

Giornata di studio:

Innovazione
nel processo dell'estrazione meccanica
degli oli vergini di oliva

17 maggio 2023

Relatori

Maurizio Servili, Alessandro Leone, Lorenzo Cecchi, Agnese Taticchi

Sintesi

La giornata di studio “Innovazione nel processo dell’estrazione meccanica degli oli vergini di oliva”, organizzata dall’Accademia dei Georgofili e del Collegio nazionale dei Periti Agrari e Periti Agrari Laureati (CNPAPAL), è rivolta a mettere in evidenza le innovazioni di processo sviluppate negli ultimi anni nel settore dell’estrazione meccanica degli oli vergini di oliva. Le attività comprendono relazioni scientifiche iniziali, svolte da docenti di diversi atenei italiani, alle quali seguono brevi interventi delle aziende produttrici di macchinari che esporranno il loro punto di vista sull’innovazione. La parte finale prevede il dibattito nel quale oltre ai presenti potranno essere coinvolti gli operatori del settore.

MAURIZIO SERVILI¹, SONIA ESPOSTO¹, AGNESE TATICCHI¹, ROBERTO SELVAGGINI¹, STEFANIA URBANI¹, BEATRICE SORDINI¹, LUIGI DAIDONE¹, DAVIDE NUCCIARELLI¹, GIANLUCA VENEZIANI¹

Innovazione di processo nell’estrazione meccanica degli oli vergini di oliva tra qualità e sostenibilità

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi di Perugia

Negli ultimi vent’anni l’intero comparto olivicolo-oleario è spinto verso lo sviluppo di lay-out innovativi nel processo tecnologico di trasformazione degli oli extravergini di oliva (OEVO), volti al miglioramento delle rese, della qualità del prodotto e della sostenibilità. L’innovazione tecnologica ha interessato tutte le fasi principali del processo, ma soprattutto ha riguardato la fase di frangitura e gramolatura. Ci si riferisce, in particolare, all’introduzione di

frangitori a impatto differenziato sulle parti costitutive del frutto e di gramolatrici a scambio gassoso controllato, che permettono di modulare l'attività degli enzimi endogeni del frutto (lipossigenasi, polifenolossidasi e perossidasi) migliorando il quadro aromatico e il contenuto fenolico degli oli. In anni più recenti, i nuovi impianti oleari sono stati potenziati con scambiatori di calore, e con l'applicazione di tecnologie emergenti quali ultrasuoni, campi elettrici pulsati e tecnologia ad alto vuoto, in alternativa o complementare alla gramolatura, con l'obiettivo principale di ottimizzare l'efficienza del condizionamento termico della pasta di olive e di migliorare il processo di estrazione dell'olio extravergine in termini quantitativi e qualitativi, ossia, ottenendo una resa maggiore e un prodotto con elevate caratteristiche organolettiche e salutistiche. Inoltre, per ridurre al minimo l'impatto negativo sulla qualità dell'OEVO di un notevole aumento della temperatura dovuto al riscaldamento globale e a una raccolta anticipata delle olive, le tecnologie del freddo dovrebbero essere applicate al processo produttivo. Diversi metodi di raffreddamento sono stati sviluppati e testati per abbassare la temperatura del frutto o della pasta di oliva durante le fasi principali del processo di estrazione, al fine di promuovere lo sviluppo dei composti volatili responsabili delle note sensoriali verdi e preservare la frazione fenolica da processi ossidativi, migliorando così lo standard di qualità del prodotto finale. Le più recenti innovazioni tecnologiche che stanno caratterizzando il panorama produttivo dell'OEVO vanno declinate anche in termini di sostenibilità della filiera.

Over the last twenty years, the olive oil sector has been pushed to develop innovative layouts in the technological process of extra virgin olive oil (EVOO) in order to improve yields, product quality and the sustainability of the process. Technological innovation has been applied to the main phases of EVOO's mechanical extraction process, particularly the crushing and malaxation phases. This involves the introduction of a crusher with a differentiated effect on the olive constitutive parts and a closed malaxer, which make it possible to modulate the activity of the fruit's endogenous enzymes (lipoxygenases, polyphenol oxidase and peroxidase), improving the aromatic and phenolic content of the oils. In recent years, the industrial plant of the traditional olive mill has been improved by tubular heat exchangers and the application of new technologies such as ultrasounds, pulsed electric fields and high vacuum technology, as an alternative or complement to the malaxation phase. The main objective is to optimize the efficiency of the thermal conditioning of the olive paste and to improve the extraction process of the extra virgin olive oil in quantitative and qualitative terms, i.e. to obtain a higher yield and a product with high organoleptic and healthy properties. Furthermore, in order to minimize the

negative impact of the noticeable temperature increase due to global warming and the early olive harvest on EVOO quality, cooling technologies should be applied in the EVOO process. Different cooling methods have been developed and tested, lowering the temperature of the olive fruit or olive paste during the main steps of the extraction process in order to promote the development of the volatile compounds responsible for the green sensory notes and preserve the phenolic fraction from oxidative processes, thus improving the quality standard of the end product. The recent technological innovations that characterize OEVO's production overview should also be considered in terms of the sustainability of the production process.

