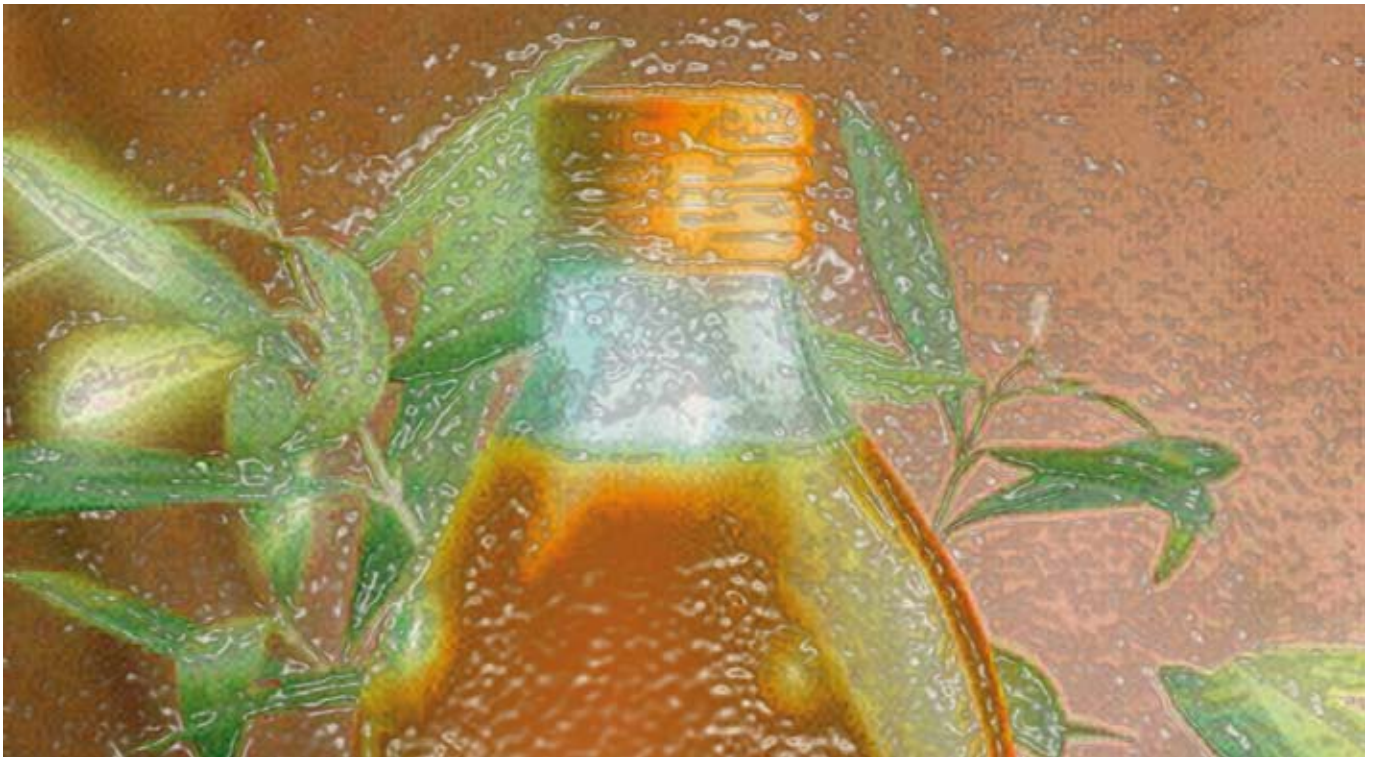


La Contaminazione dell'Olio Extra Vergine di Oliva



La Contaminazione dell'olio extra vergine di oliva



Premessa

L'olivicoltura, con il suo aspetto peculiare, caratterizza dal punto di vista ambientale e paesaggistico intere regioni del Mediterraneo. In Italia, in particolare, questa coltivazione è ampiamente diffusa, non solo nelle aree collinari e montane ma anche in zone di pianura ad agricoltura intensiva, dove convive in maggior misura con infrastrutture di trasporto e comunicazione legate all'urbanizzazione del territorio.

