



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA  
DIPARTIMENTO DI SCIENZE E TECNOLOGIE  
AGRO-ALIMENTARI



# Oleum

Better solutions to  
protect olive oil quality  
and authenticity

## **OLEUM lat. 'olio di oliva': l'occasione sostenibile del futuro**

**Prof.ssa Tullia Gallina Toschi**

DISTAL – Università di Bologna

Coordinatrice scientifica del progetto EU H2020 – OLEUM

<http://www.oleumproject.eu/>

*Milano, 03 Febbraio 2018*



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 635690.

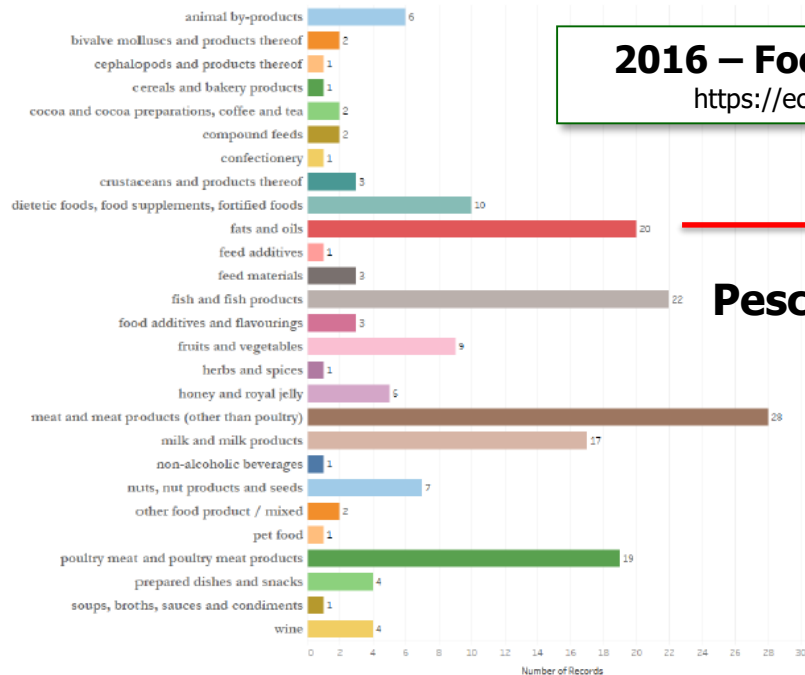


# Il punto di partenza

**L'olio d'oliva (OO) è uno dei prodotti alimentari potenzialmente più soggetti a pratiche fraudolente.**

Risoluzione del Parlamento Europeo del 14 Gennaio 2014 sulla crisi alimentare, le frodi nella catena alimentare e il loro controllo (Documento di riferimento 2013/1991 (INI); Johnson, 2014).

## Casi di frodi alimentari per diverse categorie di prodotti



## 2016 – Food Fraud Network Activity Report

[https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud/reports\\_en](https://ec.europa.eu/food/safety/food-fraud/reports_en)



**Pesce**

**Carni**

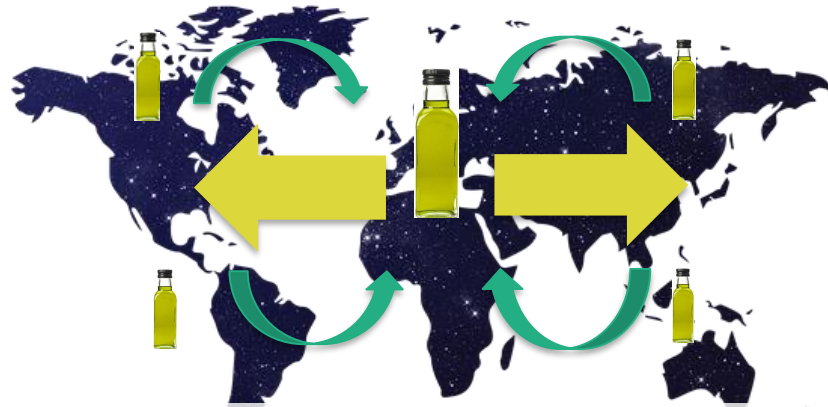
## Oli e grassi

### Casi di non conformità

Documentale (17)  
Composizione errata (21)  
Trattamenti e/o processi non consentiti (23)

## **SFS-14-2014/2015: Authentication of food products**

Specific challenge: the EU is the world largest producer, consumer and exporter of olive oil. Olive oil is normally sold at a higher price than other vegetable oils and fraudulent activities are tempting. To preserve the image of olive oil, it is necessary to guarantee its quality and authenticity. Olive oil characteristics are regulated at EU level by Regulation (EEC) N° 2568/91 which establishes a list of physical, chemical and organoleptic characteristics as well as methods for their analysis. The list and the methods are updated to include the existing scientific knowledge. Yet despite these regular revisions some issues have not yet found proper solutions. In particular there is a need for the development, validation and pre- as well as co-normative activities followed by the standardization of a method for the assessment of the organoleptic characteristics based on the existing methods, reference materials and already performed research and development work. The specific challenge consists in developing, validating and harmonising analytical methods and quality parameters that specifically address technical authenticity issues. These issues concern in particular 1) the blend of extra-virgin olive oil or virgin olive oil with soft deodorised olive oil, 2) the blend of extra-virgin olive oil or virgin olive oil with other vegetable oil. Beyond the case of olive oil, there is also a strong need for better coordination of research in the area of food authenticity, integrity and traceability across the food supply chain between Member States and Associated Countries.



- **L'Unione Europea è il maggiore produttore di olio di oliva (62,4%), molti paesi extra-UE stanno espandendo le produzioni interne** e rafforzando la loro competitività sui mercati internazionali (*IOC statistics on olive oil production – olive crop oil 2017*).
- **Gli stati membri del Consiglio Oleicolo Internazionale (COI) coprono l'89,9% del mercato mondiale dell'olio d'oliva, ma il 79,4% della domanda di questo prodotto proviene da paesi terzi** (soprattutto USA, Brasile, Giappone, Cina, Canada e Australia) (*IOC statistics on olive oil production – olive crop oil 2017*).
- L'aumento della **competitività, l'espansione dei mercati in paesi non produttori**, la mancanza di una banca dati centralizzata di metodi validati e la **necessità di armonizzazione** rappresentano dei punti deboli significativi che possono essere sfruttati dai contraffattori.
- In base alle previsioni del mercato Europeo fino al 2020, **risultano opportuni e urgenti nuovi approcci condivisi e strumenti analitici per il controllo della qualità e autenticità dell'olio d'oliva**, rivolti soprattutto ai **mercati più promettenti per l'esportazione** (USA, Brasile, Canada, Australia e Giappone), ai nuovi mercati (Cina, Russia, India) e ai paesi europei non produttori.

# Obiettivi

## OBIETTIVO GENERALE

**Garantire al meglio la qualità e l'autenticità dell'olio di oliva, rafforzando l'individuazione e la prevenzione delle frodi.**

