







## **RI-GENERA**

LA VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI E SOTTOPRODOTTI E LA SOSTENIBILITA' DELLA FILIERA AGROALIMENTARE

# La ricerca sui sottoprodotti e scarti dal punto di vista delle fonti rinnovabili e dell'ambiente

Emilio Tagliavini CIRI Fonti Rinnovabili, Ambiente, Mare ed Energia

Cesena, 27 Novembre 2018



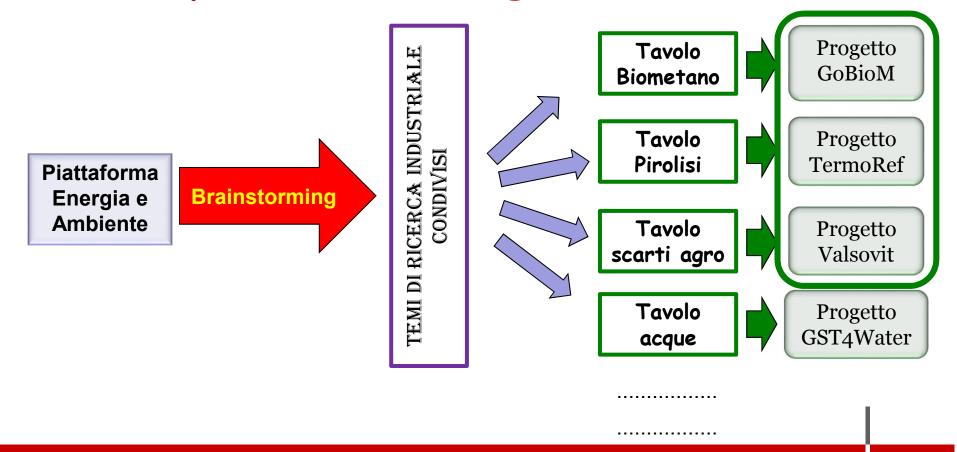








## Il Processo di Elaborazione dei Progetti per il Bando Regionale 2015













## I progetti sull'uso degli scarti

## TERMOREF A SCARTIZERO

Integrazione di Processi Termochimici e Reforming su Biomasse di Scarto e Valorizzazione dei Prodotti con un Approccio a Rifiuti Zero.



- □• Ottimizzare la tecnologia di upgrading del biogas a biometano.
- □• Ottimizzare il processo di digestione anaerobica;
- □• Valorizzare la CO₂ separata dal CH₄ per coltivazione di alghe su scala industriale.
- □• Analizzare la sostenibilita ambientale, sociale e tecnico-economica della filiera del biometano.



Valorizzazione sostenibile degli scarti della filiera vitivinicola
per l'industria chimica e salutistica
□Bio-butanolo (bio-BuOH); bio-anidride maleica (bio-AM)
□poliidrossialcanoati (PHA)
□CH <sub>4</sub> e H <sub>2</sub>
☐ formulati di interesse nel settore nutraceutico,
cosmetico, della biostimolazione e difesa delle piante













INTEGRAZIONE DI PROCESSI TERMOCHIMICI E REFORMING SU BIOMASSE DI SCARTO E VALORIZZAZIONE DEI PRODOTTI CON UN APPROCCIO A RIFIUTI ZERO (TERMOREF)

FRANCESCO BASILE
CIRI ENERGIA E AMBIENTE

F.BASILE@UNIBO.IT

www.termoref.it





## I partner

CIRI Energia e Ambiente Coordinatore, Responsabile Scientifico: Prof. Francesco Basile









IMPRESE PARTECIPANTI









## Obiettivi del progetto

Ottenere vettori energetici da biomasse di scarto con emission negative di CO<sub>2</sub>
Aumentare il valore dei prodotti energetici e del biochar in un approccio a
rifiuti zero











#### BIOMASSE RESIDUALI E SCARTI

Tipologie selezionate per le prove

- 1) Pellet scarto forestale
- 2) Tutoli
- 3) Digestato
- 4) Lettiera





## 1° Prototipo Pirogassificazione

Processo di Pirogassificazione Flessibile e applicabile in questa taglia (20 Kg/h, 100-200 ton/anno)