Il buon equilibrio tra olivicoltura e ambiente può venir meno quando la coltivazione entra in contatto con elementi artificiali, come le vie di comunicazione, gli aeroporti, ecc. Inoltre, nelle aree periurbane, in costante espansione, la vicinanza tra terreni coltivati e infrastrutture interessa un numero crescente di aziende olivicole. Pertanto, su queste tematiche è necessario sensibilizzare sia le istituzioni, responsabili della messa in atto di politiche e strumenti volti a tutelare le produzioni agroalimentari, sia gli operatori dei settori specifici direttamente coinvolti.

Per tutelare le qualità salutistiche dell'olio di oliva extra vergine, che hanno favorito il successo del prodotto anche sui mercati internazionali, si dovranno allora considerare i fattori che influenzano la situazione ambientale delle aree circostanti gli oliveti e le modalità operative di olivicoltori e frantoiani nelle fasi di produzione e commercializzazione. Gli stessi olivicoltori, infatti, come i principali attori della filiera e delle istituzioni coinvolte nelle politiche produttive e ambientali, grazie alla conoscenza dei fenomeni che interferiscono con la qualità del prodotto finale, possono mettere in atto comportamenti adeguati a preservarla, quanto più a lungo possibile.

Il tema delle contaminazioni ambientali non sembra essere ancora entrato in maniera stabile nei programmi di miglioramento della qualità implementati da tempo nel settore olivicolo. Occorrerebbe quindi sensibilizzare tutti gli operatori su questo tema, in modo sistematico e preventivo, e non soltanto in seguito ad episodi che minacciano la sicurezza alimentare.

La prevenzione dei rischi di contaminazione, infatti, tutelando la qualità del prodotto, rappresenta un tassello importante della strategia competitiva dell'olio extra vergine di oliva italiano. A fronte della liberalizzazione dei mercati, e dell'inevitabile comparazione tra le nostre produzioni ed altre di pari categoria, sarà proprio la qualità a poter differenziare maggiormente il prodotto italiano sui mercati.

Il Consorzio di Garanzia dell'Olio Extra Vergine di Oliva di Qualità, da sempre impegnato a garantire un prodotto di qualità al consumatore, ha condotto, nell'ambito delle attività previste dal Reg. (CE) 1331/04, uno studio su campioni di olive e di olio extra vergine e sui principali composti, quali i prodotti fitosanitari (PF), gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA), gli idrocarburi minerali e i metalli pesanti, volto ad individuare i principali rischi di contaminazione dell'olio.

Obiettivi del lavoro, oltre ad evidenziare i rischi di contaminazione, sono stati quelli di individuare i punti critici delle fasi di produzione e trasformazione e di indicare le buone pratiche in grado di evitare o ridurre i rischi di contaminazione del prodotto.

Indice

	Premessa	
	Introduzione	7
CAPITOLO 1	La dimensione internazionale della contaminazione	9
CAPITOLO 2	La contaminazione alimentare	11
CAPITOLO 3	I contaminanti nell'olio extra vergine di oliva	15
	3.1 Prodotti fitosanitari	
	3.2 Idrocarburi policiclici aromatici	16
	3.3 Idrocarburi minerali	17
	3.4 Metalli pesanti	
	3.4.1 Cadmio	18
	3.4.2 Piombo	
	3.4.3 Rame	
CAPITOLO 4	L'indagine contaminanti	21
	4.1 Metodologia	
	4.2 Risultati	22
	4.2.1 Contaminazione da prodotti fitosanitari	
	4.2.2 Contaminazione da idrocarburi policiclici aromatici	24
	4.2.3 Contaminazione da oli minerali	29
	4.2.4 Contaminazione da metalli pesanti	
CAPITOLO 5	L'indagine frantoi	31
	5.1 Metodologia	
	5.2 Rischi di contaminazione	
	5.2.1 Il rischio in fase di produzione	32
	5.2.2 Il rischio in fase di trasformazione	36
	5.3 Conclusioni	40
	Allegato A	
	Questionario informativo	42
	Allegato B	
	Questionario di approfondimento	44
	Appendice	
	Classificazione degli idrocarburi policiclici aromatici	47

Introduzione

Il settore agroalimentare è di primaria importanza nell'economia comunitaria. L'Unione Europea è infatti il primo produttore mondiale di alimenti e può vantare una quota significativa del commercio mondiale di prodotti agroalimentari. Ciò ha rilevanti ripercussioni sociali, economiche e ambientali e richiede un atteggiamento di piena responsabilità nei confronti delle tematiche relative alla sicurezza degli alimenti.