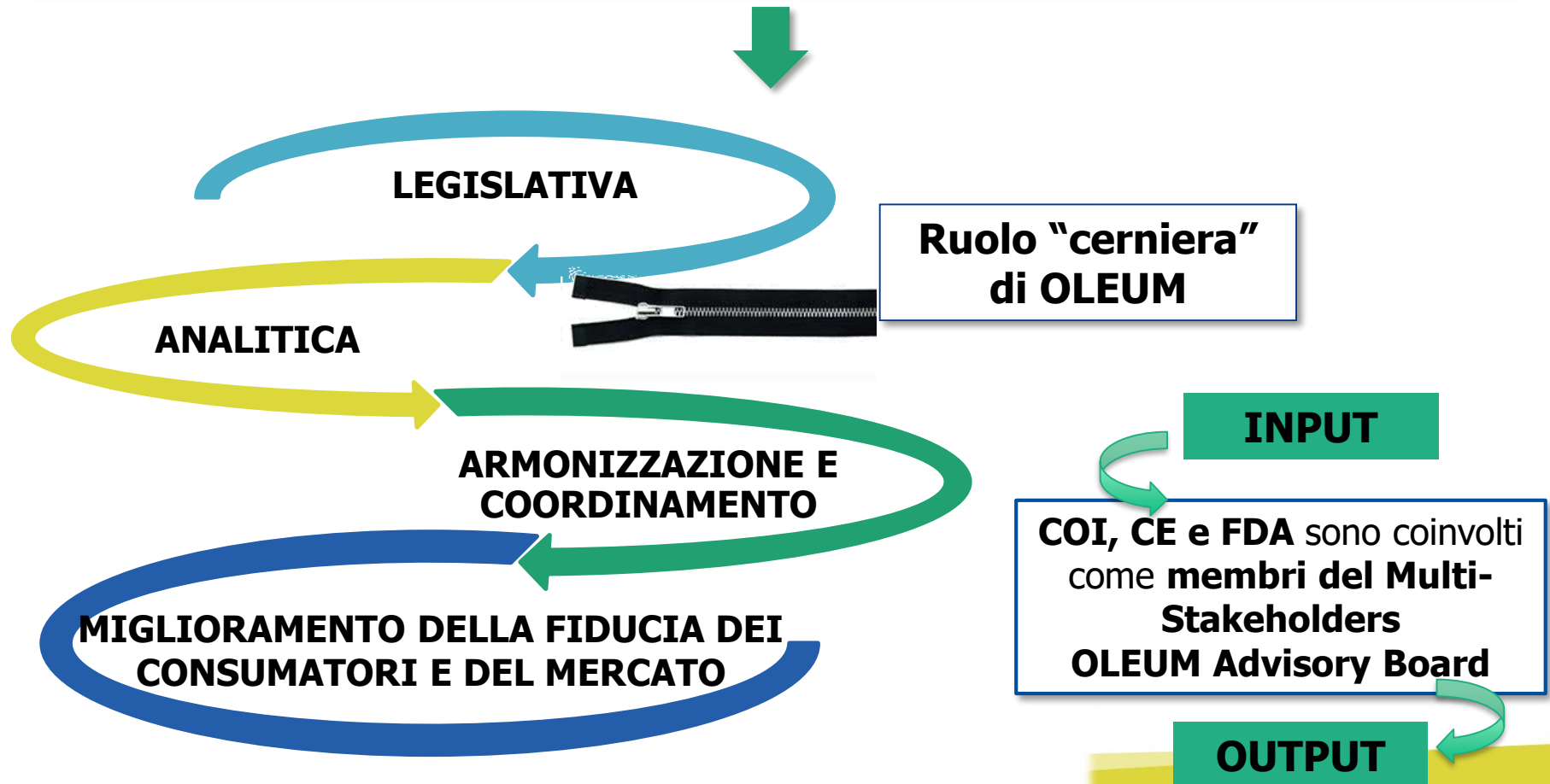
## Obiettivi strategici

- **Sviluppare nuovi metodi** di analisi e **migliorare quelli esistenti**, per la verifica della qualità e dell'autenticità dell'olio di oliva.
- Sviluppare una banca dati online del progetto, nello specifico un **OLEUM DATABANK** integrato per l'assicurazione della qualità, contenente i metodi di analisi e i dati relativi alle caratteristiche chimiche e organolettiche degli oli vergini di oliva (inclusa la messa a punto di materiali di riferimento per l'analisi sensoriale).
- Sviluppare e sostenere una comunità mondiale di laboratori ed altri *stakeholder* esperti di analisi dell'olio di oliva (**OLEUM NETWORK**) in modo tale da stabilire un'ampia rete collaborativa per contrastare le frodi.

## Obiettivi specifici

# Linee di intervento

Il progetto OLEUM ha individuato **quattro linee di intervento principali** che dovranno essere oggetto di **ricerca e sviluppo** nel settore oleario.



# Impatti attesi sul mercato



## Obiettivi specifici



LEGISLATIVA

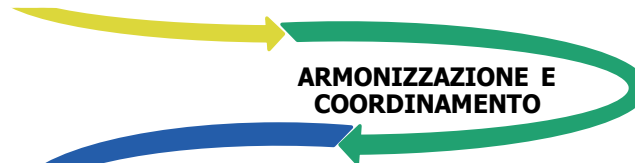
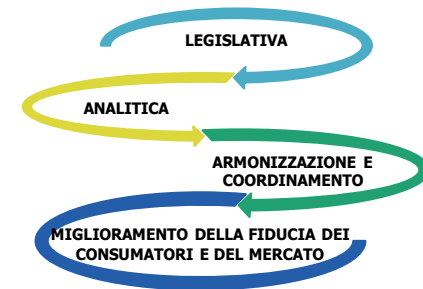
**Fornire alle autorità internazionali di regolamentazione** una serie di possibili soluzioni che possano contribuire al miglioramento **degli standard o delle normative attuali** (WP2), sulla base di un'analisi **dei punti critici** (mancanza di metodi per l'identificazione di specifiche frodi, es. soft-deodorazione) **e/o inadeguatezze normative** (es. Reg. UE 432/2012 relativo ad un claim salutistico per i polifenoli contenuti nell'olio che non definisce un metodo armonizzato per la quantificazione di tali composti).

ANALITICA

- Revisionare i **METODI ANALITICI ESISTENTI** per la verifica della qualità e l'individuazione delle frodi, migliorandone **prestazioni ed efficienza**.
- Rafforzare la **metodologia di valutazione sensoriale**, favorendo una migliore riproducibilità e sviluppando una procedura quantitativa di supporto ("Quantitative Panel Test").
- Identificare **NUOVI MARCATORI ANALITICI** al fine di sviluppare e validare **SOLUZIONI ANALITICHE INNOVATIVE** per:
  - rilevare **miscele illegali** tra oli extra vergini d'oliva e oli di oliva sottoposti a **deodorazione soft**;
  - individuare **miscele illegali** tra oli di oliva e **altri oli vegetali**;
  - valutare lo **stato di conservazione dell'OO** in termini di **freschezza** e definizione della **qualità alla data di scadenza**;
  - monitorare la **conformità con l'indicazione geografica di origine riportata in etichetta**.



## Obiettivi specifici



-Suggerire miglioramenti ai **REGOLAMENTI INTERNAZIONALI** (UE, COI, CODEX, ISO), includendo anche **materiali di riferimento**.

-Intraprendere il trasferimento tecnologico di nuove procedure analitiche verso una **VASTA COMUNITÀ DI ESPERTI CHIMICI ANALITICI e non solo (OLEUM Network)** e testarne la robustezza mediante specifiche azioni (es. discussioni, ring test), finalizzate ad una validazione completa.

-Promuovere **LA CREAZIONE E DIFFUSIONE DI CONOSCENZE LIBERAMENTE ACCESSIBILI** mettendo **a disposizione a livello globale** tutte le informazioni provenienti dalla ricerca del progetto (es. calibrazioni per metodi *non targeted*) e da altre fonti affidabili.



Coinvolgere il maggior numero di **SOGGETTI INTERESSATI** (enti regolatori, industrie e piccole-medie imprese del settore alimentare e delle bevande, media, comunità scientifica, consumatori) per la diffusione, utilizzo e scambio delle conoscenze derivanti dal progetto, così da stabilire una fonte sostenibile **di informazioni affidabili**.

