama economico-sociale e le interazioni con tutti gli stakeholder, hanno portato negli ultimi anni ad una riorganizzazione dell'area tematica "*Digital Transformation*" che si sta muovendo secondo approcci che sono stati definiti come priorità all'interno della Strategia Italiana per la Bioeconomia. In particolare:

- a) Passare dai "settori" ai "sistemi": l'approccio alle diverse attività è di tipo sistemico, considerando aspetti tecnologici, economici, di mercato e modelli di business tradizionali ed innovativi. L'integrazione avviene attraverso il concetto di sostenibilità intesa secondo la definizione della Triple Bottom Line estesa, ovvero economica, sociale, ambientale e governance.
- b) Passare dall'"economia" all'"economia sostenibile": attualmente la ricerca applicata destinata alle organizzazioni si occupa spesso di coniugare soluzioni innovative considerando anche aspetti legati alla sostenibilità, così come considerare l'innovazione tecnologica come un fattore abilitante per migliorare le prestazioni aziendali in un'ottica di sostenibilità. Vi sono, poi, progetti con obiettivi specifici legati all'economia circolare ed alla

sostenibilità, che hanno come focus modelli di business, visioni, negoziazioni politiche e valutazione delle prestazioni.

- c) Passare dall'“idea” alla “realtà”: uno dei punti fondamentali della mission di Fraunhofer Italia è la ricerca applicata, con creazione di valore fruibile nel minor tempo possibile. In tutte le attività grande attenzione è posta alle diverse fasi che vanno dalla progettazione alla realizzazione in modo da agevolare l'introduzione nel contesto economico delle innovazioni più mature.
- d) Promuovere la bioeconomia: grazie alla rete di stakeholder, l'appartenenza ad alcuni network, la divulgazione attraverso tirocini, tesi di laurea e PhD, le pubblicazioni scientifiche, la partecipazione ed organizzazione di eventi, ci sono molte possibilità di divulgazione delle attività e delle visioni. La sede si trova a Bolzano, strategicamente collocata in uno dei maggiori nodi di comunicazione con l'Europa, all'interno del NOI Techpark molto attivo su programmi di cooperazione in particolare rivolti all'Arco Alpino.

Da alcuni anni si è reso evidente che la visione sistemica è uno dei maggiori fattori che influenzano la buona riuscita dell'introduzione delle innovazioni nelle organizzazioni. A questa, ovviamente, è necessario affiancare la competenza specifica del contesto oggetto di valutazione. L'area tematica “*Digital Transformation*” può contare su competenze multidisciplinari quali analisi, modellazione e sviluppo di sistemi e processi, valutazione multi-dimensionale e multi-attore, data science, ecologia, elaborazione di roadmap, strategie e visioni, economia circolare e sostenibilità.

A questo proposito, tali competenze, parimenti a quelle relative alla gestione dell'innovazione digitale nelle imprese, si stanno rivelando particolarmente strategiche per essere applicate nell'ambito della bioeconomia e più nello specifico, nei seguenti campi di ricerca:

- valutazione di tecnologie per la produzione sostenibile (p.es. settore agroalimentare e foreste);
- sistemi informativi aziendali, *Smart Agriculture*, filiere agro-alimentari;
- metodologie di valutazione (p.es. multicriteri, multi-attore, LCA, modelli di circolarità);
- analisi multilivello: processo, azienda, filiera, territorio;
- soluzioni digitali e bioeconomia per l'ottimizzazione dell'utilizzo di risorse a livello di filiera;
- transizione verso modelli di business circolari, nonché nello sviluppo di prodotti e servizi;
- metodi per l'*Innovation management* sul tema bioeconomia con approccio sostenibile;
- analisi tecnico-economica per riutilizzo scarti di produzione.

Concretamente, le attività vengono portate avanti nello svolgimento di progetti di ricerca applicata, su commissione diretta delle imprese o partecipando in qualità di partner scientifico in consorzi di ricerca nell'ambito di bandi europei sui temi dell'innovazione, bioeconomia, economia circolare, modelli di business per la trasformazione digitale e strumenti a supporto della valutazione del livello di maturità digitale e di circolarità delle imprese (Capitolo 3).

I collaboratori del team oltre a gestire progetti di ricerca e sviluppo con imprese e altri enti pubblici/privati, contribuiscono inoltre alla generazione e ampliamento delle conoscenze nell'ambito della trasformazione digitale pubblicando contributi in riviste scientifiche, specialistiche e di divulgazione scientifica a livello internazionale (Capitolo 4).