- ✓ Alimentazione per biomasse umide
- ✓ Prelievo gas e sistema per test di reforming
- ✓ Caldaia a vapore per prove su scarti
- ✓ Programma di gestione impanto migliorato Caldaia



da tar a SynGas



Bio-Char

Ambiti:

Consorzi e organizzazione di produttori Gestione parchi

Piccole comunità e comunità montane



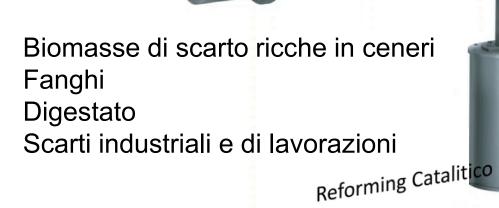


## 2° Prototipo reforming termocatalitico

Pirolisi

Processo del Fraunhofer Umsicht TCR2® opportunamente ottimizzato:

- ✓ Tramoggia per operatività in continuo > 12h
- ✓ Possibilita di flusso di azoto su vite di pirolisi
- ✓ Ciclone riscaldato per abbattimento polveri
- ✓ Temperatura nel reformer fino a 850°C



Entrata Biomassa

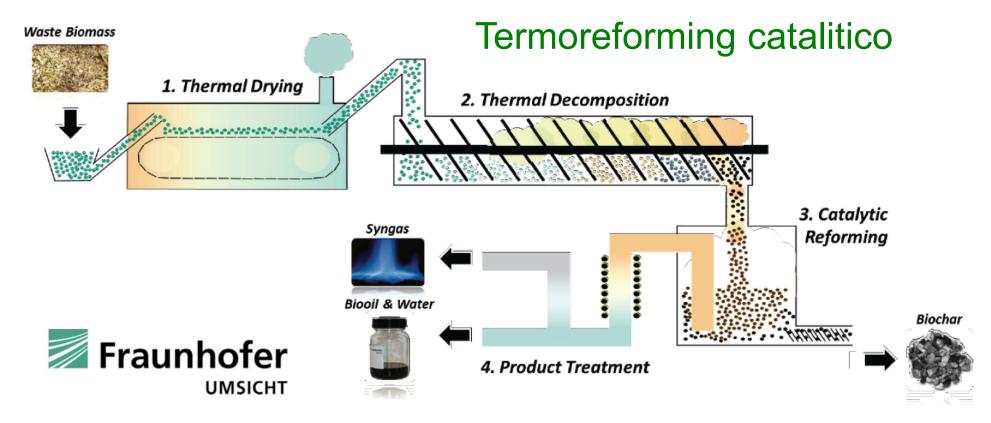


o<sub>o</sub>)SynGas









Si ottiene un gas contenente oltre il 50% di H<sub>2</sub> e un liquido a medio potere calorifico oltre ad un solido tipo biochar