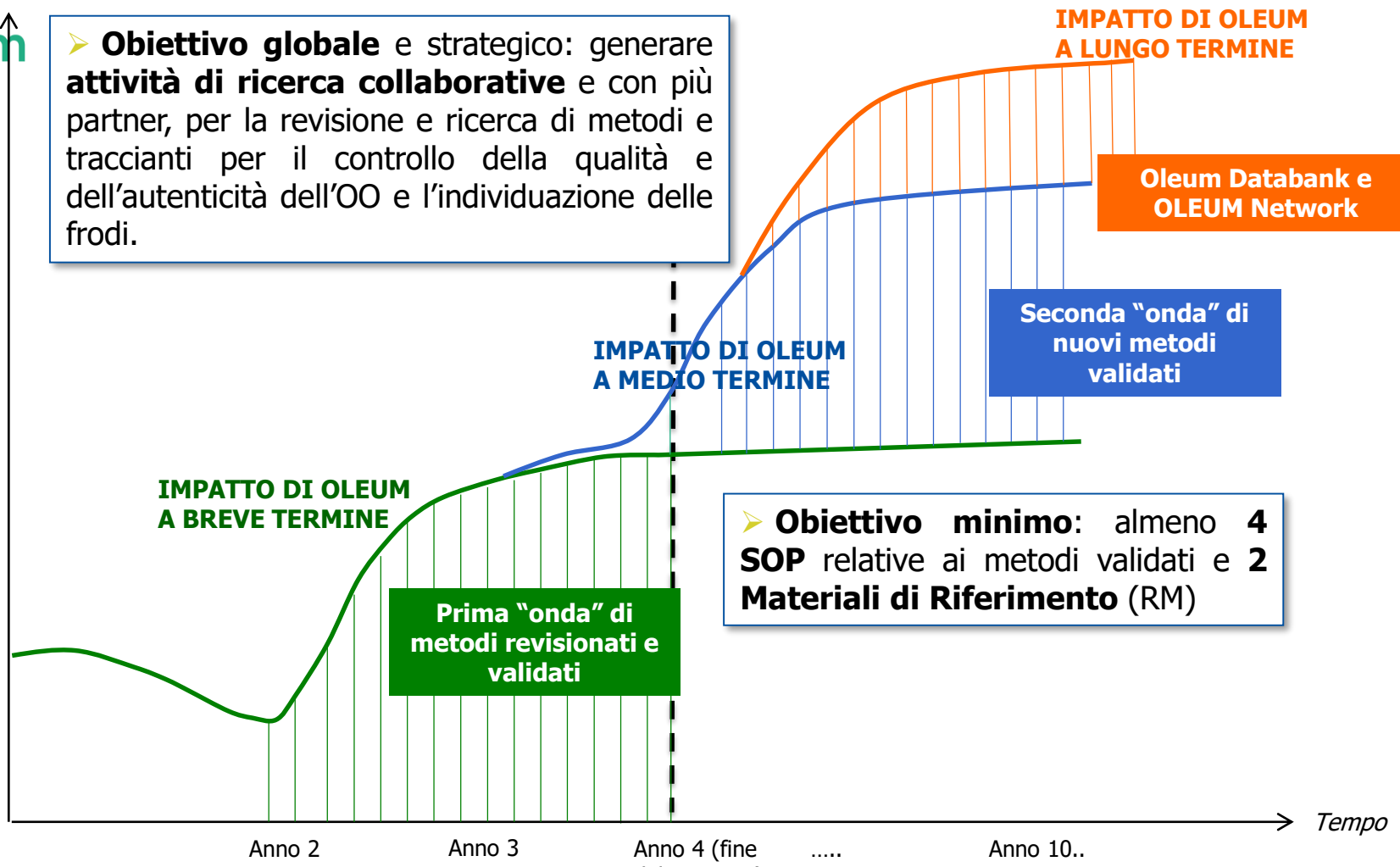


Oleum

# Risultati attesi: la chiave del successo

Riduzione degli episodi di vulnerabilità dell'olio di oliva (frodi)

➤ **Obiettivo globale** e strategico: generare **attività di ricerca collaborative** e con più partner, per la revisione e ricerca di metodi e traccianti per il controllo della qualità e dell'autenticità dell'OO e l'individuazione delle frodi.

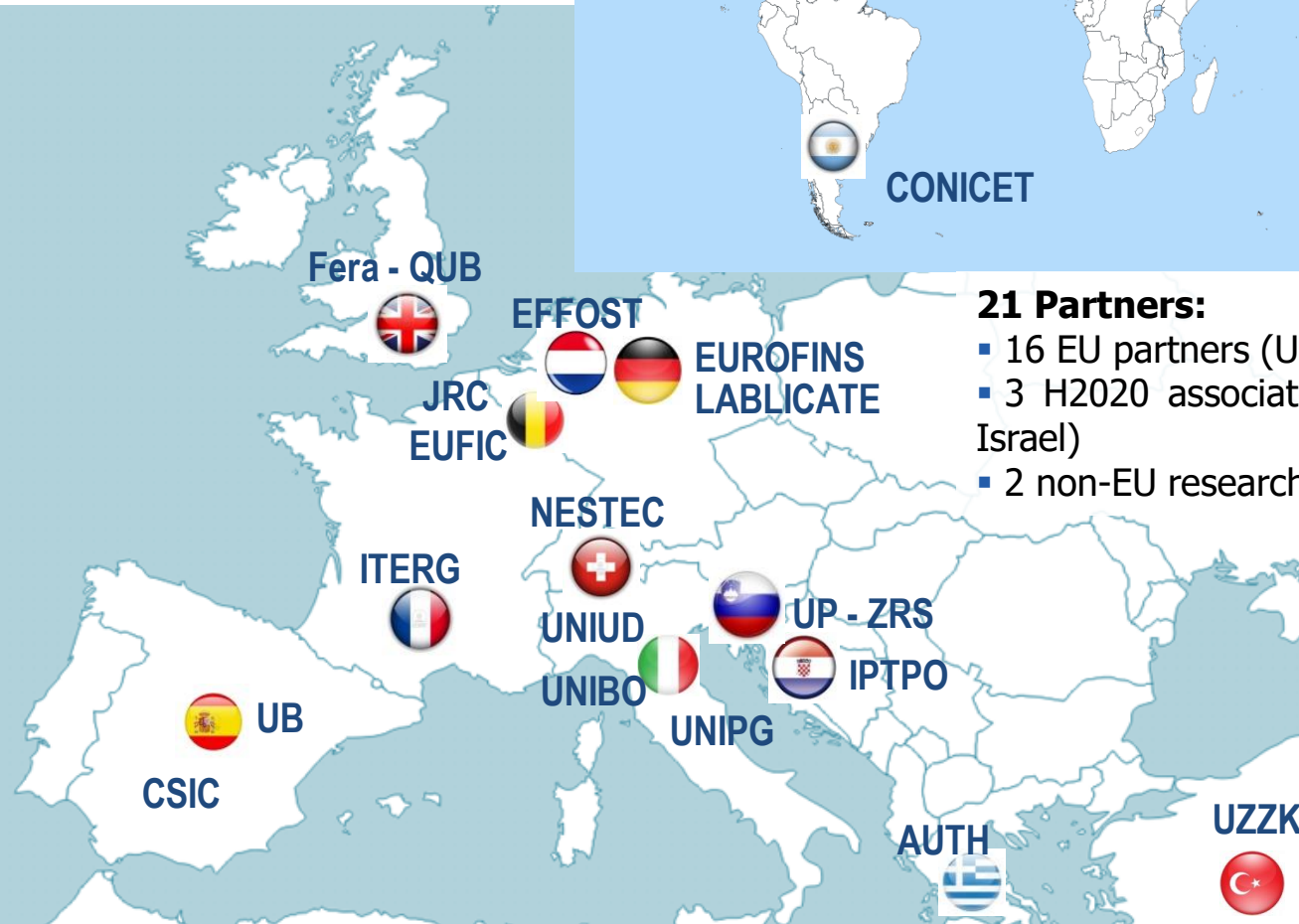


➤ **Obiettivo minimo:** almeno **4 SOP** relative ai metodi validati e **2 Materiali di Riferimento (RM)**

- Sviluppo di un **OLEUM Databank** che raccoglierà i risultati analitici che potranno consentire il miglioramento e l'armonizzazione dei metodi di analisi
- **Creazione** di un **OLEUM Network** per intraprendere il trasferimento tecnologico di nuovi metodi e procedure e per favorire la *proficiency* dei laboratori e l'armonizzazione su scala globale



# The OLEUM Consortium



## 21 Partners:

- 16 EU partners (Univ., SME, Associations)
- 3 H2020 associated countries (Switzerland, Turkey, Israel)
- 2 non-EU research centres (Argentina, China)