A questa attenzione, da parte delle istituzioni, corrisponde un'accresciuta consapevolezza da parte dei consumatori, che richiedono prodotti sempre più sani, sicuri, genuini e di qualità. Rispondere alle nuove esigenze dei consumatori non è un compito facile; per ottenere risultati soddisfacenti è fondamentale avere un sistema di regole applicabili ed efficaci e una capacità di controllo estesa a tutti i livelli della filiera, *from farm to fork*. Ciò significa che la buona tenuta di ogni anello della complessa catena alimentare deve essere adeguatamente verificata se si vogliono fornire ai consumatori opportune garanzie.

Gli agenti in grado di minacciare la sicurezza degli alimenti sono infatti numerosi e articolati i meccanismi attraverso i quali essi possono agire. Per quanto riguarda l'olio extra vergine di oliva, il rischio di contaminazione è presente lungo tutta la filiera ed è quindi necessario l'impegno responsabile di tutti i soggetti interessati, dagli agricoltori ai distributori, affinché il rischio sia minimizzato e comunque tenuto sotto controllo. La funzionalità del sistema di tutela e il raggiungimento degli obiettivi di sicurezza alimentare, richiesti dalla società e dai consumatori, saranno tanto più garantiti quanto più elevato sarà il livello di integrazione e coordinamento tra produzione primaria, industria di trasformazione e distribuzione.

Il presente lavoro vuole contribuire a diffondere l'informazione su questo tema e a sensibilizzare gli operatori del settore. Esso si articola in cinque capitoli: nel primo si delinea un quadro di riferimento internazionale della

contaminazione, mentre nel secondo si approfondiscono le tematiche della contaminazione nel settore alimentare. Il terzo capitolo entra nel merito degli aspetti specifici del settore dell'olio extra vergine di oliva, illustrando i principali contaminanti che possono mettere a rischio la qualità del prodotto. In particolare, sono stati esaminati i prodotti fitosanitari, gli idrocarburi policiclici aromatici, gli idrocarburi minerali e i metalli pesanti. Nel quarto capitolo vengono presentati i risultati di un'indagine realizzata dal Consorzio in riferimento ai suddetti contaminanti: alcuni laboratori incaricati hanno infatti svolto analisi su campioni di olive e di olio provenienti da aziende e frantoi situati nelle più importanti aree olivicole del paese. Nel capitolo quinto, infine, viene messo in luce quanto emerso dalle interviste rivolte ai frantoiani, nell'ambito della stessa indagine, con l'obiettivo di individuare, nei diversi areali di produzione, i punti critici rispetto al rischio di contaminazione durante le fasi di produzione e trasformazione.

Capitolo 1

La dimensione internazionale della contaminazione

Da alcuni decenni, nel settore alimentare, è avvertita in modo crescente l'esigenza di *standard* igienici e qualitativi comuni a livello internazionale. Come in altri comparti economici, l'individuazione di tali standard è finalizzata a facilitare le transazioni commerciali e ha acquisito rilevanza parallelamente al processo di globalizzazione dei mercati. D'altra parte, l'aumento degli scambi e dell'offerta di prodotti ha amplificato su scala mondiale numerose problematiche igieniche e sanitarie legate al consumo di alimenti. L'esigenza di uniformare le norme è all'origine dell'attività del *Codex Alimentarius*, che dal 1961, sotto gli auspici della FAO e dell'Organizzazione Mondiale della Sanità, cerca di armonizzare le legislazioni sugli alimenti vigenti nei diversi paesi, al fine di garantire la sicurezza dei prodotti e, nel contempo, di favorire il commercio internazionale.