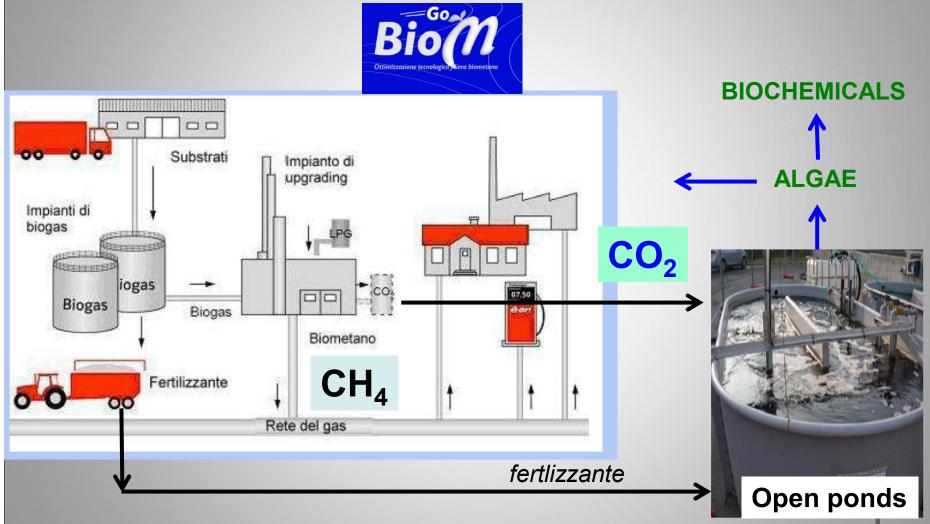












Elaborata da S.Piccinini CRPA

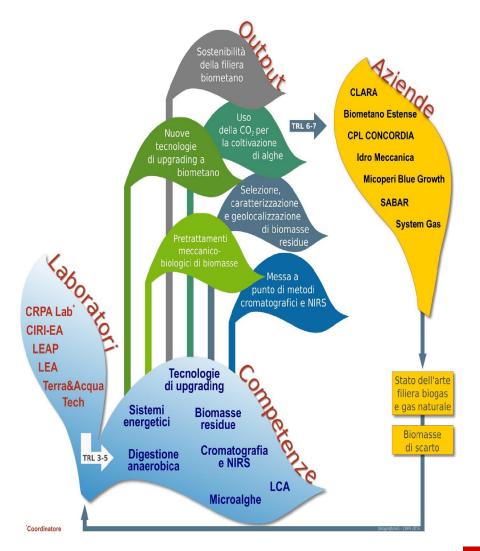














## Lo schema del progetto





## Obiettivi Realizzativi - OR

- OR 0 : Coordinamento e gestione del progetto CRPA Lab
- OR 1 : Caratterizzazione/mappatura matrici e sviluppo metodologie per monitoraggio processi a biometano – CIRI EA
- OR 2 : Sviluppo e ottimizzazione di tecnologie di pretrattamento delle biomasse avviate alla digestione anaerobica - LEA
- OR 3 : Ottimizzazione up-grading biogas a biometano e uso CO2 – CRPA Lab
- OR 4 : Sostenibilità ambientale, sociale e tecnico-economica della filiera del biometano - LEAP
- OR 5 : Attività di diffusione e disseminazione dei risultati CRPA Lab



## analisi di metil silossani volatili nel biogas e biometano



Non esistono ancora metodi standard per l'analisi di silossani volatili nel biogas. In **GOBIOM** è stato sviluppato un nuovo metodo di analisi diretta **senza uso di solventi**.

Il metodo è stato applicato con successo nell'analisi di biogas e biometano. Ha permesso di verificare l'efficienza di abbattimento del processo di *upgrading* del biogas.



#### Coltivazione di microalghe utilizzando CO<sub>2</sub> reflua ottenuta da upgrading del biogas

Utilizzo del gas refluo arricchito in CO2 (>90%) ottenuto in seguito ad upgrading del biogas per insufflare colture di microalghe.

Microalga selezionata: Phaeodactylum tricornutum

Diatomea utilizzata in acquacoltura e in campo nutraceutico poiché produttrice di acidi grassi polinsaturi (PUFAs)

Gas refluo: CH4 16%, CO2 74.2%, BAL 9.8%, H2S 24ppm







colture a piccola scala colture pilota in fotobioreattori (PBR) in collaborazione con MBG

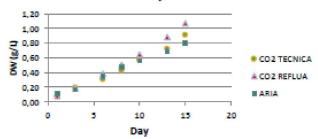
La CO2 reflua può essere usata per la coltivazione di microalghe allo stesso modo di quella tecnica: non si osserva inibizione della crescita né influenza sulla composizione della biomassa algale.

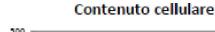
#### VANTAGGI:

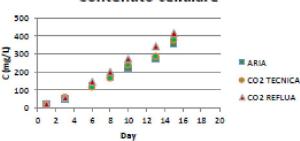
Sostenibilità ambientale: minore rilascio di CO2 in atmosfera;

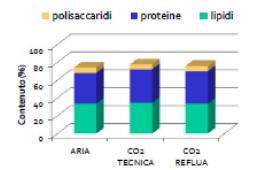
Sostenibilità economica: minor spesa per il rifornimento di CO, tecnica e valorizzazione di un sottoprodotto della DA.