# The OLEUM Consortium

## 2 analytic and service providers SMEs



## 1 large food industry



Research

## 1 private research company



## 3 non-profit organizations



## 14 universities and public research centers



ALMA MATER STUDIORUM  
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



ARISTOTLE  
UNIVERSITY OF  
THESSALONIKI



UNIVERSITÀ DEL PIEMONTE  
UNIVERZA NA PRIBOJEM



ZRS  
CENTRO DI RICERCHE SCIENTIFICHE  
ZNAJSTVENO-RAZISKOVALNO



Institute of Agriculture and  
Tourism



中国食品发酵工业研究院

CHINA NATIONAL RESEARCH INSTITUTE OF FOOD & FERMENTATION INDUSTRIES



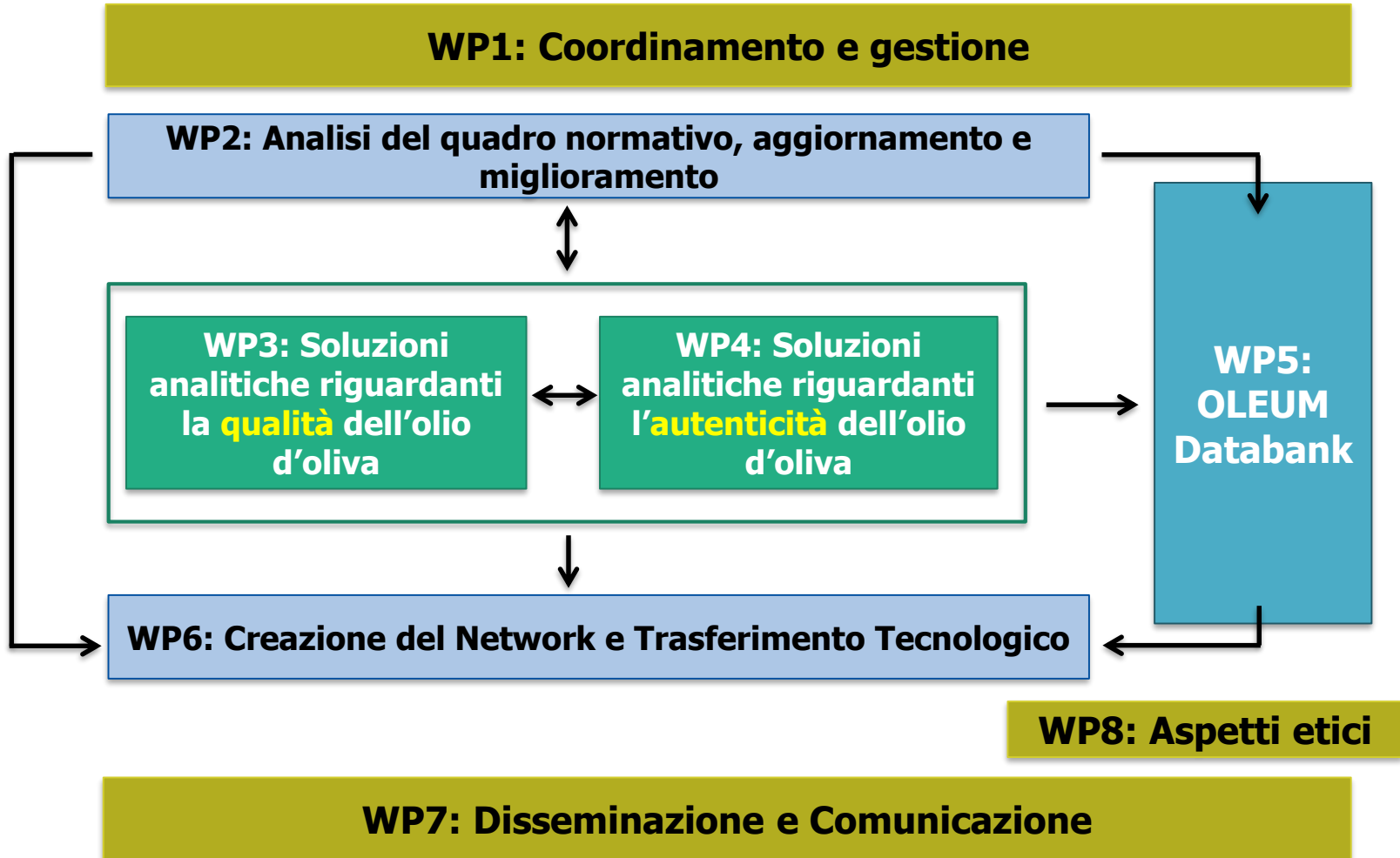


oleum

# L'Advisory Board internazionale di OLEUM

- ❖ Caroline Jeandin, **Direzione Generale dell'Agricoltura e dello Sviluppo Rurale della Commissione Europea - Unit G.4. Arable crops and olive oil**, Belgio
- ❖ Abdellatif Ghedira, Direttore Esecutivo, **Consiglio Oleicolo Internazionale (COI)**, Unità di Chimica e Standardizzazione, Spagna
- ❖ Bruno Di Simone, **Ministero Italiano per le Politiche Agricole, Alimentari e Forestali (MIPAAF)**, ICQRF - Laboratorio di Perugia, Italia
- ❖ Roland Poms, Segretario Generale, **Associazione MoniQA**, Austria
- ❖ Breda O'Dwyre, Manager del Centro di Ricerca del Centro per l'Imprenditorialità e lo Sviluppo dell'Impresa (CEED) presso l'Istituto di Tecnologia, **TRADEIT Network**, Irlanda
- ❖ Fernando José Burgaz Moreno, Direttore Generale di Food Industry, **Ministry of Agriculture and Fisheries, Food and Environment**, Spagna
- ❖ Scott Bloomer, Direttore Scientifico, **American Oil Chemist's Society (AOCS)**, USA
- ❖ Dan Flynn, Direttore Esecutivo, e Selina Wang, Direttore della Ricerca, **UC Davis Olive Center**, USA
- ❖ Pierluigi Delmonte, Ricercatore, **U.S. Food and Drug Administration (USFDA)**, USA
- ❖ Massimo Vicenzini, Presidente, **Tuscan Food Quality Center**, Italia
- ❖ Lanfranco Conte, Presidente, **Società Italiana per lo Studio delle Sostanze Grasse**, Italia

## Schema di PERT – Piano di lavoro



# Strategie e presupposti

**Miglioramento di metodi analitici esistenti e ufficialmente riconosciuti (UE, COI, CODEX) per la valutazione della qualità e la tutela dell'autenticità dell'olio di oliva**

## Miglioramenti previsti per i metodi analitici esistenti

| Scopo   | Metodo  | Sensibilità | Riproducibilità | Tempo di analisi | Impatto ambientale | Applicabilità |
|---|---|-------------|-----------------|------------------|--------------------|---------------|
| <b>Qualità (classificazione merceologica)</b>           | <b>Panel Test (Reg. UE 1227/2016)</b>   | <b>X</b>    | <b>X</b>        | <b>X</b>         |                    |               |
| Qualità (claim salutistico a valore aggiunto)           | Composti fenolici mediante HPLC (COI T20 Doc. 29/2009; Reg. UE 432/2012)                              |             |                 | X                | X                  | X             |
| Qualità-Autenticità (miscele illegali con OO deodorati) | Etil esteri degli acidi grassi mediante GC (Reg. UE 2016/2095)  |             |                 | X                | X                  | X             |
| Autenticità (miscele illegali con oli vegetali diversi) | Metodo globale: TG mediante HPLC & acidi grassi mediante GC (COI T20 Doc. 25/2013; Reg. UE 1833/2015) | X           | X               | X                | X                  | X             |
| Autenticità (miscele illegali con oli vegetali diversi) | Steroli e alcoli triterpenici mediante TLC / GC (Reg. UE 1833/2015)                                   | X           | X               | X                |                    |               |