### 3 Progetti di riferimento

#### **AlpLinkBioEco**

*Linking BioBased Industry Value Chains Across the Alpine Region*



#### **Descrizione**

---

Il progetto mira a mappare le filiere nel settore della bioeconomia e contribuire al loro sviluppo nelle regioni alpine. È in fase di sviluppo una banca dati, dotata di algoritmi di intelligenza artificiale, capace di mettere in collegamento gli agenti economici che producono scarti di biomassa in diversi settori, che intendono renderla disponibile per creare nuove potenziali catene di valore. Un focus principale del progetto riguarda la biomassa proveniente da agricoltura e foreste, lavorazioni di materia prima e intermedie, nonché successive trasformazioni ed utilizzi, per lo sviluppo di nuove filiere in diversi settori quali agricolo/foreste, farmaceutico, chimico e alimentare. Il progetto prevede inoltre lo sviluppo di una roadmap strategica capace di indicare un'agenda comune per favorire il dialogo transnazionale sul tema della bioeconomia. Questo permetterà di sviluppare politiche e azioni comuni per favorire il riutilizzo della biomassa e favorire catene virtuose di bioeconomia nelle regioni alpine.

---

#### **Durata**

---

10/2019-04/2021

---

#### **Partner**

---

CH: Plastics Innovation Competence Center (*Lead Partner*);

IT: Fraunhofer Italia Research; Confindustria Lombardia, Hub Innovazione Trentino; Lombardy Green Chemistry Association; Centro Studi Alpino Pieve Tesino;

AT: Business Upper Austria,

DE: Chemie Cluster Bayern; Technologiezentrum Horb; BIOPRO BW;

FR: France clusters; Plastipolis;

SI: Slovenian Ministry of Education, Science and Sport;

---

#### **Programma di finanziamento**

---

Interreg Alpine Space

## Brotweg

*La via del pane in ambienti alpini: nuove soluzioni meccanizzate per la filiera cerealicola in alta montagna*



## Descrizione

Il progetto Brotweg ha come obiettivo la progettazione, sperimentazione e valutazione di fattibilità di soluzioni di meccanizzazione innovative per la coltivazione dei cereali in contesti di montagna, su pendenze molto elevate (70%). La necessità di individuare nuovi modelli di sviluppo per l'agricoltura montana, integrativi a quelli zootecnici oggi prevalenti, ripropone in primo piano l'alternativa della "filiera cerealicola" (cereale-farina-pane), rispetto alla "filiera casearia" (fieno-latte-formaggio) per i notevoli vantaggi che la prima comporta in termini di riduzione di manodopera e carichi di lavoro annuali, investimenti e impatti ambientali. Il progetto prevede lo sviluppo di prototipi di macchine speciali per lavori su pendenze estreme, nonché di nuovi impianti per trattamenti in post-raccolta e conservazione della granella idonei a forme di gestione a scala di maso. Fraunhofer Italia si occupa di valutare le prestazioni delle soluzioni identificate e testate relativamente alle diverse fasi della filiera dei cereali: coltivazione, essiccazione e conservazione e panificazione. Le valutazioni sono condotte utilizzando metodologie che si basano su standard consolidati, come le norme UNI ISO e metodologie riconosciute dalla comunità scientifica. Particolare attenzione viene data all'integrazione delle soluzioni tecnologiche in un sistema, come quello dell'agricoltura di montagna, che è sempre stato in equilibrio tra sfruttamento da parte dell'uomo e rispetto per la resilienza della natura. In quest'ottica, l'innovazione può portare a maggiore benessere in termini economici, sociali ed ambientali, migliorando le prestazioni di sostenibilità del sistema agricolo, in particolare della filiera del cereale, in tutte le sue componenti.

## Durata

06/2018-09/2021

## Partner

Libera Università di Bolzano (Capofila)  
Fraunhofer Italia Research  
Geier Srl  
Neuero Italiana Farm System Sas  
Maso Taser

## Programma di finanziamento

Fondo Europeo di Sviluppo Regionale della Provincia Autonoma di Bolzano/Alto Adige – Investimenti a favore della crescita e dell'occupazione. FESR 2014-2020.