#### Crescita Phaedactylum tricornutum











## Mappatura di sottoprodotti e rifiuti di natura organica avviabili alla produzione di biometano sul territorio regionale.

In **GOBIOM** sono state mappate, a scala regionale, tutte le biomasse residuali potenzialmente disponibili e quelle inutilizzate. I risultati sono disponibili in un APPLICATIVO liberamente accessibile e come mappe di densità dei siti di produzione dei residui (http://www.emrg.it/BiorefER/index.php).

#### Distribuzione stagionale Localizzazione geografica Banca dati Biweekly UVS DENSITA' DEI SITI DI PRODUZIONE DI POLLINA potential RESIDUI DIGERIBILI POTENZIALI del 2016 (VS x1000 tonnellate Herbaceous crops Total (K Me VS/vear) LEGENDA Autostrad Siti pollina 10 - 15 15 - 20 20 - 25 **25 - 30** 30 - 35 15 0 15 30 45 km TOTALE 2709 ± 506

- ➤In Regione Emilia Romagna circa **23-29 M t/a di residui tal quali**, corrispondenti a 5-6 M t/a di solidi volatili.
- ≽II **BIOMETANO** potenziale si attesta a 731±121 M Nm3/a, (8-9 % del consumo RER). Biometano realmente producibile 209±40 M Nm3/a circa (2.5% consumo RER)(ADVANCED BIOFUEL).
- ➤ ENERGIA producibile 1.8-2.3 Mtoe/a (13-17% consumo RER). In termini reali 0.9-1.2 Mtoe/a di energia (7-9%).





## In conclusione GoBioM ha contribuito a:

- ✓ ridurre la dipendenza dalle fonti fossili, sviluppando nuove tecnologie bioenergetiche sostenibili;
- ✓ recuperare e valorizzare gli scarti/sottoprodotti
  organici del settore agroalimentare e urbano;
- ✓ creare competenze specialistiche in un settore della green economy ad alto potenziale di crescita;
- ✓ creare opportunità di produzione ed esportazione di prodotti qualificati a favore dell'internazionalizzazione delle imprese.











#### VALSOVIT si propone di trasformare gli scarti della filiera vitivinicola in una risorsa per l'industria, in ambito chimico, energetico, nutraceutico, cosmetico, della biostimolazione e della difesa delle piante

Cofinanziato dal Fondo europeo per di sviluppo regionale (POR FESR 2014-2020 Regione Emilia-Romagna, Asse 1, Ricerca e Innovazione), VALSOVIT coinvolge i laboratori accreditati dalla Regione Emilia Ro-

Collaborano al progetto aziende Caviro distillerie, Eridania Sadam, Ambrosialab e CBC Europe.

magna (Terra&AcquaTech, CIRI-EA, LEAP e

CRPA LAB) e la Fondazione Istituto Scienze

della salute.

#### Coordinatore

Laboratorio Terra&AcquaTech Via Fossato di Mortara 17 - 44121 Ferrara (FE)



