

# "Filiera Agroalimentare e Oli Minerali"

Giornata di studio Accademia dei Georgofili

28 giugno 2023

L'impatto sulla catena alimentare della contaminazione da lubrificanti a base di oli minerali, carburanti e prodotti tecnici vari diventa ogni giorno più evidente. In letteratura sono disponibili numerosi studi sulla contaminazione di numerose filiere agro-alimentari.

La giornata di studio ha voluto fornire elementi per una corretta valutazione di un problema che coinvolge tutti gli attori della filiera agro-alimentare, dal campo fino alla tavola. Sono stati passati in rassegna la natura chimica dei contaminanti, le tecniche analitiche disponibili, la situazione normativa e le sue prossime evoluzioni, la possibilità di sostituire gli oli minerali per molte applicazioni con biolubrificanti. Alla conclusione una descrizione dello stato attuale della contaminazione in alcune filiere e prodotti finiti e i risultati di una ricerca condotta nell'ambito di un progetto italiano volto a valutare le performances di alcuni biolubrificanti nel settore agricolo.

## Relazioni

- Liliana Folegatti - Innovhub Stazioni Sperimentali Industria  
**Idrocarburi negli alimenti: classificazione e metodi di analisi**
- Igor Calderari - Associazione Italiana Industria Olearia  
**Aspetti normativi e regolatori**
- Lanfranco Conte - Accademia dei Georgofili, Società Italiana Studio Sostanze Grasse  
Sabrina Moret, Luca Menegoz-Ursol, Laura Barp - Università degli Studi di Udine  
**Alimenti e contaminazione da oli minerali**
- Paolo Bondioli - Accademia dei Georgofili, Società Italiana Studio Sostanze Grasse  
**Possibilità di sostituire gli oli minerali nella filiera agro-alimentare. I biolubrificanti**
- Roberto Fanigliulo, Luisa Ugolini, Daniele Pochi, Roberto Matteo - CREA  
**Esempi pratici di impiego di oli vegetali come fluidi tecnici in agricoltura. Il Progetto AGROENER**

È possibile rivedere la giornata sul canale youtube dell'Accademia dei Georgofili,  
all'indirizzo [www.youtube.com/watch?v=-CN0zYOp8](http://www.youtube.com/watch?v=-CN0zYOp8)

### IDROCARBURI NEGLI ALIMENTI: CLASSIFICAZIONE E METODI DI ANALISI

Liliana Folegatti (*INNOVHUB - Stazioni Sperimentali Industria*)

Gli oli minerali che possono essere ritrovati a livello di tracce in numerosi prodotti alimentari (MOH – Mineral Oil Hydrocarbons) rappresentano un insieme eterogeneo di sostanze, tutte appartenenti alla famiglia degli idrocarburi, ma con importanti differenze in termini di caratteristiche chimiche e tossicità. EFSA ha identificato due diverse categorie di MOH: MOSH (Mineral Oil Saturated Hydrocarbons) costituita da idrocarburi saturi lineari, ramificati o ciclici e MOAH (Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons). I costituenti la prima famiglia presentano caratteristiche di pericolosità ancora non bene evidenziate, ma comunque di basso livello, al contrario per alcuni costituenti della famiglia dei MOAH certe sono le proprietà cancerogene e genotossiche. I MOH possono entrare nella catena alimentare attraverso la contaminazione ambientale o da contatto con i prodotti lubrificanti utilizzati per le pratiche agronomiche, per la logistica, per la trasformazione nelle industrie alimentari o attraverso i materiali a contatto con gli alimenti, quali ad esempio gli imballaggi. La presentazione prosegue illustrando le differenti tecniche analitiche disponibili per identificazione e dosaggio dei MOH, a partire dal metodo UNI EN 16995-2017 che prevede un sistema on-line HPLC-GC per il frazionamento delle frazioni MOSH e MOAH accoppiato alla tecnica GC×GC-MS/FID quale metodologia di conferma ed infine una tecnica che consente la determinazione dei soli MOAH ma in tempi estremamente ristretti e utilizzando un'apparecchiatura HPLC-FLUO relativamente economica. Viene infine illustrato un progetto di ricerca ancora in fase di realizzazione, che prevede la valutazione della contaminazione da MOH lungo l'intera filiera, dal ricevimento dei semi in azienda alla bottiglia per oli di girasole, vinacciolo e germe di mais.