## **Studi di fattibilità**

*Analisi tecnica ed economica del potenziale di valorizzazione degli scarti di produzione.*

### **Descrizione**

---

La valorizzazione degli scarti di produzione offre alle aziende crescenti opportunità per lo sviluppo di nuovi prodotti, modelli di business e per il raggiungimento di un più alto livello di sostenibilità ambientale ed economica dei processi produttivi. In collaborazione con il partner industriale, viene condotto uno studio di fattibilità per l'analisi tecnica ed economica delle potenzialità di valorizzazione dei sottoprodotti di produzione e degli scarti per lo sviluppo strategico di nuovi prodotti.

---

### **Durata**

---

6-8 mesi (media)

---

### **Partner**

---

Imprese del settore agro-alimentare e del settore manifatturiero.

---

### **Programma di finanziamento**

---

Incarico diretto

## Misurazione Economia Circolare

*Strumenti per la valutazione del livello di circolarità delle imprese*

### Descrizione

---

Il progetto prevede lo sviluppo di un sistema per una prima analisi della maturità e "circularità" delle aziende, basato su un framework che rispecchia la realtà della maggior parte delle PMI e delle aziende in generale. La valutazione è relativa, ovvero permette di posizionare le aziende rispetto ad un ottimo oppure comparare le proprie prestazioni nel tempo. Permette, inoltre, di identificare le aree con maggiori margini di miglioramento aumentare le prestazioni in ottica circolare.

Obiettivi:

- Sviluppo di un framework con le caratteristiche necessarie e sufficienti per adattarsi alle aziende
- Sviluppo di un modello di valutazione contemporaneamente della maturità e circolarità delle aziende
- Sistema di valutazione dinamico per il monitoraggio delle prestazioni circolari nel tempo

Risultati:

- Modello per metriche di CE adattato sulla struttura aziendale
  - Questionario di autovalutazione per il grado di maturità rispetto alla CE e prestazioni circolari
  - Prima campagna di test e valutazioni
- 

### Durata

---

18 mesi

---

### Partner

---

Fraunhofer Italia  
Libera Università di Bolzano

---

### Programma di finanziamento

---

Progetto interno

## Monalisa

*Monitoring key environmental parameters in the alpine environment involving science, technology and application*



## Descrizione

---

L'obiettivo del progetto Monalisa è lo sviluppo di approcci di monitoraggio di variabili ambientali chiave e processi operativi attraverso l'impiego di tecnologie di monitoraggio innovative e metodi non distruttivi. Le tecniche di monitoraggio culturale e operativo sono applicate negli ambiti agricolo e forestale, tipici degli ambienti alpini. Le informazioni derivanti dal monitoraggio servono per migliorare i processi decisionali relativi alla conduzione aziendale, ottimizzando le prestazioni operative, economiche e ambientali.

<http://www.monalisa-project.eu/it/home/Pagine/default.aspx>

---

## Durata

---

12 mesi circa (consulenza scientifica Fraunhofer Italia) - 36 mesi (progetto)

---

## Partner

---

Enti di ricerca e aziende private

Fraunhofer Italia Research (consulenza scientifica)

---

## Programma di finanziamento

---

Ricerca e Innovazione – Provincia Autonoma di Bolzano

## WEQUAL

*Web service center for a quality multidimensional design and tele-operated monitoring of green infrastructures*



## Descrizione

---

Il progetto Wequal ha come obiettivo la creazione di una piattaforma web a servizio dei progettisti e dei tecnici delle pubbliche amministrazioni per condurre attività di monitoraggio di zone fluviali e valutare l'impatto ambientale, economico e sociale di alternative progettuali di opere idrauliche. Tecniche innovative di monitoraggio e valutazioni multidimensionali (multicriteri e multi-attributo) permettono di ottenere maggiori quantità di informazioni e valutare con migliore precisione l'impatto complessivo dell'opera durante la fase di realizzazione e nel periodo successivo. Sono stati impiegati diversi sistemi di monitoraggio (vettore + sensori). Le informazioni estratte dai dati raccolti sono state correlate a quelle derivate dai monitoraggi manuali. Lo scopo è quello di capire se in alcuni casi è possibile sostituire il monitoraggio manuale con quello automatizzato, meno costoso e più veloce. In questo modo si potrebbero effettuare molte più campagne di monitoraggio per tenere sotto controllo l'impatto degli interventi negli anni successivi alla messa in opera.

<https://wequal.projects.unibz.it/>

---

## Durata

---

10 mesi (consulenza scientifica Fraunhofer Italia) - 32 mesi progetto

---

## Partner

---

Maccaferri Innovation Center (capofila);

Naturstudio

MAVTech s.r.l.