POR-FESR 2014-2020 http://www.valsovit.it Email: info@valsovit.it







Coordinamento





















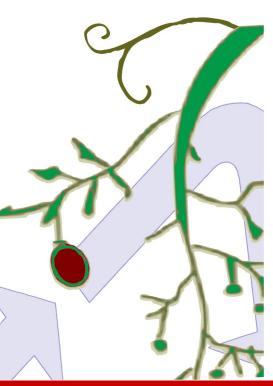


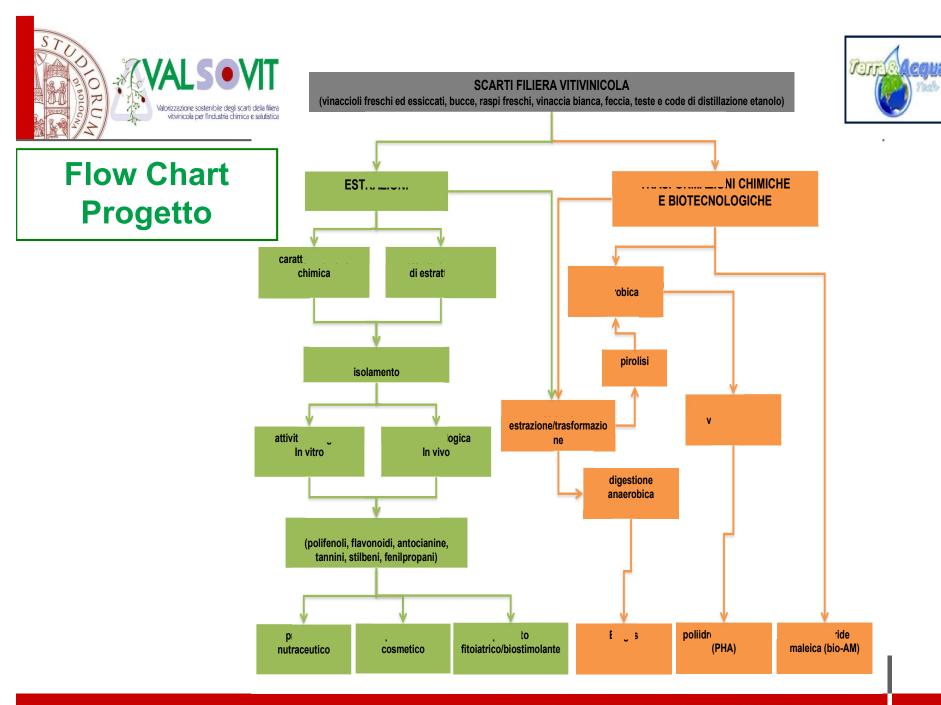






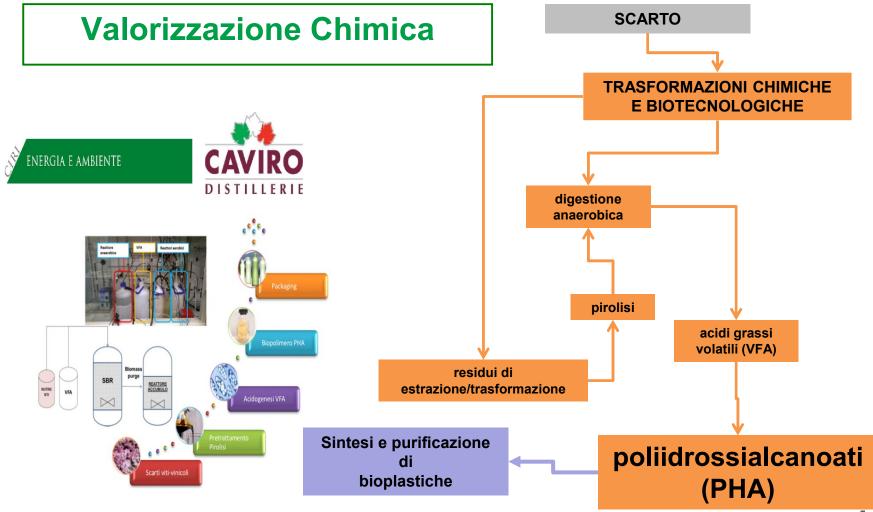
















### Valorizzazione Chimica

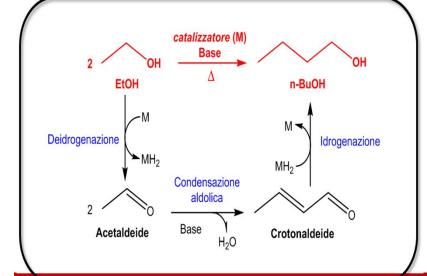
- Catalisi omogenea
- Analisi LCA
- Reactor design

