



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

**MACFRUT 2023**

*Fruit & Veg Professional Show*  
3 - 4 - 5 May 2023 - Rimini - Expo Centre

# MATERIALI SOSTENIBILI DA BIORAFFINERIE PER IL PACKAGING

**Prof.ssa Nadia Lotti**

**Prof.ssa Francesca Patrignani**

**Prof.ssa Santina Romani**

Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale  
Agroalimentare

# Imballaggio e ambiente

Packaging



**Produzione mondiale di plastica**

**Anche lo spreco di cibo è responsabile dell'aggravarsi dei problemi di inquinamento ambientale, oltre a costituire un PROBLEMA ETICO**



If food loss & waste were a country, it would be the **3<sup>rd</sup> biggest** source of greenhouse gas emissions.

**L'imballaggio in plastica deve cambiare.**

Occorre riprogettare i materiali per migliorare **circularità e sostenibilità.**

**ECODESIGN**

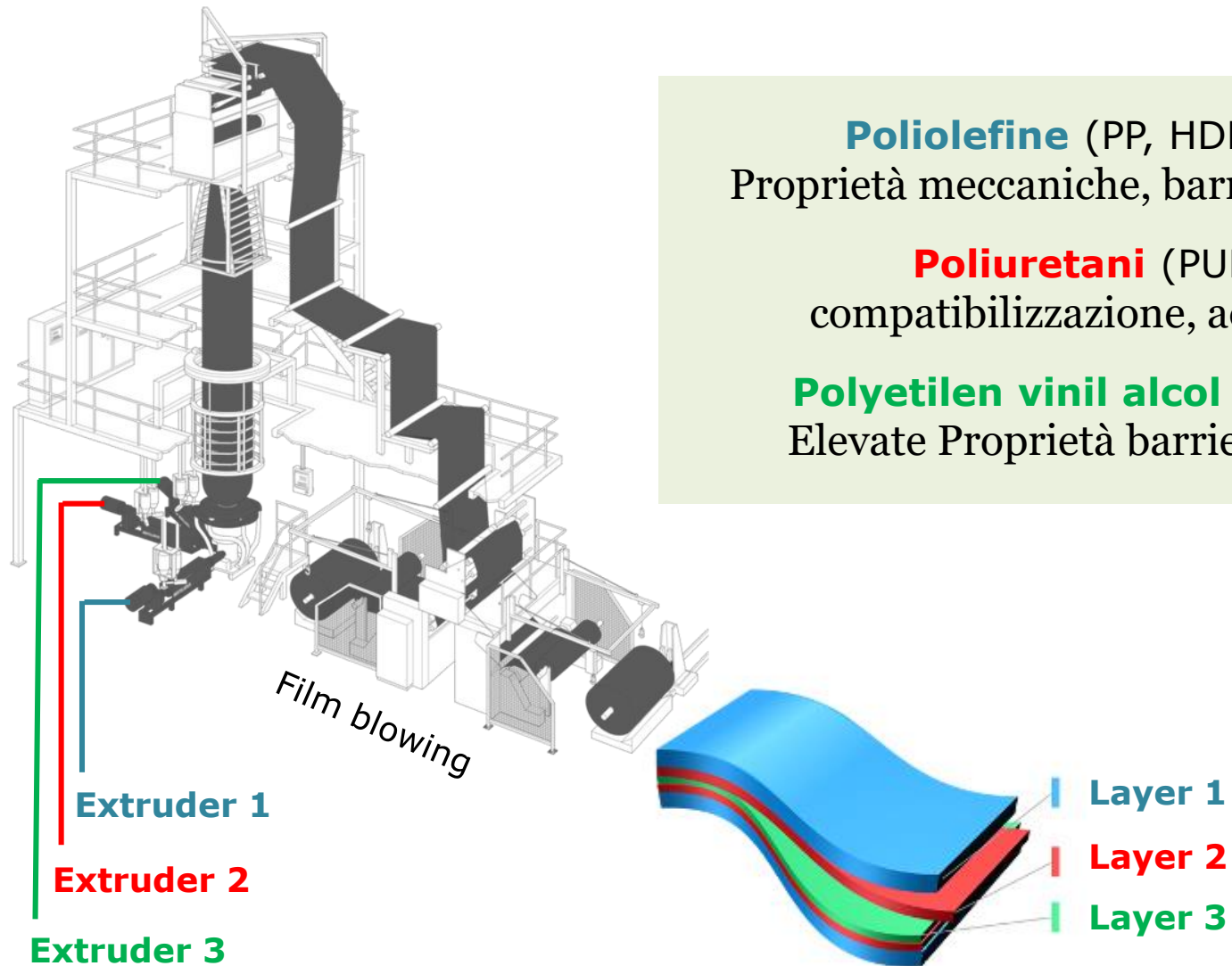


**Imballaggio alimentare** nello spe...  
la natura multistrato della maggior pa...  
imballaggi presenti sul mercato

Riprogettazione del packaging, utilizzando materiali sostenibili, materie prime rinnovabili e facilmente riciclabili