ALESSANDRO LEONE¹

Recenti innovazioni negli impianti di estrazione degli oli vergini di oliva e prospettive future

¹ Dipartimento di Scienze del Suolo, della Pianta e degli Alimenti, Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Il processo di estrazione dell'olio di oliva comprende diverse fasi, tra cui la pulitura delle olive, la frangitura, il condizionamento della pasta di olive, la separazione centrifuga tra solidi e liquidi e infine la separazione centrifuga tra i liquidi. Il processo è attuato da una sequenza di macchine disposte in serie o in parallelo.

Negli ultimi anni il settore dell'olio d'oliva si è concentrato sul miglioramento del processo di estrazione meccanica con i tre obiettivi: (i) aumentare le prestazioni dell'impianto di estrazione, (ii) migliorare la qualità dell'olio d'oliva e (iii) migliorare la sostenibilità del processo. L'aumento delle prestazioni riguarda principalmente l'aumento della produttività lavorativa e dell'estraibilità dell'olio, mentre l'aumento della qualità comporta la conservazione e/o il miglioramento delle principali caratteristiche qualitative dell'olio di oliva legate alle proprietà salutistiche e sensoriali e potenzialmente influenzate dagli impianti di estrazione dell'olio e dalla gestione del processo tecnologico. Il miglioramento, infine, della sostenibilità dell'impianto e del processo estrattivo è principalmente legato alla riduzione dei consumi idrici ed energetici e al recupero di sottoprodotti e reflui.

La presentazione avrà l'obiettivo di fornire una panoramica dell'attuale scenario impiantistico utilizzato e un focus sulle innovazioni recentemente introdotte principalmente per le fasi di pulitura delle olive (selezionatrici ottiche), preparazione della pasta di olive (nuovi modelli di frangitori) e successivo suo condizionamento (scambiatori di calore e tecnologia per l'applicazione di campi elettrici pulsati, ultrasuoni e microonde).

Infine, verrà proposta l'introduzione della spettroscopia nel vicino infrarosso (NIR) per determinare in linea dell'olio perso nelle sanse e soddisfare il controllo in feedback dell'impianto.

The olive oil extraction process comprises several steps including the olives cleaning, olive crushing, olive paste conditioning, centrifugal separation between the solids and liquids and finally the centrifugal separation between the liquids. The process is implemented by a sequence of machines arranged in series or in parallel.

In recent years the olive oil sector focus to the improvement of mechanical extraction process with the three aims: (i) increasing the performance of extraction plant, (ii) improving the olive oil quality, and (iii) enhancing the sustainability of the process. The increase of performance mainly concerns the increase of working efficiency and oil extractability of olive mills, whereas, enhancing quality involves preservation and/or improvement of the main olive oil quality characteristics linked to health and sensory properties and potentially influenced by oil extraction plants and by the management of technological process. Additionally, the increase in the sustainability of the plant and of the extraction process is mainly linked to the reduction of water, energy consumption and the recovery of by-products and wastewater.

The presentation will aim to give an overview of the current plant scenario used and a focus on the innovations recently introduced mainly for the stages of olives cleaning (optical sorters), olive paste preparing (new models of crushers) and subsequent its conditioning (heat exchangers, pulsed electric field, ultrasound, and microwave technologies).

Finally, the introduction of near-infrared (NIR) spectrometry technology will be proposed, for the in-line control of the oil lost in the pomace, to meet the feedback control of the plant.

LORENZO CECCHI¹

Target per l'innovazione di processo: la qualità degli oli monovarietali

¹ Dipartimento di Scienze e Tecnologie Agrarie, Alimentari, Ambientali e Forestali, Università di Firenze

Dal punto di vista legislativo, la categoria commerciale di più alta qualità è quella dell'olio extra vergine di oliva. All'interno di questa categoria, gli oli si differenziano in base alle proprietà nutraceutiche e sensoriali, strettamente legate alla composizione chimica, che a sua volta è influenzata da vari fattori,

fra cui un ruolo di primaria importanza è rivestito dall'origine botanica. In tal senso è quindi possibile, utilizzando e lavorando opportunamente olive di diverse cultivar, ottenere oli con chiari caratteri distintivi, capaci di attrarre diversi segmenti di consumatori.

