

WP4

Bioraffinerie integrate in cicli produttivi agro-alimentari

Daniele Pochi

CREA - Centro di Ricerca Ingegneria e Trasformazioni agroalimentari
Sede di Monterotondo

Direttiva 2009/28/CE - Renewable Energy Directive (RED)

Direttiva UE 2018/2001 - Renewable Energy Directive II (RED II)

MIPAAF: Piano Strategico 2014-2020 per l'innovazione e la ricerca nel settore agricolo, alimentare e forestale.

AREA 5 >> Priorità: *«... sviluppo di processi sostenibili per la produzione di bioprodotto e biocombustibili attraverso schemi di bioraffinerie multiprodotto adattati alle biomasse disponibili localmente»*

Obiettivi energetici

- RED 1 (2009): quota di energia da fonti rinnovabili $\geq 20\%$ a livello UE ($\geq 17\%$ in Italia) entro 2020
- RED 2 (2018): quota di energia da fonti rinnovabili $\geq 32\%$ a livello UE entro 2030

Criteri di sostenibilità

- **Materie prime per la produzione di bioliquidi e biocarburanti non possono provenire da terreni ad elevata biodiversità** (come ad esempio foreste primarie, aree protette ecc.) né da **terreni ad elevato accumulo di carbonio** (come torbiere o zone umide). (RED1)
- Introduzione di **quote-limite nazionali alle emissioni «ILUC»** (Indirect Land-Use Change) per produrre biocarburanti, bioliquidi e combustibili da biomassa. Per i «biocombustibili a elevato rischio ILUC le quote limite dovranno **azzerarsi entro il 2030** (RED 2- per contrastare la deforestazione)
- **Introduzione limite del 7%** (anch'esso destinato all'azzeramento) **alla quota di emissioni** prodotte da biocombustibili ottenuti da **colture** normalmente destinate **all'alimentazione** (RED 2- per eliminare la competizione fra produzioni alimentari e biocarburanti e bioliquidi nel reperimento di materie prime)

- Studio e sviluppo di **soluzioni di processo innovative per la produzione di sostanze a «base biologica»** nel settore della **chimica verde** (smart-technologies)
- Valutazione della loro **sostenibilità di filiera** (non in competizione con produzione di alimenti; non incremento emissioni da ILUC)

Nei titoli delle Task compaiono i termini «**Biolubrificanti**» e «**Biodiesel**», producibili a partire da **oli di origine biologica** (che spesso sono gli stessi per i due impieghi).

Biodiesel: prodotto per transesterificazione dei trigliceridi di oli di origine biologica con metanolo in un processo industriale ben conosciuto e consolidato

L'attività del WP4 ha riguardato:

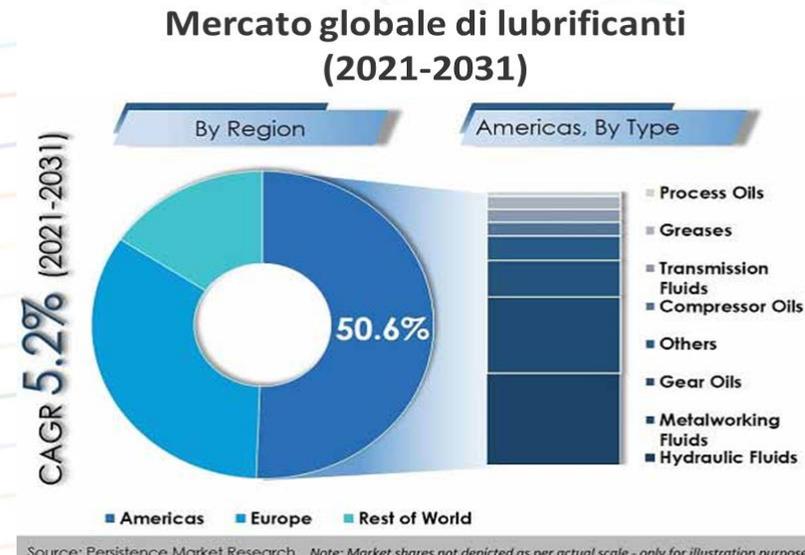
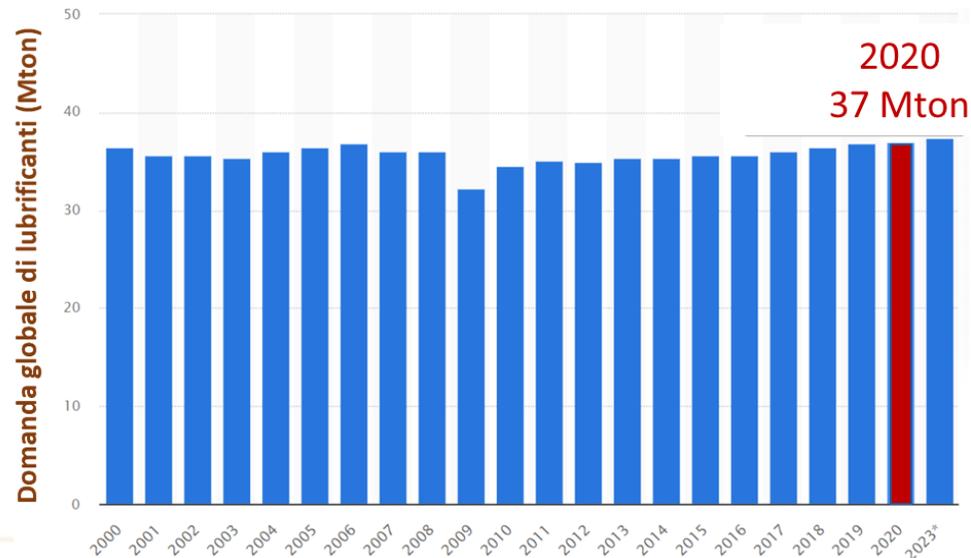
- lo sviluppo di **processi per la produzione di oli di origine biologica** con caratteristiche specificamente finalizzate alla produzione sia di **biodiesel** che di **biolubrificanti**.
- la **produzione** ed i **test di valutazione** di una serie di **biolubrificanti** come possibili sostituti dei lubrificanti convenzionali.

- **Identificazione di nuovi processi** per l'ottenimento di **materie prime** (oli, in sostanza);
- **Identificazione di additivi** sempre più **ecosostenibili** in grado di conferire all'olio – di per sé biodegradabile al 100% - **proprietà e caratteristiche (da verificare in test specialistici) equiparabili a quelle di lubrificanti convenzionali**, senza compromettere la **biodegradabilità del prodotto finale**.