Libera Università di Bolzano

Fraunhofer Italia Research (consulenza scientifica)

---

## Programma di finanziamento

---

FESR 2014-2020, Provincia Autonoma di Bolzano

## BioChipFeeding

*Wood chip feeding technology of the future  
for small-scale biomass boilers*



This project has received funding from the European Union's Seventh Framework Programme for research, technological development and demonstration under grant agreement no. FP7-SME-2013-1-606464



### Descrizione

---

Nel progetto *BioChipFeeding* è stato realizzato un sistema autonomo di carico di cippato di legno che riduce le emissioni di CO e CO<sub>2</sub> in maniera significativa. Molti impianti di biomassa non fanno alcuna distinzione sulla qualità del materiale da bruciare. Il progetto *BioChipFeeding* mirava all'adattamento del carico di diverse qualità di cippato di legno allo stato operativo della caldaia. Per fare questo Fraunhofer Italia ha sviluppato una benna prensile intelligente per caldaie a cippato di legno. Una serie di sensori montati sulla benna misurano l'umidità e le dimensioni del cippato di legno e ne definiscono la composizione e quindi l'apporto energetico. Nel corso del progetto sono stati realizzati prototipi con diverse tipologie di benne con misure variabili per garantire soluzioni flessibili in funzione delle caratteristiche dell'impianto. Le benne sono compatibili con carroponti tradizionali e possono quindi essere facilmente integrate negli impianti esistenti.

---

### Durata

---

10/2013-09/2015

---

### Partner

---

AT: HET Heiz- & Energietechnik Entwicklungs-GmbH (Lead Partner); Technische Universität Graz; BIOS BIOENERGIESYSTEME GmbH;

DE: Technische Universität München; HDG Bavaria GmbH;

IT: Fraunhofer Italia Research; Sinte S.R.L.;

---

### Programma di finanziamento

---

EU-FP7

## 4 Pubblicazioni sul tema (selezione)

Sacco P., Brozzi R. and Giguere L., 2020. *Inventory of policy instruments and bioeconomy potential for the Autonomous Province of Bolzano*. ASP563 AlpLinkBioEco project. January 2020.

Mazzetto F., Gallo R. and Sacco P., 2020. Reflections and methodological proposals to treat the concept of "information precision" in Smart Agriculture practices. *Sensors*. doi: 10.3390/s20102847

Mayr S., Brozzi R., Cervellieri A., Desaler T., Gallo R., Gamper J., Geier B., Holzner L., Sacco P. and Mazzetto F., 2020. Brotweg-A Path of Bread in an Alpine Environment: New Mechanical Solutions for Grain Processing in Steep Mountain Slopes. In book: *Innovative Biosystems Engineering for Sustainable Agriculture, Forestry and Food Production*. DOI:[10.1007/978-3-030-39299-4\\_50](https://doi.org/10.1007/978-3-030-39299-4_50)

Vinante C., Sacco P., Orzes G. and Borgianni Y., 2020. Circular Economy Metrics: Literature Review and Company-Level Classification Framework. *Journal of Cleaner Production*. In review.

Brozzi R., Forti D., Rauch, E. and Matt D. T., 2020. The Advantages of Industry 4.0 Applications for Sustainability: Results From a Sample of Manufacturing Companies. *Sustainability* 2020, 12, 3647.

Gallo R., Sacco P. and Mazzetto F., 2019. New approaches for the automatic operational monitoring of aerial logging and motor-manual felling activities. 8th Symposium on Systems Analysis in Forest Resources to be held in Puerto Varas, Chile (3-7/3/2019).

Sacco P., Mazzetto F. and Gallo R., 2019. Farm Ontology (FO): a System Thinking approach for planning and monitoring farm activities. *Designing Sustainability for All*, Milan (3-5/4/2019).

Mazzetto F. and Sacco P., 2019. A methodological proposal to assess the information reliability in the Precision Agriculture decisional chains. *Metroagrifor*. <https://ieeexplore.ieee.org/document/8909230>

Mazzetto F., Gallo R., Riedl M. and Sacco P., 2019. Proposal of an ontological approach to design and analyze farm information systems to support Precision Agriculture techniques. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol. 275, conference 1.

Sacco P., Gallo R., and Mazzetto F., 2019. Data analysis and inference model for automating operational monitoring activities in Precision Farming and Precision Forestry applications. *2019 IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 275 01201 (<https://doi.org/10.1088/1755-1315/275/1/012013>).