### HYDROCARBONS IN FOODS: CLASSIFICATION AND METHODS OF ANALYSIS

Liliana Folegatti (*INNOVHUB - Stazioni Sperimentali Industria*)

Mineral oils (MOH - Mineral Oil Hydrocarbons) that can be found at trace levels in numerous food products represent a heterogeneous set of substances, all belonging to the hydrocarbon family, but with important differences in terms of chemical characteristics and toxicity. EFSA has identified two different categories of MOH: MOSH (Mineral Oil Saturated Hydrocarbons) consisting of linear, branched or cyclic saturated hydrocarbons and MOAH (Mineral Oil Aromatic Hydrocarbons). The constituents of the first family have harmful properties that are not yet well highlighted, but still of a low level. On the contrary for some constituents of the MOAH family the carcinogenic and genotoxic properties are certain. MOHs can enter the food chain through environmental contamination or by contact with lubricant products used for agronomic practices, for logistics, for transformation in the food industries or through materials in contact with food, such as packaging. The presentation continues by illustrating the different analytical techniques available for the identification and dosage of MOH, starting from the UNI EN 16995-2017 method, which provides an on-line HPLC-GC system for the fractionation of the MOSH and MOAH fractions coupled to the GC×GC-MS/FID technique as a confirmation methodology and finally a technique that allows the determination of only MOAH, but in a short time and using a largely available HPLC-FLUO equipment.

Finally, a research project still under construction is illustrated, which involves the evaluation of MOH contamination along the entire supply chain, from the receipt of the seeds on the farm to the bottle for sunflower, grape seed and corn germ oils.

## ASPETTI NORMATIVI E REGOLATORI

Igor Calderari (*ASSITOL-Associazione Italiana Industria Olearia*)

Il tema della potenziale contaminazione da oli minerali nel settore alimentare verrà affrontato dal punto di vista regolatorio, ripercorrendo, in particolare, le varie fasi che hanno caratterizzato il panorama delle norme europee in tale ambito negli ultimi anni.

Verrà posta particolare attenzione all'attività del Comitato Permanente per la Sicurezza Alimentare della Commissione Europea (cd Scopaff) che nel 2022 ha pubblicato uno Statement in cui gli Stati membri dell'UE hanno concordato, in attesa del Parere EFSA, in corso di finalizzazione, dei limiti massimi per i MOAH per differenti prodotti alimentari e che, di fatto, ha valore cogente.

La pubblicazione del Parere scientifico definitivo dell'EFSA dovrebbe, poi, consentire un'analisi della esposizione potenziale, a cui farà seguito la discussione e possibile pubblicazione di un Regolamento europeo con limiti specifici di MOAH per le varie tipologie di prodotto alimentare.

## LEGISLATIVE AND REGULATORY ASPECTS

Igor Calderari (*ASSITOL-Associazione Italiana Industria Olearia*)

The issue of potential contamination by mineral oils in the food sector will be addressed from a regulatory point of view, in particular by retracing the various phases that have characterized the panorama of European standards in this area in recent years.

Attention will be paid to the activity of the Standing Committee for Food Safety of the European Commission (so-called Scopaff) which in 2022 published a Statement in which the EU Member States agreed, pending the EFSA Opinion, currently being finalised, of the maximum limits for the MOAH for different food products and which, in fact, has a binding value.

The publication of the definitive scientific opinion of EFSA should then allow an analysis of the potential exposure, which will be followed by the discussion and possible publication of a European Regulation with specific MOAH limits for the various types of food products.

## ALIMENTI E CONTAMINAZIONE DA OLI MINERALI

Lanfranco Conte (*SISSG - Società Italiana Studio Sostanze Grasse, Accademico dei Georgofili*)  
Sabrina Moret, Luca Menegoz-Ursol, Laura Barp (*Università degli Studi di Udine*)

La presenza di contaminanti di natura idrocarburica riconducibili alla vasta ed eterogenea categoria degli “oli minerali” (MOH) negli alimenti venne messa in evidenza da diversi ricercatori a partire dai primi anni '90, successivamente informazioni sempre più dettagliate vennero acquisite grazie allo sviluppo delle tecniche analitiche sino a giungere ad un metodo UNI/EN del 2017 validato, basato su tecniche cromatografiche accoppiate.

A parte la separazione dei singoli componenti, particolarmente critica per la frazione poliaromatica, un altro punto di peculiare importanza è la preparazione del campione, che deve necessariamente tenere conto della composizione della matrice alimentare sottoposta ad analisi.