Per questo motivo, recenti studi si sono focalizzati sulla caratterizzazione di oli extravergini di oliva monovarietali, con particolare riferimento alle principali cultivar italiane. La conoscenza delle caratteristiche chimiche e organolettiche specifiche degli oli delle diverse cultivar (o gruppi di cultivar) permette di fornire al mondo produttivo strumenti utili per lavorare le olive in maniera da ottenere da ogni cultivar un prodotto caratteristico e riconoscibile e (nei limiti della variabilità della produzione degli oli extra vergini di oliva) il più possibile standardizzato, cosicché il consumatore possa imparare a riconoscere e apprezzare oli dai chiari tratti distintivi e a saperli differenziare gli uni dagli altri.

From a legislative viewpoint, the highest quality commercial category is extra virgin olive oil. Within this category, oils are differentiated based on sensory and nutraceutical properties, closely linked to the chemical composition, which in turn is influenced by several factors including the botanic origin that plays a primary role. It is therefore possible, using olives from different cultivars and appropriately processing them, to obtain oils with clear distinctive characteristics, capable of attracting different segments of consumer.

For this reason, recent studies focused on the characterization of monovarietal extra virgin olive oils, particularly from the main Italian cultivars. Knowledge of the specific chemical and sensory characteristics of oils from different cultivars (or groups of cultivars) allows providing the producers with useful tools for processing the olives in order to obtain, from each cultivar, a product characteristic and recognizable, and (within the limits of variability in the production of extra virgin olive oils) as standardized as possible. By this way, the consumer can recognize and appreciate oils with clear distinctive features and differentiate them from each other.

AGNESE TATICCHI¹, SONIA ESPOSTO¹, GIANLUCA VENEZIANI¹, STEFANIA URBANI¹, ROBERTO SELVAGGINI¹, BEATRICE SORDINI¹, LUIGI DAIDONE¹, DAVIDE NUCCIARELLI¹, MAURIZIO SERVILI¹

Filiera olivicola a scarto zero: Innovazione nel processo di estrazione dell'olio vergine di oliva nella gestione dei sottoprodotti

¹ Dipartimento di Scienze Agrarie, Alimentari ed Ambientali, Università degli Studi di Perugia

Durante il processo di estrazione meccanica, l'olio vergine di oliva estratto costituisce solo il 12-15% del peso dell'intero frutto, mentre più dell'80% di esso si ripartisce nei sottoprodotti, rappresentati da acque di vegetazione (AV), sansa di olive. Tali sottoprodotti, dato il loro alto carico inquinante, sono soggetti a procedure di smaltimento regolamentate, ma sono, anche, una ricchissima fonte di nutrienti e molecole bioattive. In linea con le attuali politiche che promuovono modelli di economia circolare e sostenibilità delle filiere agroalimentari, anche i più recenti progressi del comparto olivicolo-oleario sono da tempo orientati verso la valorizzazione dei co-prodotti dell'estrazione meccanica dell'olio vergine di oliva. Per le AV, attraverso la messa a punto e il trasferimento tecnologico di metodi *green* di recupero dei polifenoli di cui sono estremamente ricche, è raggiungibile un duplice obiettivo di abbattimento del carico inquinante e di ottenimento di formulati fenolici. Le applicazioni potenziali in campo alimentare di questi nuovi ingredienti ne comprendono l'impiego per la produzione di nuovi alimenti con proprietà funzionali e l'utilizzo come additivi di origine naturale dalle spiccate capacità antiossidanti e antimicrobiche per soddisfare la crescente domanda dei consumatori orientata verso tali prodotti. Le sanse vergini denocciolate di olive, ricche di fibra, acidi grassi monoinsaturi e polifenoli, si prestano all'utilizzo zootecnico come integratori mangimistici per il miglioramento del benessere animale e della qualità dei prodotti di origine animale. La valorizzazione dei co-prodotti dell'estrazione meccanica dell'olio di oliva rappresenta, per tanto, una virtuosa realizzazione di economia circolare, a beneficio della sostenibilità ambientale e della redditività dell'intera filiera olivicolo-olearia.

During the mechanical extraction process, the extracted virgin olive oil constitutes only 12-15% of the weight of the whole fruit, while more than 80% of it distributes in the by-products, represented by vegetation waters (VW) and olive pomace. These by-products are subject to regulated disposal procedures due to their high pollutant load but are a very rich source of nutrients and bioactive molecules. In line with current policies promoting the circular economy models and the sustain-

ability of agri-food supply chains, recent advances in the olive oil sector are oriented towards the valorization of the co-products from the mechanical extraction of virgin olive oil. For VW, through the development and technology transfer of green methods of recovery of the polyphenols of which they are extremely rich can achieve a double objective of reducing the polluting load and obtaining phenolic formulations. The potential food applications of these new ingredients include their use for the production of new foods with functional properties and their use as additives of natural origin with pronounced antioxidant and antimicrobial activities to meet growing consumer demand for these products. Virgin olive pomace, rich in fiber, monounsaturated fatty acids and polyphenols, is suitable for animal diets as feed supplements to improve animal welfare and the quality of products of animal origin. The valorization of the co-products of the mechanical extraction of olive oil represents, therefore a virtuous realization of the circular economy, to the benefit of environmental sustainability and the profitability of the entire olive oil sector.