Messa a punto di **nuovi metodi analitici** basati su innovazioni tecnologiche

## Sviluppo di nuovi dispositivi/progressi tecnologici

| <b>Metodo</b>   | <i>Qualità<br/>(nuovi<br/>traccianti)</i> | <i>Modificazioni indesiderate<br/>(nuovi traccianti)</i> | <i>Adulterazione<br/>(nuovi<br/>traccianti)</i> | <i>Procedura e<br/>screening rapido</i> |
|---|---|--|---|---|
| Profilo aromatico mediante SPME-GC-MS, NMR, GC-IMS, FGC-E-Nose  | X   | X  | X   | X                                       |
| DG e TG mediante FIA-UHRMS  | X   |  | X   | X                                       |
| Esteri degli steroli mediante SPE e LC-MS-MS  |   | X  |   |   |
| Acidi grassi coniugati mediante GC/HPLC-TOF-MS  |   | X  |   |   |
| Etil esteri degli acidi grassi mediante TDR, FT-IR  |   | X  |   | X                                       |
| Sequenziamento di nuova generazione e traccianti molecolari di DNA mediante qRT-PCR, CE ( <i>non targeted</i> analisi MiSeq e verifica applicando la tecnologia Nanopore) |   |  | X   | X                                       |
| Polifenoli, clorofille e tocoferoli, mediante spettroscopia a fluorescenza  | X   |  | X   | X                                       |
| Acidità libera e numero di perossidi, mediante sensori elettrochimici   | X   |  |   | X                                       |
| Impronta digitale mediante <sup>1</sup> H NMR, FT-IR, spettrometria di massa e analisi isotopica  | X   | X  | X   | X                                       |



# Il “Quantitative Panel test”

## Obiettivi

1

- Sviluppo e validazione “in-house” di metodi strumentali di screening rapido che permetteranno di ridurre il numero di campioni valutati in un giorno

2

- Messa a punto di materiali di riferimento misurati e riproducibili per l’addestramento e la calibrazione dei Panel di assaggio

3

- Sviluppo e validazione “in-house” di almeno un metodo strumentale per l’identificazione e la quantificazione dei composti volatili

WP Leader: Diego L. García González (CSIC)

Task 3.1 Quantitative Panel Test development and rapid screening by instrumental methods (M1-M41)

Task leader: UNIBO; Task contributors: EUROFINS, ITERG, NESTEC, UB, UNIPG, UP, MEDRI, UZZK

Task 3.2 Volatile compounds: development of a method suitable for quantitation and setting up of artificial and reproducible reference materials (RMs) (M3-M36)

Task leader: CSIC; Task contributors: EUROFINS, FERA, ITERG, JRC, UB, UNIBO, UNIUD

**Valutazione sensoriale**  
(6 Panel)

**Approcci strumentali**  
(Flash-GC E-Nose, GC-IMS, SPME-GC-MS, NMR)

**Metodi per l'analisi del profilo in composti volatili**  
(SPME-GC-MS, SPME-GC-FID)  
-su una selezione di campioni-

Modelli di classificazione, calibrazione dei Panel di assaggio e identificazione di campioni *borderline*

Individuazione di marker qualitativi (rappresentativi dei difetti)

**\* Quantitative Panel Test**

**\* Metodi per lo screening rapido**  
(messa a punto e validazione)

**\* Metodo validato per la determinazione dei composti volatili**

**\* Formulazione di materiali di riferimento (RM)**

**OBIETTIVO 1:**

Ridurre il numero di campioni valutati dai Panel di assaggio

**OBIETTIVO 2:**

Migliorare la performance del Panel (sensibilità, capacità discriminante, ecc)



Oleum

# I Panel

## 6 PANEL DI DIVERSA PROVENIENZA GEOGRAFICA

**PRINCIPALI ATTIVITÀ SVOLTE DAI PANEL:** controllo qualità (valutazione della categoria merceologica); certificazione di DOP/IGP; partecipazione a concorsi di oli extra vergini d'oliva; valutazione sensoriale per scopi di ricerca.

**NUMERO DI CAMPIONI VALUTATI PER ANNO:** tra 125 e 1800.

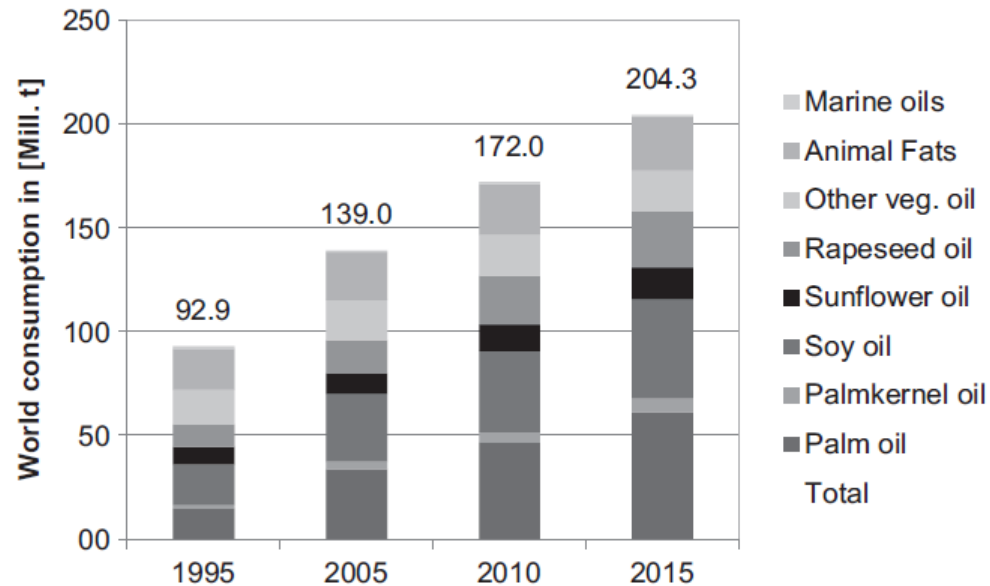
**RICONOSCIMENTO DELLE AUTORITÀ PUBBLICHE:** autorità nazionali; COI; enti nazionali di accreditamento per gli standard dell'UE (EN ISO/IEC 17025).

**ATTIVITÀ DI ADDESTRAMENTO:** ring test nazionali e internazionali (autorità pubbliche o private); ring test COI.



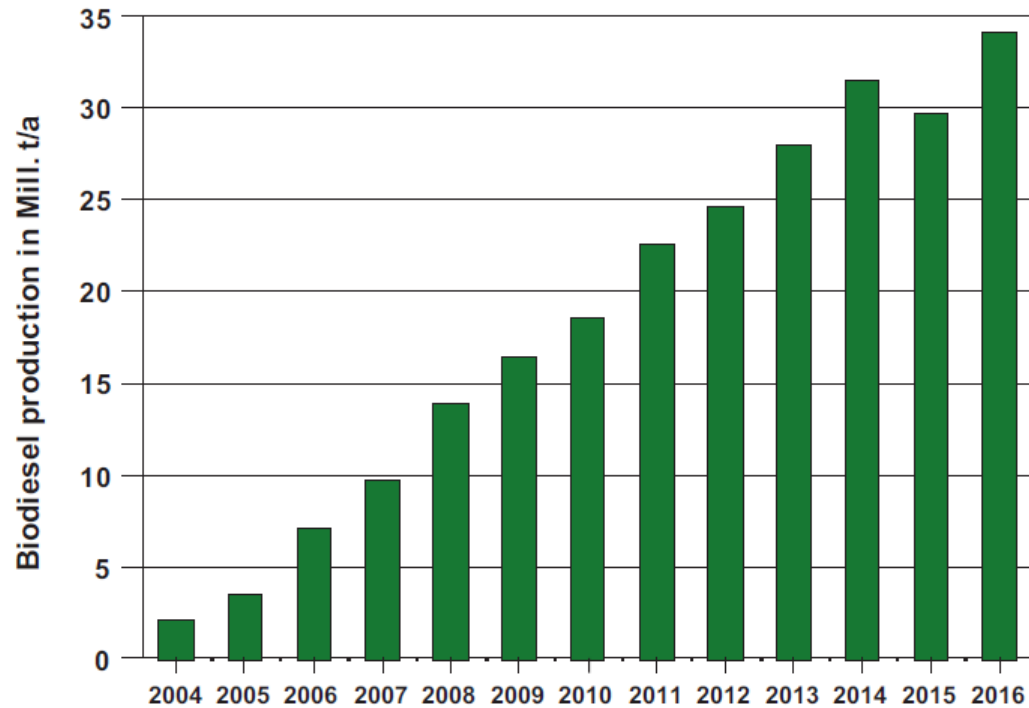
## OLIO DI OLIVA CONSUMO GLOBALE: 3 MILL T.