**SHELF LIFE INCREASES** **FOOD WASTE DECREASES**

# Imballaggio alimentare

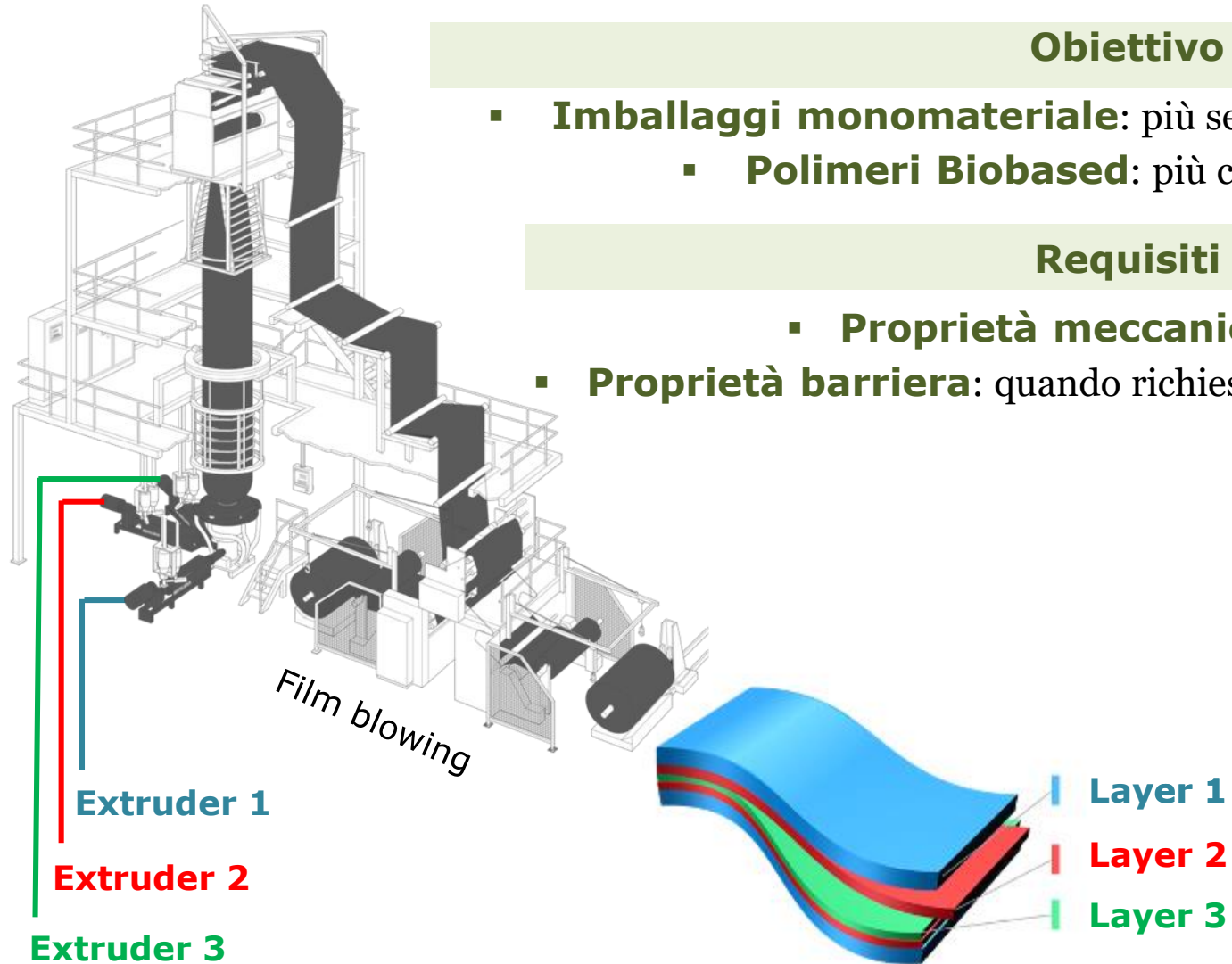


**Poliiolefine** (PP, HDPE, LDPE)  
Proprietà meccaniche, barriera all'umidità

**Poliuretani** (PUR)  
compatibilizzazione, adesione

**Polyetilen vinil alcol** (EVOH)  
Elevate Proprietà barriera ai gas

# Ecodesign e riprogettazione in chiave sostenibile



## Obiettivo

- **Imballaggi monomateriale:** più semplici da processare & riciclare
  - **Polimeri Biobased:** più circolari & sostenibili