A livello europeo, questo processo si è riflesso, all'inizio degli anni Novanta, in un nuovo approccio al controllo della qualità igienico-sanitaria degli alimenti, basato sulla predisposizione di piani di controllo del processo produttivo ispirati al sistema H.A.C.C.P.

Si è passati così dal controllo di prodotto al controllo di processo, senza tuttavia prestare la dovuta attenzione alla produzione primaria e trascurando dunque un aspetto fondamentale della catena alimentare. Questo anello debole, pur a fronte di una copiosa emanazione di direttive specifiche da parte dell'Unione Europea, ha determinato il verificarsi di una serie di episodi negativi in tema di sicurezza alimentare che hanno avuto ampia risonanza nei *mass media*, basti ricordare la diossina nei polli o l'encefalopatia spongiforme bovina, più nota come BSE.

Lo stato d'incertezza e di paura dei cittadini/consumatori, conseguente a tali episodi, ha indotto i governi dei paesi membri a riconsiderare l'intera politica europea in tema di sicurezza alimentare.

La volontà dei governi nazionali di proteggere e di tutelare la salute e il

benessere dei consumatori e, contestualmente, di difendere un settore produttivo importante come quello alimentare ha portato alla stesura del *Libro Bianco sulla Sicurezza alimentare* che ha stabilito i prerequisiti per conseguire il massimo livello possibile di sicurezza alimentare nell'Unione Europea e riguadagnare la fiducia dei consumatori.

In linea con quanto teorizzato nel *Libro Bianco*, l'Unione Europea ha di seguito avviato un vasto processo di revisione e ammodernamento della legislazione, per renderla più adeguata al perseguimento di questo obiettivo, e l'emanazione del Reg. (CE) 178/02 ha rappresentato un passo decisivo in questa direzione. Tale Regolamento, che costituisce l'attuale base della normativa alimentare europea, si applica infatti a tutti gli stadi della produzione, trasformazione e distribuzione di alimenti e mangimi e prevede una serie di obblighi estesi a tutti gli operatori interessati. Successivamente, sono stati emanati altri tre Regolamenti - Reg. (CE) 852/04, Reg. (CE) 853/04 e Reg. (CE) 854/04 - e due Direttive - Dir. 2002/99/EC e Dir. 2004/41/EC. Il nuovo quadro legislativo europeo estende alla produzione primaria l'autocontrollo del ciclo produttivo basato sul sistema H.A.C.C.P., al quale l'agricoltura, olivicoltura compresa, e la zootecnia devono adeguarsi.

Appare dunque indispensabile che una strategia tesa ad incrementare il valore aggiunto degli alimenti, oltre a definire nuovi descrittori della qualità alimentare da preservare lungo tutta la filiera agroindustriale, debba garantire il prerequisito fondamentale della sicurezza d'uso.

Capitolo 2

La contaminazione alimentare

Il contaminante alimentare è «*qualsiasi sostanza non intenzionalmente aggiunta all'alimento e presente nello stesso come risultato della produzione primaria, della preparazione, della trasformazione, della fabbricazione, del confezionamento, del deposito, del trasporto, della distribuzione, della vendita o fornitura o somministrazione al consumatore o come risultato della contaminazione ambientale*» (Codex Alimentarius).

Il termine "contaminante" designa dunque agenti esterni, che possono pervenire nell'alimento lungo l'intera filiera produttiva, commercializzazione e somministrazione incluse, pregiudicandone la sicurezza e rendendolo potenzialmente pericoloso per la salute del consumatore.

I contaminanti possono essere schematicamente suddivisi in **biologici**, **chimici** e **fisici**.