TRASFORMAZIONI CHIMICHE E BIOTECNOLOGICHE

ENERGIA E AMBIENTE







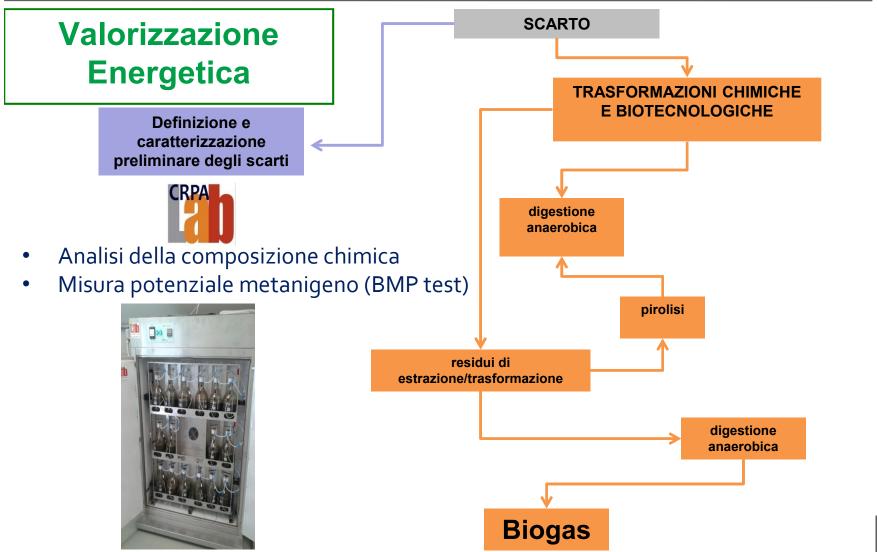
Sintesi di n-butanolo come precursore di AM (reazione di Guerbet)

**SCARTO** 

bio-anidride maleica (bio-AM)







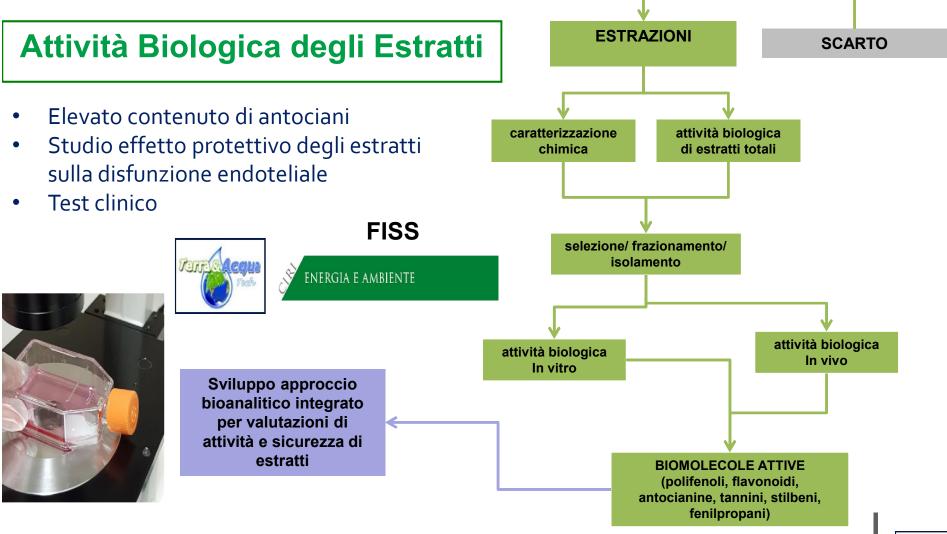




#### **ESTRAZIONI SCARTO** Estrazioni e Caratterizzazione Metodi estrattivi green caratterizzazione attività biologica Caratterizzazione estratti con tecniche chimica di estratti totali cromatografiche e spettrofotometriche Valutazioni preliminari di attività antiossidante e antimicrobica selezione/ frazionamento/ isolamento Ottimizzazione processi estrattivi per trasferimento tecnologico in azienda attività biologica attività biologica In vitro In vivo ENERGIA E AMBIENTE **MOLECOLE BIOATTIVE** (polifenoli, flavonoidi, antocianine, tannini, stilbeni, fenilpropani)