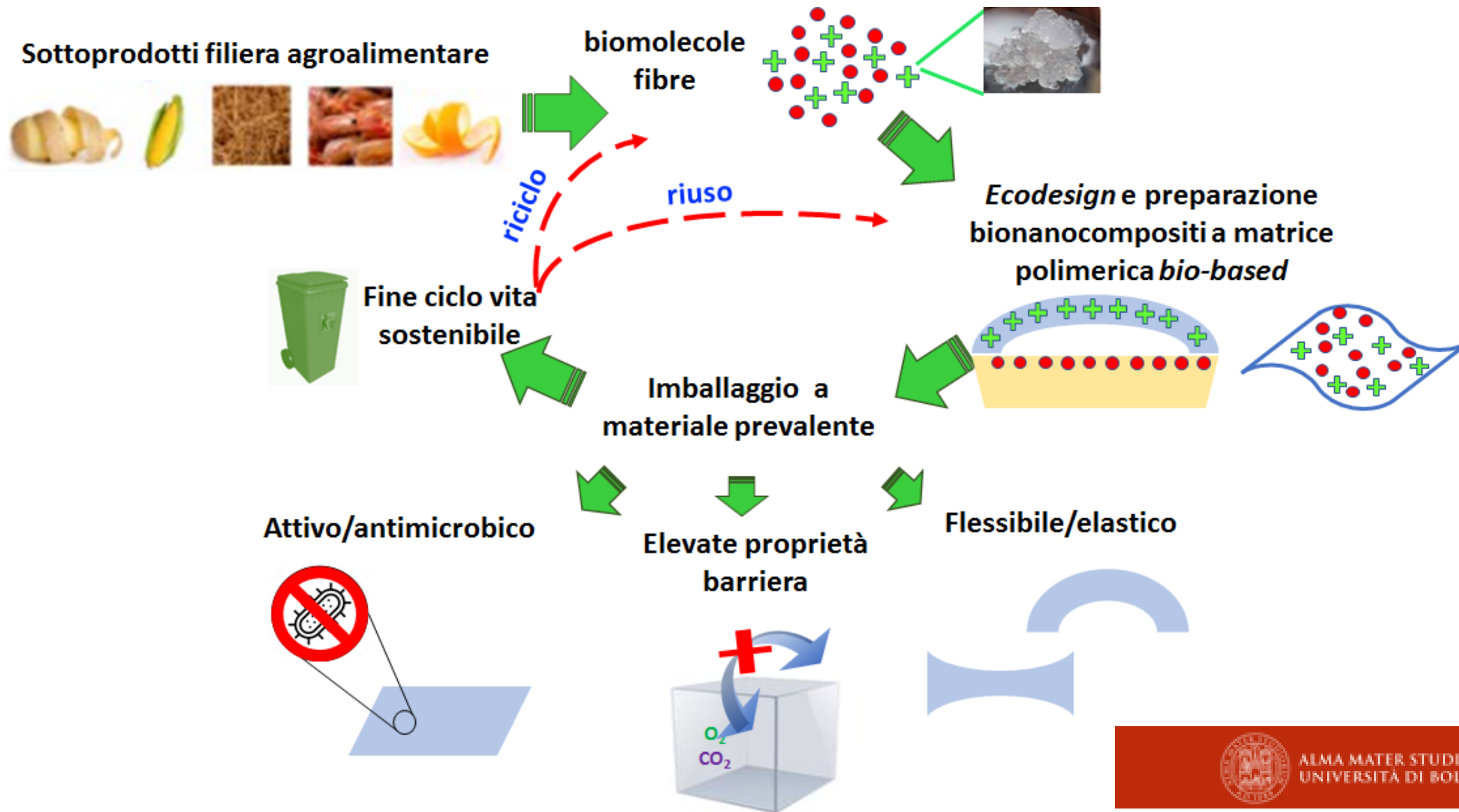
## Requisiti richiesti

- **Proprietà meccaniche:** flessibilità e tenacia
- **Proprietà barriera:** quando richiesto, più simili possibili a quelle di EVOH



# PR FESR - Bando Laboratori 2023-2024: BIO4SUSPACK

## Biomolecole dalla valorizzazione di sottoprodotti agroalimentari per un packaging primario sostenibile, sicuro e attivo





## 3 centri accreditati della RER



CIRI AGROALIMENTARE



SITEIA.PARMA



CIPACK



## 4 Aziende



- Competenze integrate relative a:
- i. ottenimento di packaging alimentari innovativi, sostenibili e bio-based;
  - ii. Processi biotecnologici green per l'ottenimento di biomolecole a scarti e sottoprodotti;
  - iii. Modelli valutazione fine vita e impatto ambientale dei materiali realizzati;
  - iv. Metodologie analitiche e strumentali per valutazione caratteristiche materiali e shelf-life alimenti;