**World Markets for Vegetable Oils: Status and Prospects,**  
**Fig. 23** Development of the global consumption of the 17 most important vegetable oils and animal fats from 1995 until 2015

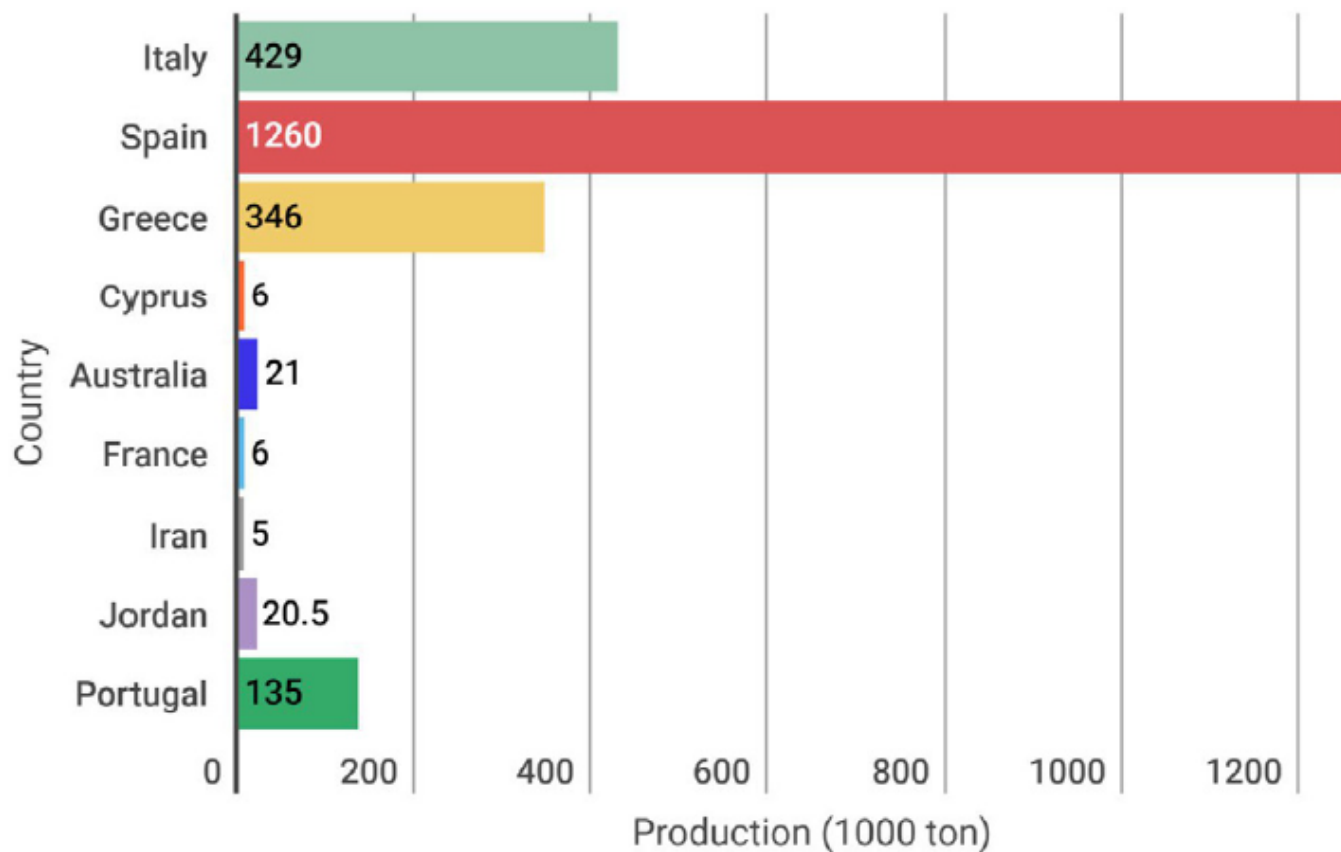


**RADDOPPIO IN 20 ANNI**

World Markets for  
Vegetable Oils: Status  
and Prospects,  
Fig. 25 Global biodiesel  
production



**14 VOLTE IN 12 ANNI**



**Fig. 4.** Olive oil world production in 2017/2018.



# IL PROFILO DELL'OLIVICOLTURA NAZIONALE

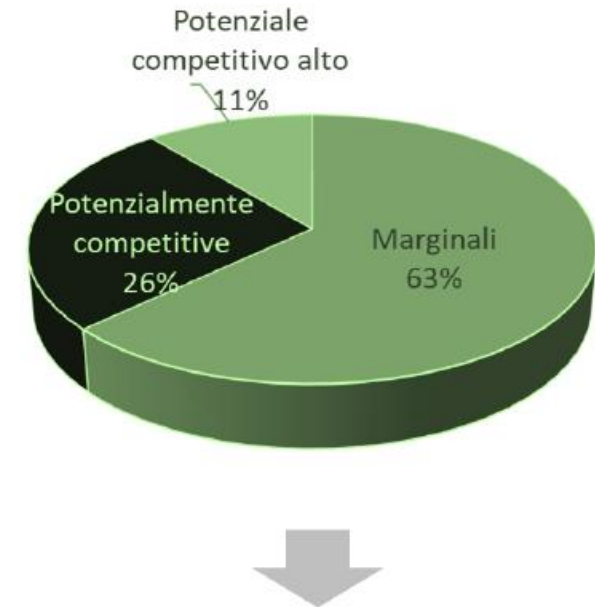


37%  
aziende  
competitive

- **Imprese grandi**, con specializzazione olivicola medio-bassa, orientate al mercato, alto impegno di lavoro del capo azienda, attente all'ambiente agrario.
- **Imprese medio-grandi**, con specializzazione olivicola bassa, orientate al mercato e alto impegno di lavoro del capo azienda.
- **Aziende-imprese piccole**, specializzazione olivicola alta, orientate al mercato, con attività connesse e superficie aziendale non utilizzata (multifunzionali).

63%  
aziende  
marginali

- **Aziende medio-grandi**, con specializzazione olivicola medio-bassa, autoconsumo prevalente e dipendenza dai pagamenti diretti (cioè basso orientamento al mercato), basso impegno di lavoro del capo azienda.
- **Aziende familiari piccole**, con specializzazione olivicola alta, part-time.
- **Aziende-imprese familiari piccole**, con specializzazione olivicola medio-alta, orientate al mercato, alto impegno di lavoro del capo azienda e del coniuge.





# GLI OLI DOP E IGP



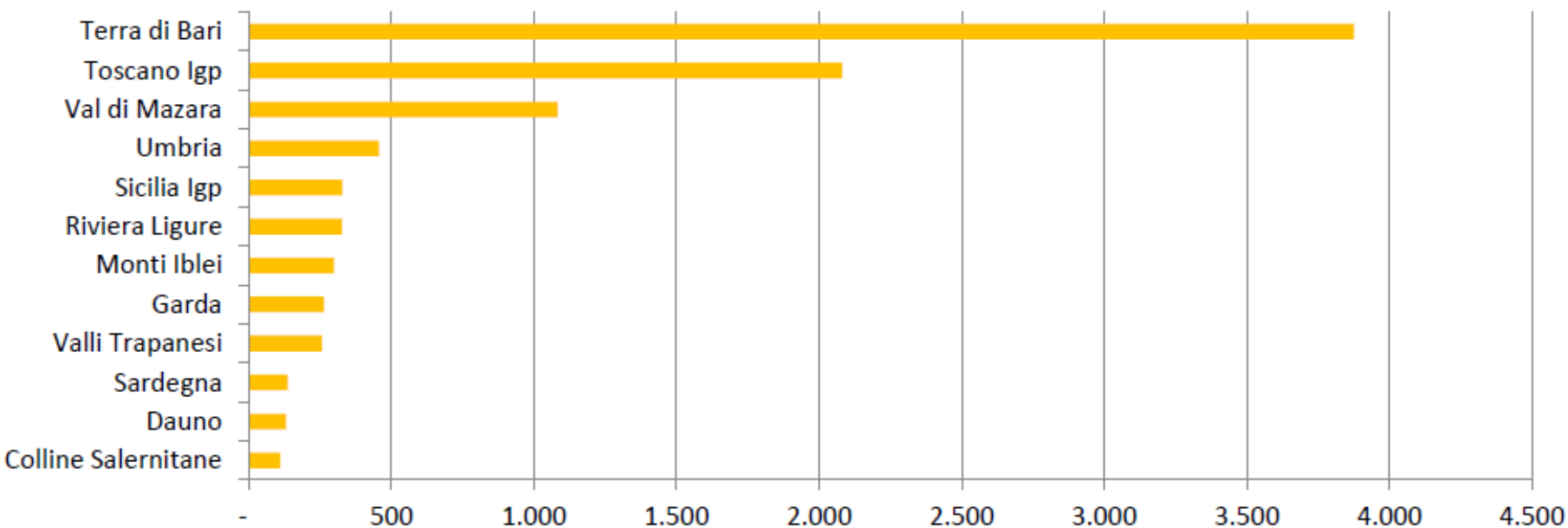
## **Italia prima per numero di riconoscimenti**