I **contaminanti biologici** sono i più diffusi e sono rappresentati da organismi viventi unicellulari e pluricellulari. I microrganismi riscontrati negli alimenti possono essere "patogeni", possedere cioè la capacità di superare i meccanismi di difesa dell'organismo e causare processi morbosi, o "saprofiti", cioè vivere a spese delle cellule ospiti senza per questo interagire negativamente con esse. La contaminazione biologica degli alimenti può avvenire in fase di produzione primaria, come accade ad esempio nelle uova contaminate dai microrganismi patogeni presenti nell'intestino del volatile, ma anche durante la lavorazione delle materie prime, per inadeguata igiene del personale, degli strumenti e dei macchinari di processo. L'olio extra vergine di oliva non è certamente un substrato idoneo alla moltiplicazione di microrganismi patogeni e, non a caso, esso viene tradizionalmente usato come conservante in numerose preparazioni alimentari.

I **contaminanti chimici** costituiscono una classe di sostanze tossiche estremamente differenziata di origine naturale o antropogenica e comprendono:

- agenti chimici aggiunti intenzionalmente ai prodotti alimentari a scopo tecnologico come additivi, coloranti, edulcoranti e aromatizzanti. Va precisato che tali coadiuvanti non sono tossici alle dosi d'impiego, è il loro uso improprio che può inficiare la sicurezza degli alimenti;
- contaminanti ambientali, che attraverso aria, acqua e suolo si trasferiscono agli alimenti;
- residui di solventi impiegati in taluni processi, quali la produzione di margarine, la decaffeinizzazione e la delipidizzazione;
- composti che si formano in seguito a trattamenti di natura chimico-fisica (elevate temperature, radiazioni, affumicamento);
- contaminanti, come le ammine biogene, determinati da un'inappropriata conservazione degli alimenti;
- tracce di cere, inchiostri, plasticizzanti, surfattanti ceduti da materiali destinati a venire a contatto con gli alimenti;
- contaminanti organici di origine fossile, derivanti da accidentale contatto con sostanze estranee agli alimenti, quali tracce di oli lubrificanti o di combustibili.

I contaminanti chimici possono dunque inquinare un alimento attraverso l'ambiente e le tecnologie di produzione primaria e secondaria. Le principali fonti di contaminazione chimica ambientale degli alimenti sono rappresentate dalle emissioni veicolari, industriali, delle discariche, degli inceneritori e degli impianti nucleari.

I pericoli chimici da tecnologie di produzione primaria sono, invece, determinati dalle sostanze impiegate nei trattamenti agronomici delle colture vegetali (prodotti fitosanitari) e nei trattamenti zootecnici e veterinari degli allevamenti animali (ormoni e farmaci veterinari). È opportuno precisare che un prodotto fitosanitario o un farmaco veterinario non sono di per sé contaminanti, giacché perseguono lo scopo di migliorare la produzione o di eliminare la possibilità che insorgano malattie trasmissibili all'uomo, ma i residui di tali sostanze costituiscono un potenziale rischio per la salute. Infine, tra i pericoli chimici da produzione secondaria rientrano tutti quei contaminanti che possono derivare da preparazione, trasformazione, fabbricazione, confezionamento, deposito, trasporto, distribuzione, manipolazione, vendita, fornitura o somministrazione di alimenti al consumatore.

¹ La Dose Giornaliera Accettabile rappresenta la quantità di un contaminante chimico, espressa in rapporto alla massa corporea, che può essere assunta da un individuo per tutta la vita senza correre significativi rischi tossicologici.

² Il Limite Massimo è la massima concentrazione legalmente consentita per uno specifico contaminante in un dato alimento.

L'effetto dei contaminanti chimici è generalmente di tipo cronico, talvolta mutageno e cancerogeno, per tale ragione sono stati definiti la Dose Giornaliera Accettabile (DGA)¹, il Limite Massimo (LM)² e, laddove non è possibile stabilire una DGA, viene raccomandato un limite *As Low As Reasonably Achievable* (ALARA), cioè una concentrazione tanto bassa quanto ragionevolmente raggiungibile.

Per la produzione dell'olio extra vergine di oliva non è consentito l'impiego di additivi e/o coloranti e, quindi, eccezion fatta per casi di frode e/o adulterazione, l'olio non può rappresentare una fonte di rischio derivante dall'uso improprio di tali sostanze. L'inquinamento ambientale, le pratiche agronomiche e i processi di produzione possono tuttavia trasferire all'olio contaminanti chimici, soprattutto se presentano una forte liposolubilità.