# Obiettivi di BIO4SUSPACK

Aumento della quota di materiale riciclato come previsto nel PR FESR 2021-2027 e accelerazione della transizione green verso un'economia circolare, la decarbonizzazione e la lotta al cambiamento climatico mediante:

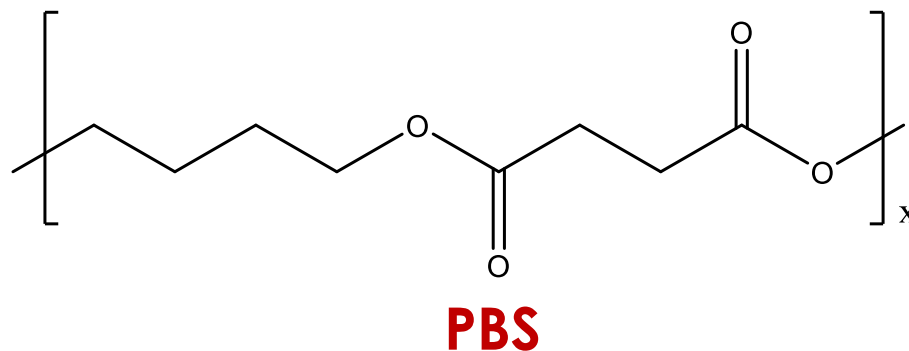
✓ **utilizzo di bioplastiche e riduzione quali-quantitativa del materiale polimerico** nelle soluzioni di imballaggio realizzate con conseguente **risparmio di risorse primarie, emissioni di gas serra** e contributo alla gestione e riciclo a fine vita delle stesse;

➤ **valorizzazione**, mediante **tecnologie green** sostenibili, di **scarti e sottoprodotti** della filiera agroalimentare

➤ incremento della funzione protettiva delle nuove soluzioni di imballaggio con conseguente **prolungamento della shelf life** degli alimenti selezionati e contributo alla **riduzione degli sprechi**.