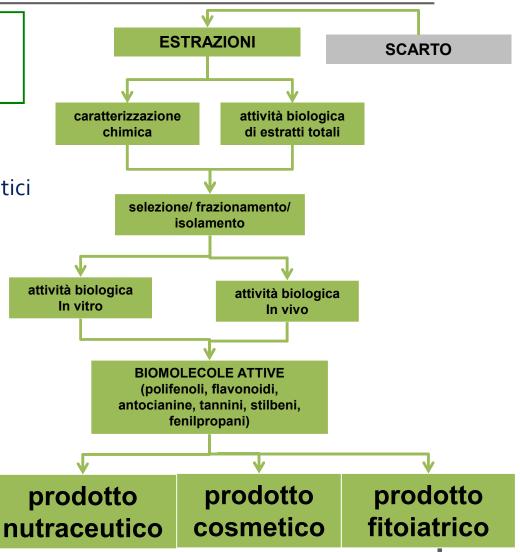




### Sviluppo Formulativo degli Estratti

- Valutazione dell'impatto sensoriale su prodotti da forno (CATA analysis)
- Valutazioni anti-age di formulati cosmetici

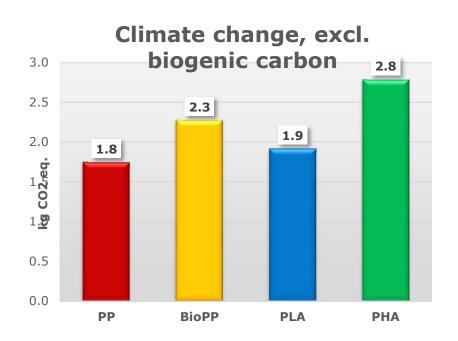


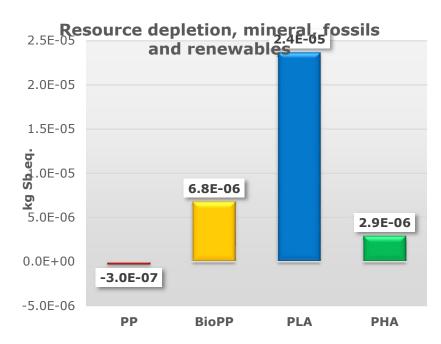






### Valutazione degli impatti: PHA da scarti vinicoli

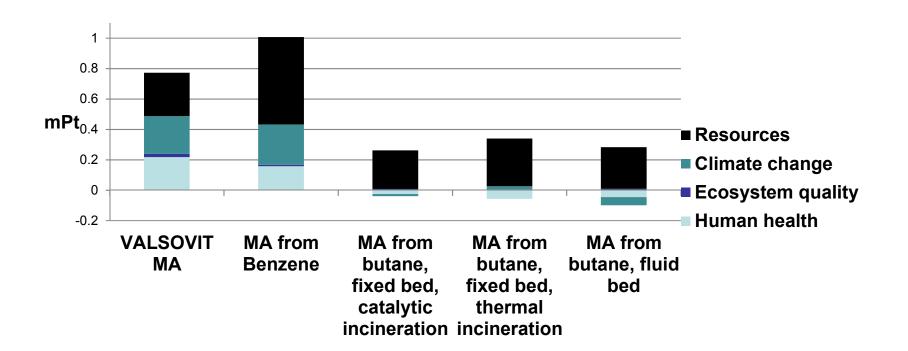








### Valutazione degli impatti: produzione di Anidride Maleica





## Grazie per l'attenzione

Emilio Tagliavini emilio.tagliavini@unibo.it

Dipartimento di Chimica "Giacomo Ciamician" www.chimica.unibo.it

CIRI Fonti Rinnovabili, Mare Ambiente ed Energia www.frame.unibo.it/

Campus di Bologna Via Selmi, 2 40126 Bologna Campus di Ravenna Via S. Alberto, 163 48100 Ravenna