46 IG: 42 DOP e 4 IGP

- ❑ Degli oli di qualità riconosciuti in Unione Europea, quasi il 40% è rappresentato da marchi italiani, pari a 46 prodotti a denominazione (di cui 4 Igp). Seguono Grecia e Spagna con 29 riconoscimenti a testa.
- ❑ Gli oli extravergini Dop e Igp vantano nel 2017 un valore al consumo di 115 milioni di euro.
- ❑ Il valore alla produzione del prodotto sfuso è di 72 milioni di euro. Il valore all'export è di 56 milioni di euro.
- ❑ La produzione di olio certificato, tuttavia, non supera il 2%-3% del totale in quantità. Si raggiunge il 6% ragionando in termini di valore.
- ❑ La produzione italiana di olio Dop/Igp certificato nel 2017 è stata di 10.293 tonnellate. Decisamente troppo poco rispetto alle potenzialità.
- ❑ La produzione resta ancora molto concentrata su poche denominazioni: le prime 5 assorbono oltre il 75% dell'intera produzione nazionale.



## Le principali IG nell'olio di oliva 2017 (tonnellate)





# IL RUOLO DELL'ITALIA NEL CONTESTO INTERNAZIONALE

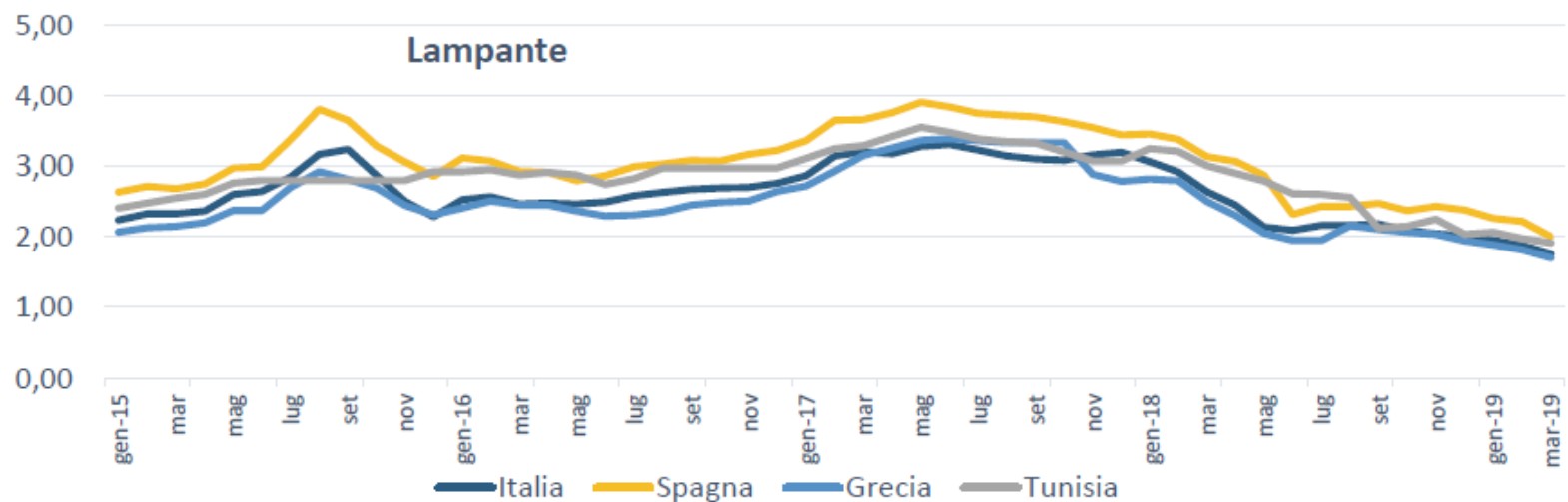
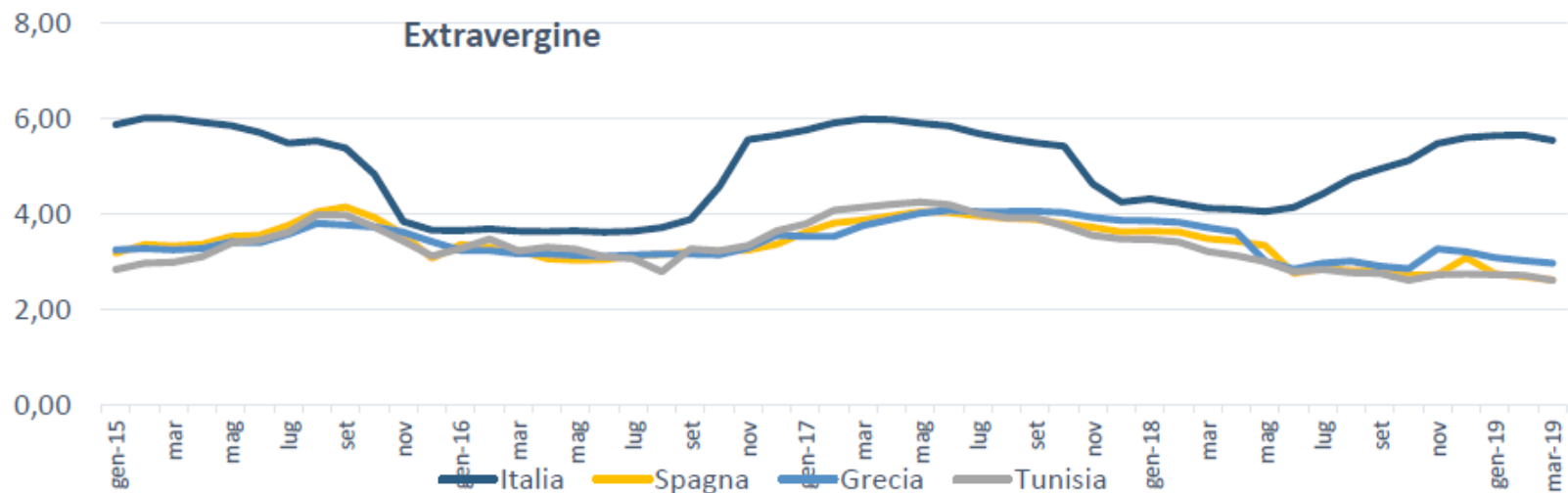


La produzione di olio di oliva è concentrata nel bacino del Mediterraneo, e in particolare in Spagna e Italia, paesi che rappresentano anche la quasi totalità delle **esportazioni mondiali** (60% la Spagna e 20% l'Italia).

**La produzione italiana** copre mediamente il 15% di quella mondiale (a fronte del 45% in media della Spagna).

Anche sul fronte dell'**import**, il mercato è condizionato da pochi grandi clienti, primo tra tutti l'Italia, con un terzo del totale, seguita dagli Stati Uniti.