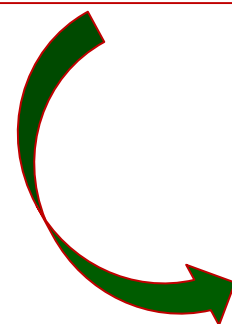
# Copolimeri da fonte *bio-based* a base di poli(butilene succinato) PBS



Borsa Ph.D. PNRR



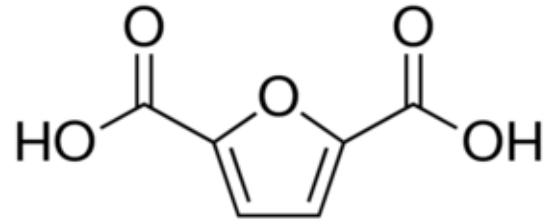
- ✓ **Bio-based;**
- ✓ **Bassi costi;**
- ✓ **Compostabile;**
- ✓ **Ampia finestra di lavorabilità;**
- ✓ **Applicazioni in ambito biomedicale e del packaging**
- ✓ **Già prodotto industrialmente.**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



# Polimeri da fonte bio-based a base di acido 2,5-furandicarbossilico (FDCA)



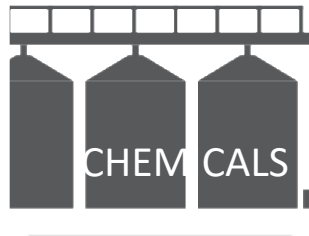
**FDCA**



## FDCA VALUE CHAIN



BIOREFINING



CHEMICALS

PRODUCTION



PRODUCTS

MANUFACTURING



APPLICATION



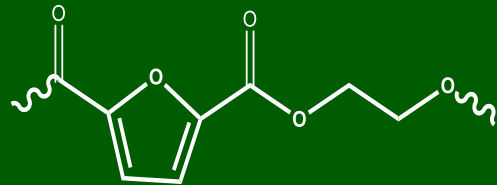
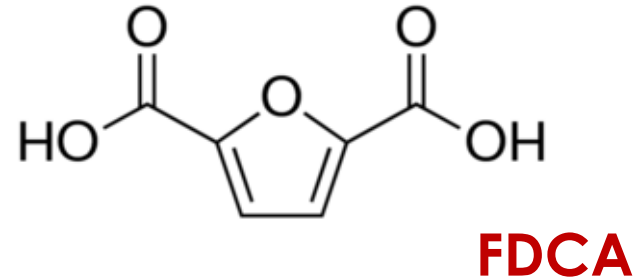
RECYCLING