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Negli ultimi due decenni si è assistito a una rivoluzione in campo tecnologico che è stata rivolta al miglioramento della qualità dell'olio vergine di oliva vista come qualità salustistica, sensoriale e sicurezza alimentare. La ricerca si è in oltre orientata verso il miglioramento dell'efficienza estrattiva degli impianti e la sostenibilità del processo produttivo. In relazione a quest'ultimo punto le ricerche volte alla valorizzazione dei prodotti secondari dell'estrazione meccanica degli oli vergini di oliva, quali acque di vegetazione e sanse vergini, hanno visto una notevole proliferazione. In questo contesto il 17 maggio 2023, presso la sede dell'Accademia dei Georgofili, si è svolto un incontro tecnico-scientifico volto a fare il punto sull'innovazione di processo applicata all'estrazione meccanica degli oli vergini di oliva. I lavori sono stati aperti con l'intervento del prof. Enrico Cini, che oltre a fare gli onori di casa, ha brevemente introdotto l'argomento dell'iniziativa, gli ha fatto seguito l'indirizzo di saluto del dott. Mario Braga, presidente del Collegio nazionale dei periti e dei periti agrari laureati, che ha promosso l'evento insieme all'accademia dei Georgofili per poi passare agli interventi di ricercatori e rappresentanti delle aziende produttrici di macchine olearie che hanno animato il dibattito. In particolare il prof. Maurizio Servili dell'Università di Perugia, oltre a coordinare i lavori, ha tracciato un quadro generale dell'innovazione di processo partendo da una visione dinamica e in continua evoluzione del concetto di qualità di un olio vergine di oliva per poi passare a una esamina delle innovazioni di processo comparse negli ultimi due decenni, a partire dai sistemi di frangitura a effet-

to differenziato sulle parti solide, gramolatura confinata, sistemi di scambio termico innovativi, utilizzo delle basse temperatura in frantoio e applicazione di nuove tecnologie come ultrasuoni, campi elettrici pulsati e uso del vuoto in fase di gramolatura. Il prof. Servili si è anche soffermato sull'impatto delle tecniche di post-estrazione, quali filtrazione e confezionamento, sulla qualità del prodotto. Il prof. Alessandro Leone dell'Università di Bari Aldo Moro ha approfondito la tematica relativa alla pulitura delle olive per poi passare ai sistemi di frangitura, scambio termico e di preparazione della pasta, con particolare riferimento all'applicazione dei campi elettrici pulsati e degli ultrasuoni ad alta frequenza. Il dott. Lorenzo Cecchi dell'Università di Firenze si è soffermato sulle peculiarità qualitative degli oli vergini di oliva mono-varietali provenienti da alcune cultivar nazionali con particolare riferimento ai parametri relativi alle proprietà salutistiche e sensoriali degli oli. L'intervento della prof.ssa Agnese Taticchi dell'Università di Perugia ha avuto come argomento la valorizzazione dei sottoprodotti dell'estrazione meccanica degli oli vergini di oliva, sanse vergini e acque di vegetazione, tramite applicazioni innovative e sostenibili, che conducono all'uso umano e/o zootecnico della sanse vergini, all'estrazione di composti fenolici bioattivi dalle acque di vegetazione e al loro utilizzo come ingredienti nell'industria alimentare, nel campo degli integratori o nell'utilizzo cosmetico, evidenziando le opportunità di trasferimento tecnologico delle nuove tecnologie studiate. Il tutto rivolto al raggiungimento di una filiera olivicola a scarto zero dove il frutto dell'oliva venga sfruttato in modo sostenibile e responsabile.

Le attività del pomeriggio di studio sono continuate con un dibattito sviluppato sotto forma di tavola rotonda, coordinata dal prof. Servili, alla quale hanno partecipato rappresentanti delle più importanti aziende produttrici di macchine olearie operanti in Italia, in particolare il dott. Giacomo Costagli per Alfa-Laval S.p.A., l'ing. Michele Stillavati per Amenduni Nicola S.p.A., il dott. Giorgio Mori per la MORI-DEM S.r.l. e il dott. Beniamino Tripodi per la PIERALISI S.p.A., i quali hanno esposto la loro visione dell'innovazione tecnologica nel settore degli oli vergini. Il dibattito che ne è seguito ha portato a un proficuo scambio di opinioni e di esperienza tra il mondo della ricerca e quello della produzione che è risultato di notevole stimolo per tutti i partecipanti all'evento.