4. Lubrificanti

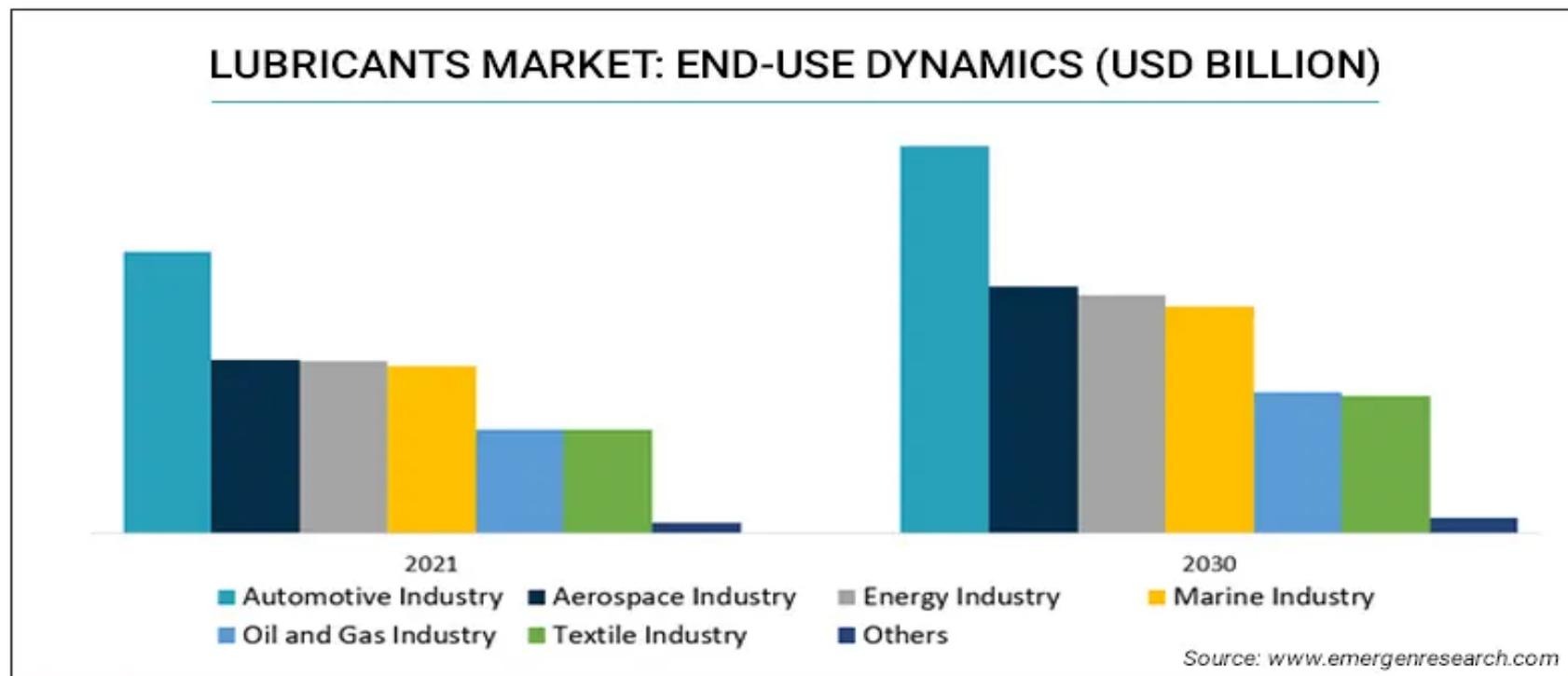
- Non costituiscono una fonte di energia (ma la loro fabbricazione richiede energia)
- Sono per circa il 90% derivati del petrolio (oli minerali o sintetici con biodegradabilità bassa, comunque <70%)
- Sono utilizzati in molteplici attività, con una domanda globale di oltre 35 Milioni di ton/anno (2022) per un valore di 134,65 miliardi di dollari. Nel 2030 la domanda raggiungerà 180 miliardi di dollari* (35% Europa)

* <https://www.statista.com/statistics/411616/lubricants-demand-worldwide/>



4. Lubrificanti

- Si stima che a livello globale, il **50-80%** dei lubrificanti sia disperso in ambiente in seguito a perdite e rotture*, con un forte impatto sugli ecosistemi di aria, terra, acqua.
- Tali perdite sono del **70-80%** per gli oli idraulici.
- Bisogna inoltre considerare i lubrificanti a perdere (per catene di motoseghe, motori a 2 tempi