L'origine fossile della frazione aromatica (MOAH) di questi contaminanti venne comprovata da Populin et Al. nel 2004, mediante la separazione, identificazione e dosaggio degli opani.

Molte sono le possibili vie di contaminazione degli alimenti con gli oli minerali, ma essenzialmente possono essere ricondotte a tre principali: migrazione dal packaging, contaminazione involontaria (ambientale, contatto accidentale con lubrificanti non food grade ecc.), usi (legalmente ammessi) di oli minerali raffinati nella produzione di alimenti. La contaminazione può quindi avvenire a differenti livelli della catena produttiva, a partire dalla produzione primaria come ad esempio l'uso di alcuni pesticidi e lubrificanti delle macchine agricole. La relazione presenterà alcuni esempi di contaminazione in oli vergini di oliva, in polvere di cacao, e derivante da cessione di imballaggi.

## FOOD CONTAMINATION BY MINERAL OILS

Lanfranco Conte (*SISSG - Società Italiana Studio Sostanze Grasse, Accademico dei Georgofili*)  
Sabrina Moret, Luca Menegoz-Ursol, Laura Barp (*Università degli Studi di Udine*)

The presence of contaminants belonging to the chemical class of hydrocarbons dealing with the widespread and heterogeneous category named “mineral oils” (MOH) was highlighted by several researchers since early '90th, then more detailed information were acquired thanks to the development of analytical techniques that in 2017 lead to a validated UNI/EN method, based on coupled chromatographic techniques.

Main critical points are the chromatographic separation of single compounds, mainly for what concerns the polyaromatic fraction and the sample preparation that must be tuned according to the composition of each food.

The fossil origin of the aromatic fraction (MOAH) of these contaminants was established by Populin et al through the determination of hopanes.

Main routes of contamination by MOH are migration from packaging, accidental contamination (e.g. depending on environment, contact with not food grade lubricants), legal use of refined mineral oils in the food production chain.

Contamination can occur at different points of the production chain as depending on the use of pesticides or agricultural devices lubrication. This contribute will present some examples of contamination e.g. in virgin olive oils, in cocoa powder and as packaging migration.

## POSSIBILITÀ DI SOSTITUIRE GLI OLI MINERALI NELLA FILIERA AGRO-ALIMENTARE I BIOLUBRIFICANTI

Paolo Bondioli (SISSG – Società Italiana per lo Studio delle Sostanze Grasse – Accademico dei Georgofili)

Possiamo definire i biolubrificanti come fluidi costituiti da molecole di acidi grassi, legati mediante un legame estere ad un sostituito alcolico o polialcolico. Tre sono le caratteristiche fondamentali dei biolubrificanti: biodegradabilità, versatilità e rinnovabilità. Nel corso degli ultimi venti anni numerose sono state le iniziative di ricerca che hanno consentito di costruire un solido background per introdurre i biolubrificanti come sostituti dei lubrificanti convenzionali per alcune selezionate applicazioni, dove maggiore è il rischio di dispersione anche accidentale nell'ambiente.

Vengono prese in esame le dimensioni del mercato mondiale dei lubrificanti tradizionali, le quantità recuperabili e quelle che invece, a causa di applicazioni a perdere, entrano in modo incontrollato nell'ambiente. Sono questi ultimi i settori nei quali è auspicabile la sostituzione con biolubrificanti.

Non è possibile ipotizzare una sostituzione *tout court* di tutti i lubrificanti tradizionali con biolubrificanti, per questioni di disponibilità e di idoneità all'impiego. Tuttavia per le applicazioni per le quali la sicurezza dell'ambiente e dei lavoratori costituisce il fattore trainante, la sostituzione è sicuramente possibile.

Nella presentazione vengono illustrati per sommi capi le diverse categorie di biolubrificanti, a partire dagli oli nativi fino a prodotti più sofisticati che consentono di coprire tutti i campi di applicazione che sono preclusi, per caratteristiche di viscosità o di stabilità termica, idrolitica o ossidativa, agli oli nativi.

## ABOUT THE POSSIBILITY OF REPLACING MINERAL OILS IN THE AGRI-FOOD CHAIN THE BIOLUBRICANTS

Paolo Bondioli – SISSG – Società Italiana per lo Studio delle Sostanze Grasse – Accademico dei Georgofili

The biolubricants can be defined as fluids constituted of molecules of fatty acids, linked by an ester bond to an alcoholic or polyalcoholic substituent. There are three fundamental properties of biolubricants: biodegradability, versatility and renewability. Over the last twenty years there have been numerous research initiatives allowing us to build up a solid background for use of biolubricants as substitutes for conventional lubricants for some selected applications, where the risk of dispersion, even accidental, into the environment is greater.