I **contaminanti fisici**, infine, sono particolati e/o frammenti di metallo, vetro, legno, plastica, carta, capelli e insetti responsabili di danni di tipo meccanico, quali lesioni, soffocamenti, traumi. La contaminazione fisica è di tipo accidentale ed episodico; ad essa può contribuire l'incuria, la scarsa manutenzione di impianti e attrezzature e comportamenti del personale poco consoni all'igiene. Il rispetto delle buone prassi di fabbricazione sarebbe già sufficiente a garantire l'assenza di tali pericoli nei prodotti alimentari.

Capitolo 3

I contaminanti nell'olio extra vergine di oliva

Tenendo conto della natura articolata e complessa della produzione alimentare, una politica efficace di sicurezza non può prescindere dall'attuazione di sistemi di valutazione e monitoraggio dei rischi, che possono insorgere dall'origine della materia prima sino al consumo del prodotto finito. In quest'ottica, il Consorzio di Garanzia dell'Olio Extra Vergine di Oliva di Qualità ha condotto uno studio sulla contaminazione dell'olio, effettuando analisi su campioni di olive e di olio extra vergine di oliva e indagando, in particolare, sui seguenti composti:

- prodotti fitosanitari (PF);
- idrocarburi policiclici aromatici (IPA);
- idrocarburi minerali;
- metalli pesanti.

In questo capitolo si presentano le caratteristiche dei suddetti contaminanti e si rinvia al capitolo 4 per l'illustrazione dei risultati dello studio.

I prodotti fitosanitari contengono una o più sostanze attive in grado di migliorare la produzione agricola, eliminando o riducendo attacchi parassitari ed erbe infestanti, e garantiscono pertanto ogni anno un approvigionamento costante di prodotti agricoli a prezzi competitivi. Tra i prodotti fitosanitari, i più utilizzati risultano essere fungicidi (o anticrittogamici), che coprono il 43% del mercato, seguiti da erbicidi (36%) e insetticidi (12%).

L'elevata tossicità di alcuni prodotti fitosanitari crea rischi sia per l'uomo che per l'ambiente. L'intossicazione acuta per l'uomo può insorgere in seguito ad esposizione diretta, come nel caso di operai addetti alla loro produzione e di agricoltori che li applicano sulle colture, o indiretta, come nel caso di persone presenti nelle vicinanze mentre le piante vengono trattate. In realtà, tutta la popolazione può essere indirettamente esposta ai prodotti fitosanitari, tramite l'ingestione di alimenti contaminati da trattamenti diretti o per

3.1 Prodotti fitosanitari

deposizione dall'ambiente. I prodotti fitosanitari provocano effetti tossici cronici dovuti al loro bioaccumulo e sono cancerogeni per il sistema immunitario ed endocrino.

Per quanto riguarda gli oli vegetali, incluso l'olio extra vergine di oliva, la legislazione nazionale fissa tempi di sospensione tra la fine del trattamento e la raccolta delle olive e prevede limiti massimi (LM) soltanto per bufrozen, dimetoato, fenoxicarb, flazasulforon e glifosate. Ciò significa che eventuali trattamenti con altri principi attivi non devono determinare residui analiticamente rilevabili nel prodotto finale. Il problema dell'illecito o non corretto impiego di prodotti fitosanitari in olivicoltura (dallo 0 al 2%) è, dunque, un aspetto da tenere sempre sotto adeguata considerazione.

3.2 **Idrocarburi policiclici** **aromatici**

Gli idrocarburi policiclici aromatici (IPA) sono composti lipofili di carbonio e idrogeno la cui caratteristica strutturale è la presenza di due o più anelli benzenici uniti tra loro. Sono contaminanti chimici ubiquitari, generati dalla combustione di materiale organico, come carbone, legno, prodotti petroliferi e rifiuti organici, sia essa spontanea (incendi, emissioni vulcaniche) che derivante dall'attività umana, come la produzione di energia industriale, il riscaldamento domestico e i gas di scarico dei veicoli e degli inceneritori. Gli IPA si originano anche dalla degradazione del materiale biologico, durante i lenti processi geochimici di liquefazione, pirolisi e gasificazione.