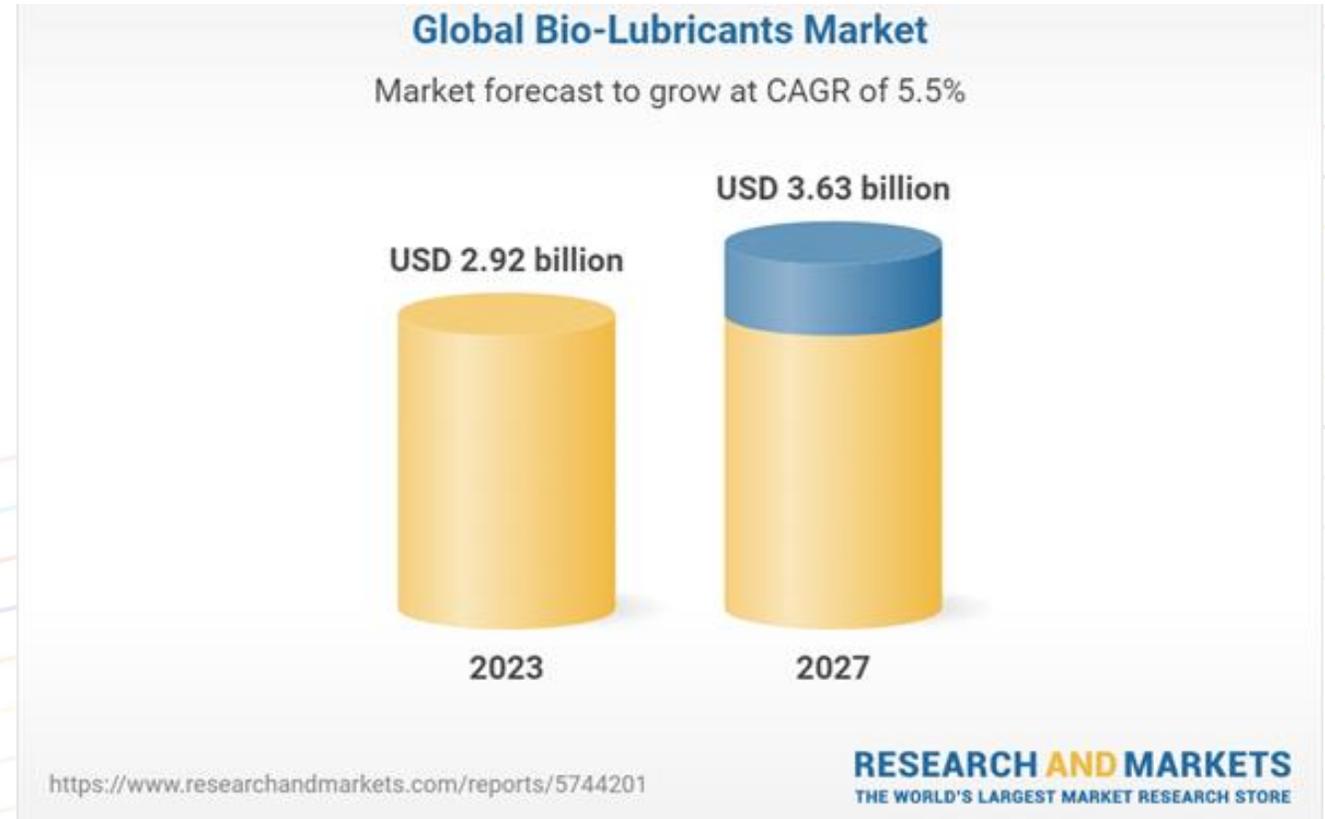


*<https://www.petro-online.com/article/analytical-instrumentation/11/koehler-instrument-company/lubricants-and-the-environment/2574>

<https://www.emergenresearch.com/industry-report/lubricants-market>

5. Biolubrificanti

- Si stima che più del 90% dei lubrificanti convenzionali possa essere sostituito da biolubrificanti.
- La domanda di biolubrificanti è attualmente stimata intorno al 2,2% del consumo globale di lubrificanti.
- Il tasso annuo di crescita previsto è del 5,5%



I **biolubrificanti** possono essere :

- **Derivati interamente dal petrolio** (basati su miscele di **PAO** (Poly Alphaolefins Oil), **PAG** (Poly Alkylene Glycol), esteri di sintesi più additivi) con **biodegradabilità** del prodotto finale generalmente intorno al 70 %.
- **A base biologica (oli vegetali, oli di origine microbica (SCO) oppure da esteri di sintesi ottenuti per trasformazione dei precedenti) + additivi derivati dal petrolio, con biodegradabilità del prodotto finale normalmente > 90%.**

La nostra attività ha riguardato questi ultimi.

Guerra Russia-Ucraina

- Perturbazione dei mercati per diminuzione dell'offerta degli oli vegetali alimentari e conseguente aumento dei prezzi
- Effetto di trascinamento: oli considerati sottoprodotti (non alimentari), sono stati rivalutati come oli alimentari con forte apprezzamento.
- Minore disponibilità di materie prime per biocarburanti e biolubrificanti

In tale situazione le fonti di approvvigionamento proposte in questo WP acquisiscono maggiore valore ed importanza.