The dimensions of the classic lubricant world market are discussed, as well as the recoverable quantities and those which instead, due to disposable applications, enter the environment in an uncontrolled way.

It is not possible to hypothesize a *tout court* replacement of all traditional lubricants with bio-lubricants, due to availability and suitability for use issues. However, for applications where environmental and worker safety is the driving factor, substitution is certainly possible.

The presentation briefly discusses the different categories of biolubricants, starting from native oils up to more sophisticated products allowing to cover all application fields which are precluded, due to viscosity characteristics or thermal, hydrolytic or oxidative stability, by native oils.

## **ESEMPI PRATICI DI IMPIEGO DI OLI VEGETALI COME FLUIDI TECNICI IN AGRICOLTURA. IL PROGETTO AGROENER**

**Roberto Fanigliulo, Daniele Pochi, Luisa Ugolini, Roberto Matteo (CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria)**

L'intervento dei ricercatori del CREA verterà sulle sperimentazioni condotte nell'ambito del Progetto di ricerca AgroEner "Energia dall'agricoltura: innovazioni sostenibili per la bioeconomia", finanziato dal MiPAAF, e del Progetto di ricerca "Impiego dell'olio di sansa quale fluido tecnico da utilizzare in macchine agricole – Fasi 1 e 2", finanziato da INNOVHUB, Milano. L'obiettivo è stato quello di verificare l'utilizzo di prodotti "Bio-based" come fluidi idraulici in sostituzione degli oli minerali e sintetici utilizzati in applicazioni agricole. Nel progetto Agroener, sono state prese in considerazione due colture oleaginose, Crambe abyssinica e Carthamus tinctorium, per lo sviluppo di una possibile filiera aziendale legata alla produzione di olio vegetale dai semi. Gli oli ottenuti sono stati caratterizzati e parzialmente modificati e infine valutati per le prestazioni tecniche e proprietà lubrificanti. Nel progetto INNOVHUB è stato valutato l'impiego di olio raffinato di sansa di oliva come fluido idraulico e come lubrificante di scorrimento per lame di motoseghe. I fluidi sono stati testati in un banco prova sperimentale in grado di applicare severi cicli di lavoro idraulico caratterizzati da sollecitazioni sull'olio tipiche dell'impianto idraulico di un trattore agricolo, ma più intensive in termini di pressioni e temperature di esercizio per accelerarne l'invecchiamento, dimostrando di possedere e mantenere prestazioni e proprietà comparabili con le controparti minerali.

## **PRACTICAL EXAMPLES OF THE USE OF VEGETABLE OILS AS TECHNICAL FLUIDS IN AGRICULTURE. THE AGROENER PROJECT**

**Roberto Fanigliulo, Daniele Pochi, Luisa Ugolini, Roberto Matteo (CREA – Consiglio per la ricerca in agricoltura e l'analisi dell'economia agraria)**

CREA presentation will focus on the experimental studies carried out within the research project AgroEner "Energy from agriculture: sustainable innovations for bioeconomy", financed by MiPAAF and the research project "Use of Olive-pomace oil as technical fluid in agricultural machines – part 1 and 2", financed by INNOVHUB, Milan. The aim of the projects was to evaluate the use of "Bio-based" fluids as alternatives to mineral and synthetic oils in agricultural applications. Within the AgroEner project, two oilseed crops of interest were considered to develop a possible biolubricants supply-chain based on the vegetable oils obtained from their seeds: Crambe abyssinica Hochst. EX R.E.Fr. (Abyssinian kale) e Carthamus tinctorium L. (Safflower). The oils were characterized, partially modified, and finally tested for their technical performance as hydraulic fluids. The INNOVHUB project concerned the use of refined olive-pomace oil as hydraulic fluid and chainsaw lubricant. The performances of these oils were studied by means of an experimental test rig able to apply severe hydraulic work cycles capable to emphasize the working conditions typical of hydraulic agricultural machinery in terms of operating pressure and temperature, to strongly accelerating their aging. Eventually, the olive pomace oil was also tested in a series of chainsaws as possible chain lubricant to replace the conventional ones. In all cases, the tested fluids showed good performances and properties, comparable to conventional oils.