# I PREZZI INTERNAZIONALI



# IMPORT-EXPORT ITALIANO DI OLIO DI OLIVA E SANSA: COMPOSIZIONE PER SEGMENTO

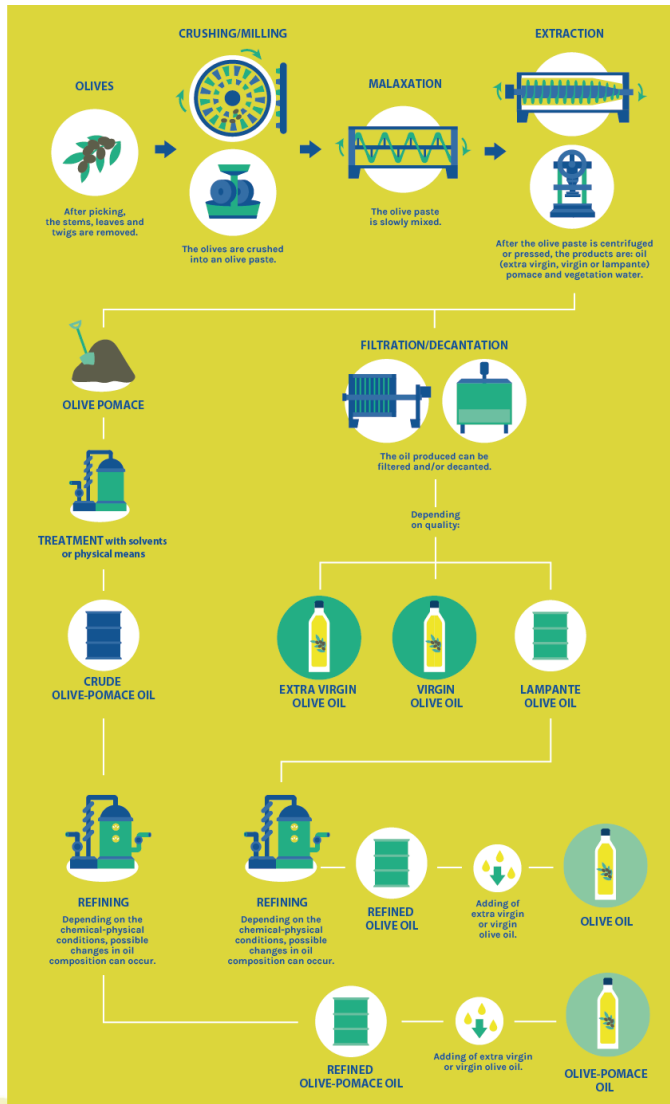


## Import

|                       | Tonnellate    |               |              | Migliaia di euro |               |             |
|-----------------------|---------------|---------------|--------------|------------------|---------------|-------------|
|                       | 2017          | 2018          | Var. %       | 2017             | 2018          | Var. %      |
| Olio di oliva         | 502.241       | 511.701       | 1,9%         | 1.898.054        | 1.575.350     | -17,0%      |
| Olio extravergine     | 398.797       | 415.876       | 4,3%         | 1.532.574        | 1.322.321     | -13,7%      |
| Olio vergine          | 12.120        | 11.062        | -8,7%        | 45.653           | 30.551        | -33,1%      |
| Lampante              | 44.686        | 42.375        | -5,2%        | 157.019          | 104.024       | -33,8%      |
| Raffinato di oliva    | 46.638        | 42.389        | -9,1%        | 162.808          | 118.454       | -27,2%      |
| <b>Olio di sansa</b>  | <b>29.254</b> | <b>37.092</b> | <b>26,8%</b> | <b>60.730</b>    | <b>66.578</b> | <b>9,6%</b> |
| Raffinato             | 20.130        | 22.641        | 12,5%        | 47.170           | 45.564        | -3,4%       |
| Greggio               | 9.124         | 14.451        | 58,4%        | 13.560           | 21.014        | 55,0%       |
| Olio di oliva e sansa | 531.494,6     | 548.793,3     | 3,3%         | 1.958.783,9      | 1.641.928,8   | -16,2%      |

## Export

|                          | Tonnellate     |                |             | Migliaia di euro |                  |           |
|--------------------------|----------------|----------------|-------------|------------------|------------------|-----------|
|                          | 2017           | 2018           | Var. %      | 2016             | 2017             | Var. %    |
| Olio di oliva            | 294.056        | 296.520        | 0,8%        | 1.477.500        | 1.389.895        | -5,9%     |
| <b>Olio extravergine</b> | <b>226.684</b> | <b>234.532</b> | <b>3,5%</b> | <b>1.166.697</b> | <b>1.132.904</b> | <b>nd</b> |
| Olio vergine             | 9.875          | 6.914          | -30,0%      | 46.360           | 31.402           | nd        |
| Lampante                 | 3.562          | 4.541          | 27,5%       | 15.441           | 14.584           | -5,6%     |
| Raffinato di oliva       | 53.935         | 50.533         | -6,3%       | 249.002          | 211.004          | -15,3%    |
| Olio di sansa            | 38.282         | 36.140         | -5,6%       | 95.553           | 86.593           | -9,4%     |
| Raffinato                | 27.118         | 26.877         | -0,9%       | 76.838           | 72.478           | -5,7%     |
| Greggio                  | 11.164         | 9.263          | -17,0%      | 18.715           | 14.115           | -24,6%    |
| Olio di oliva e sansa    | 332.339        | 332.660        | 0,1%        | 1.573.053        | 1.476.488        | -6,1%     |



## HOW ARE OLIVE OILS PRODUCED?



*OLEUM "Advanced solutions for assuring the authenticity and quality of olive oil at a global scale" has received funding from the European Commission within the Horizon 2020 Programme (2014–2020), grant agreement no. 635690. The information expressed in this infographic reflects the authors' views; the European Commission is not liable for the information contained therein. Definitions according to European Regulation. Created by **OLEUM Partners**, edited by **EUFIC** and designed by **Pouce-pied**.*

# HOW ARE OLIVE OILS PRODUCED?

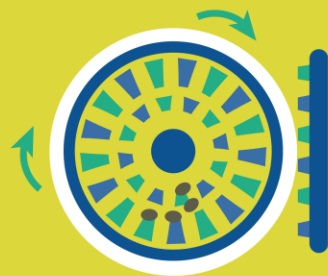


## CRUSHING/MILLING

### OLIVES



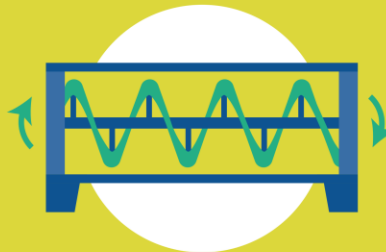
After picking, the stems, leaves and twigs are removed.



The olives are crushed into an olive paste.



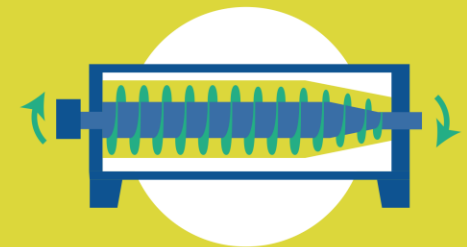
### MALAXATION



The olive paste is slowly mixed.



## EXTRACTION



After the olive paste is centrifuged or pressed, the leftover products are: oil (extra virgin, virgin or lampante) pomace and vegetation water.

## FILTRATION/DECANTATION



The oil produced can be filtered and/or decanted.

Depending on quality it is possible to obtain:



**EXTRA VIRGIN OLIVE OIL**



**VIRGIN OLIVE OIL**



**LAMPANTE OLIVE OIL**



**REFINING**

Depending on the chemical-physical conditions, minor or relevant changes in oil



**REFINED OLIVE OIL**



Adding of extra virgin or virgin olive oil.



**OLIVE OIL**



### Legend



Fit for human consumption



Not fit for human consumption



**OLIVE POMACE**



**TREATMENT with solvents  
or physical means**



**CRUDE  
OLIVE-POMACE OIL**



**REFINING**

Depending on the chemical-physical conditions, minor or relevant changes in oil composition can occur.



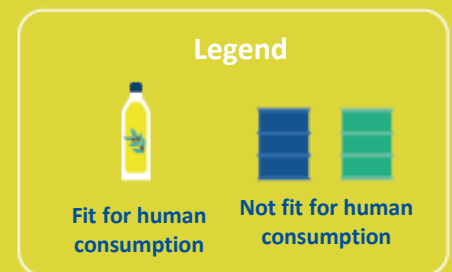
**REFINED  
OLIVE-POMACE OIL**



Adding of extra virgin  
or virgin olive oil.



**OLIVE-POMACE OIL**







# Oleum

[www.oleumproject.eu](http://www.oleumproject.eu)



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 635690.