Gli idrocarburi policiclici aromatici si suddividono in IPA leggeri a basso peso molecolare (2 - 3 anelli condensati), che si ritrovano nell'atmosfera in forma gassosa, e IPA pesanti ad elevato peso molecolare (4 - 7 anelli), assorbiti dal particolato atmosferico. Poiché quest'ultimo ha dimensioni tali da poter essere inspirato, gli IPA pesanti penetrano nei polmoni mediante la respirazione e, sebbene costituiscano solo l'1‰ del particolato atmosferico, la loro presenza nell'aria rappresenta un importante problema sanitario giacché molti di essi sono cancerogeni³. L'assunzione di questi composti da parte dell'uomo avviene principalmente attraverso l'ingestione di alimenti contaminati, mentre i lavoratori professionalmente esposti possono assorbire IPA soprattutto tramite inalazione e contatto cutaneo.

La contaminazione alimentare da IPA può avere origine ambientale e tecnologica. Nel primo caso, essa è dovuta a deposizione di particolato atmosferico o ad assorbimento da suolo contaminato o di acque contaminate; nel secondo caso, sono i trattamenti termici, come cottura alla griglia e al forno, essiccazione, affumicatura e frittura, a produrre idrocarburi policiclici aromatici.

³ Per approfondimenti si rinvia all'Appendice

Gli idrocarburi minerali, detti anche oli minerali, costituiscono una classe di composti derivanti dal petrolio; comprendono un ampio gruppo di sostanze a diverso peso molecolare e con differenti proprietà fisiche, quali paraffine, cere e gel di petrolio.

La contaminazione alimentare da idrocarburi minerali è dovuta al contatto degli alimenti con gli oli lubrificanti degli impianti di trasformazione e dei macchinari (olio motore di ruspe, oli lubrificanti impiegati nelle coclee, trasportatori a nastro) ma può derivare anche da contatti accidentali con i fluidi di riscaldamento.

L'esperienza ha dimostrato che spesso la contaminazione da idrocarburi di origine fossile degli oli di oliva è accompagnata dalla contaminazione da idrocarburi policiclici aromatici.

3.3 **Idrocarburi minerali**

Vengono definiti metalli pesanti quegli elementi chimici che presentano una densità superiore a 5 g/cm³, quali alluminio, argento, bario, berillio, cadmio, cobalto, cromo, ferro, manganese, mercurio, molibdeno, nichel, piombo, rame, stagno, titanio, tallio, vanadio e zinco. Anche alcuni metalloidi, come l'arsenico, il bismuto e il selenio, presentando proprietà simili, sono considerati metalli pesanti.

Una vasta contaminazione ambientale da metalli pesanti si è avuta in seguito alla rivoluzione industriale, che ha determinato una loro mobilitazione dai depositi naturali. L'entità di tale contaminazione è rilevante in corrispondenza di specifiche fonti di emissione legate ad attività estrattive o industriali, a impianti nucleari, a smaltimento o incenerimento di rifiuti, all'utilizzo di fertilizzanti, antiparassitari e mangimi contenenti metalli, ad emissioni urbane e veicolari. Alla contaminazione da attività antropogenica va aggiunta quella dovuta a cause naturali, come le anomalie geochimiche o l'attività vulcanica, che in taluni casi possono essere preponderanti.

Per la popolazione, la principale fonte d'esposizione è rappresentata da alimenti e acqua potabile.

La produzione primaria, a sua volta, può essere fonte di contaminazione perché molti concimi contengono, come principi attivi, metalli pesanti quali arsenico, rame, piombo e mercurio. Anche la produzione secondaria può aumentare il livello di metalli tossici negli alimenti attraverso la cessione da contenitori, impianti o materiali da imballaggio.