Task 4.1: *Idrolizzati enzimatici a basso tenore di azoto e di inibitori da biomassa lignocellulosica per la filiera **del biodiesel di II generazione*** (Task Leader: **Stefania Galletti** – CREA-AA sede di Bologna)

Task 4.2: *SCO (Single Cell Oils) da scarti agroalimentari per **biodiesel e biolubrificanti*** (Task Leader: **Laura Bardi** – CREA-IT Area di Ricerca di Torino)

Task 4.3: *Valutazione di **colture oleaginose non alimentari** per l'autoproduzione di **biocarburanti e/o bio-lubrificanti** da utilizzare in macchine agricole* (Task leader: **Luca Lazzeri/Laura Righetti** – CREA-CI sede di Bologna)

Task 4.4: *Valutazione sperimentale dell'attitudine di oli "bio-based" all'utilizzo sulle macchine agricole per ridurre l'impatto dei lubrificanti sull'ambiente* (Task leader: **Daniele Pochi** – CREA-IT Monterotondo)

Produzione di *single cell oils* (SCO)

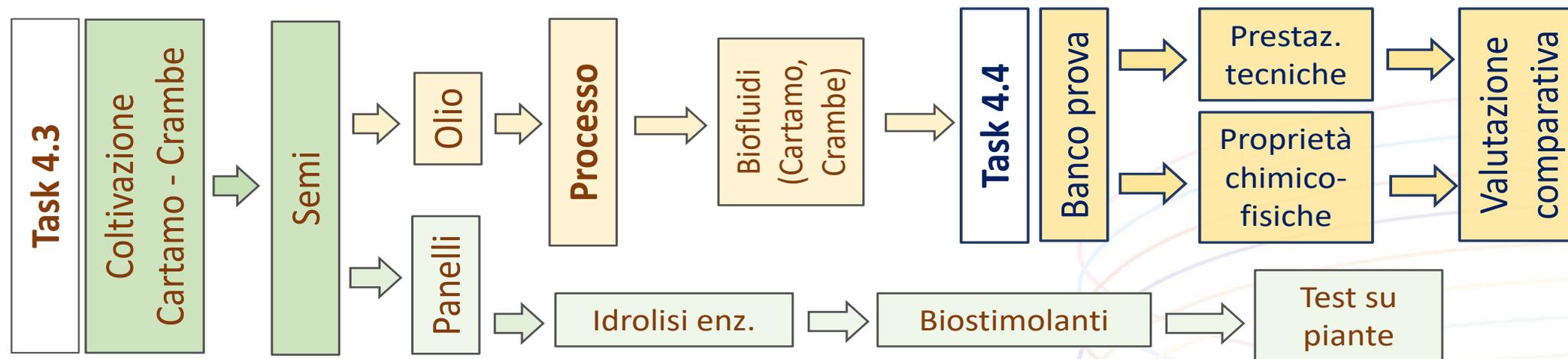
Le **Task 4.1 e 4.2** hanno messo a punto i rispettivi processi a **livello di laboratorio** ottenendo, mediante biotecnologie microbiche, la conversione in olio sia di biomassa lignocellulosica, sia di scarti alimentari.

L'**industrializzazione** dei due processi aprirebbe interessanti prospettive per il reperimento di oli per fare biolubrificanti e biocarburanti poiché:

- **dal punto di vista quantitativo**, sarebbero valorizzate abbondanti biomasse di scarso valore o di scarto, la cui produzione non richiede conversione di terreni né comporta competizione con le produzioni alimentari
- **Dal punto di vista qualitativo**, la produzione degli oli microbici può essere indirizzata verso tipologie specifiche per i diversi utilizzi (es. con diverse viscosità, punto di scorrimento ecc.) variando il tipo di microrganismo e mediante la gestione del processo fermentativo.

7. Risultati

Produzione di olio da colture non alimentari e test



Task 4.3

L'ottimizzazione del «**Processo**» potrebbe consentirne l'applicazione a livello «locale»

Task 4.4

- Ottime prospettive per l'introduzione dei biolubrificanti nella realtà operativa agricola ed extra-agricola,
- Necessità di individuare efficaci additivi ecosostenibili che non compromettano la biodegradabilità dei nuovi biofluidi.

Diverse attività sperimentali svolte in stretta collaborazione con il mondo produttivo (laboratori ed imprese) hanno consentito di:

- ampliare la conoscenza delle problematiche ambientali e tecnologiche connesse all'impiego di combustibili e lubrificanti
- identificare alcune applicazioni in cui proporre soluzioni più ecosostenibili, basate sull'impiego di oli di origine biologica

Sentiti ringraziamenti a...
... tutti i Task Leader,
... ai loro ed ai miei collaboratori

Grazie per l'attenzione