**GREEN TRANSITION**



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

# Polimeri da fonte bio-based a base di acido 2,5-furandicarbossilico (FDCA)



**Poly(etilene furanoato) PEF**

FDCA + etandiolo

100% Bio-based

Monomateriale

Facile da riciclare

Ottime proprietà barriera

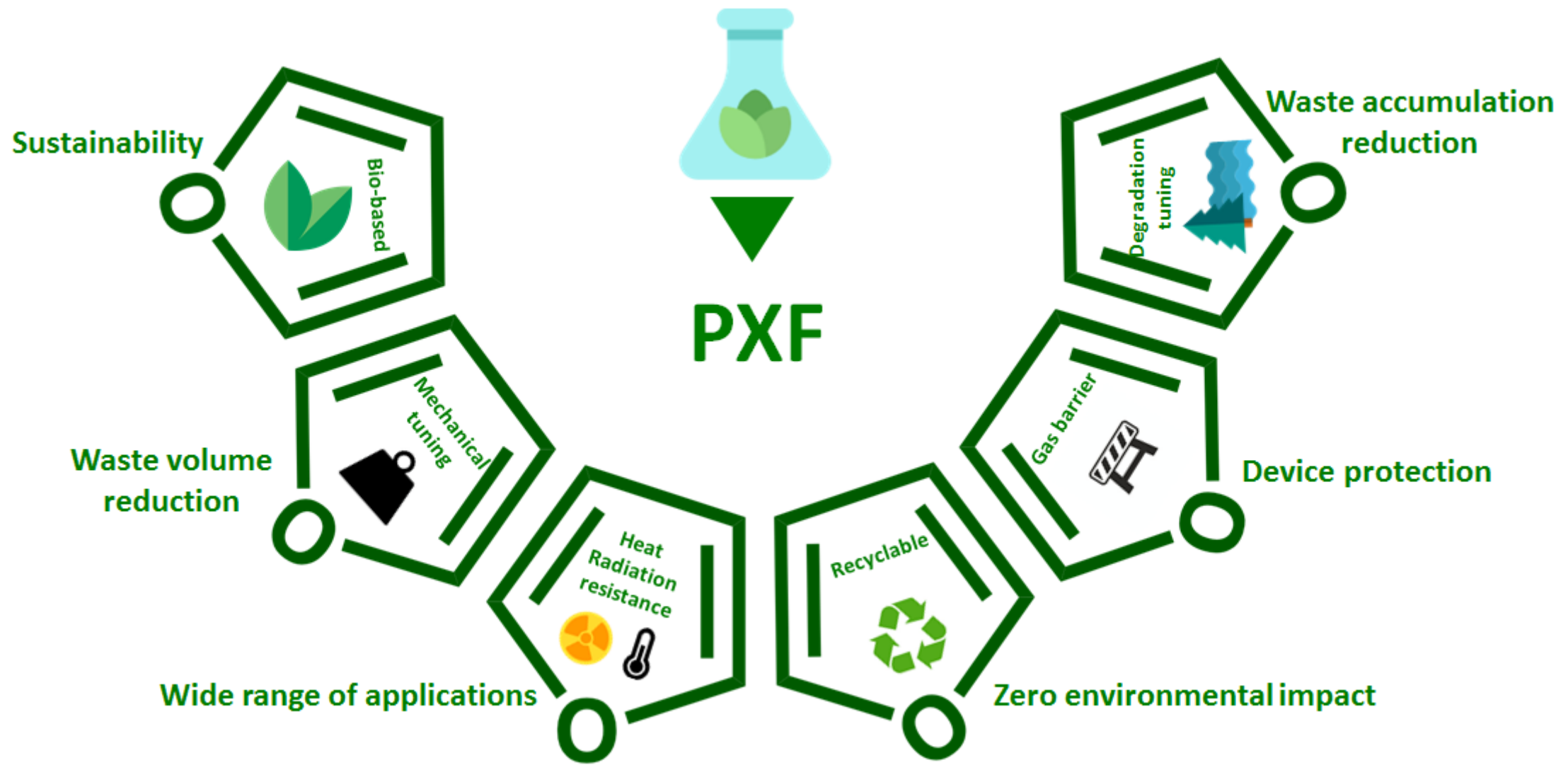
Adatto al packaging alimentare

Studio di nuovi polimeri a base di FDCA e glicoli bio-based (propandiolo, butandiolo, pentandiolo, ...) per food packaging ecosostenibile e altamente performante



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

# Progetto Europeo BBI: Versatile FURan-based polymERs for strict and high value applicatiOns in packaging, aUtomotive and underwater environmenTS (FURIOUS)



# Nuove soluzioni di imballaggio flessibile sostenibile

- ✓ *Materiali flessibili da riciclo (PE) con processo saldatura ottimizzato;*
- ✓ *Materiali compostabili con bioplastiche da scarti alimentari;*



## Progetto Spark



### PLASTICHE BIODEGRADABILI

- Una soluzione di tipo «lineare»

Impiegate soprattutto nei paesi in via di sviluppo



### PLASTICHE RICICLABILI

- Una soluzione di tipo «circolare»

Impiegate soprattutto nei paesi sviluppati, in Europa e USA





ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA

# Centro Interdipartimentale di Ricerca Industriale Agroalimentare

[nadia.lotti@unibo.it](mailto:nadia.lotti@unibo.it)

[francesca.patrignani@unibo.it](mailto:francesca.patrignani@unibo.it)

[santina.romani2@unibo.it](mailto:santina.romani2@unibo.it)

[cirifood@unibo.it](mailto:cirifood@unibo.it)

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