In riferimento alla contaminazione dell'olio extra vergine di oliva va sottolineato come questa possa essere di natura ambientale e verificarsi lungo tutta la filiera alimentare, dalla produzione primaria fino al consumo.

3.4 **Metalli pesanti**

In fase di gramolazione, ad esempio, la normativa europea consente l'impiego di talco come coadiuvante tecnologico per aumentare la resa, ma questo potrebbe rilasciare metalli pesanti e in particolare piombo. La presenza di metalli nell'olio extra vergine di oliva, oltre a rappresentare un problema di sicurezza alimentare, può avere ripercussioni negative anche sulla conservazione, in quanto essi catalizzano il fenomeno ossidativo che porta alla formazione di radicali liberi. Un olio extra vergine che presenti un elevato contenuto di metalli tenderà quindi a irrancidire più rapidamente.

La tossicologia dei metalli pesanti è stata studiata estesamente e i loro effetti sulla salute sono periodicamente riesaminati da organismi internazionali, come l'Organizzazione Mondiale della Sanità e il *Joint FAO/WHO Expert Committee of Food Additions (JECFA)*, che fissano poi i "limiti cautelativi d'assunzione su base settimanale" (PTWI⁴).

⁴ È la dose, espressa in mg per kg di peso corporeo, per ciascun elemento, a cui si può essere esposti per lunghi periodi di tempo senza apprezzabili effetti sulla salute.

3.4.1 Cadmio

I vegetali, in particolare, assorbono il cadmio presente nel terreno, specialmente se trattato con concimi fosfatici ricchi di questo elemento. Ciò significa che gli alimenti possono rappresentare, per la popolazione, una fonte d'esposizione a questo metallo pesante, soprattutto nel caso di prodotti di base della dieta, come i cereali. Il cadmio è un agente nefrotossico, con effetti secondari a carico del metabolismo del calcio (osteoporosi).

3.4.2 Piombo

Nel caso del piombo, le principali fonti d'esposizione per la popolazione sono l'aria e gli alimenti. È un agente neurotossico che si accumula prevalentemente nel fegato e nel rene. Negli ultimi anni si è registrata una diminuzione delle emissioni nei paesi sviluppati, grazie alla cessazione dell'uso di agenti antidetonanti contenenti piombo nella benzina, che ha implicato anche la riduzione dei livelli di contaminazione degli alimenti, in cui questo metallo è spesso presente per deposizione atmosferica. Anche i livelli di presenza nelle acque potabili e nel vino sono diminuiti, rispettivamente per la cessazione dell'impiego di tubature contenenti piombo e per i progressi delle tecniche enologiche. I molluschi e i crostacei, invece, possono presentare ancora elevate concentrazioni di piombo.

3.4.3 Rame

Il rame è considerato un oligoelemento essenziale per l'uomo perché favorisce la crescita e lo sviluppo e mantiene un buono stato di salute.

Agli adulti si consigliano livelli di ingestione giornaliera di 1,2 mg, agli adolescenti 30 microgrammi su chilogrammo di peso corporeo ($\mu\text{g}/\text{kg}$), ai bambini si raccomandano 18 $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Le manifestazioni carenziali sono neutropenia, leucopenia, anormalità

scheletriche, aumento della suscettibilità alle infezioni, anemia. Non sono noti casi di tossicità da rame, se non per ingestione volontaria o per accidentale contaminazione di bevande; in tal caso, questo metallo si accumula nel fegato provocando effetti tossici acuti quali cirrosi epatiche e alterazioni a carico del tubulo renale.

Il rame è un elemento indispensabile anche per le piante, gioca un ruolo chiave nella fotosintesi, nella respirazione, nella fissazione dell'azoto, nella sintesi delle proteine e nel metabolismo delle pareti cellulari e si usa come fertilizzante qualora il terreno ne contenga meno di 2 parti per milione (ppm). Oltre all'impiego come fertilizzante, i sali di rame sono usati in agricoltura per combattere malattie e parassiti delle piante. Attualmente, sono in commercio numerose miscele fungicide contenenti rame e si calcola che ogni anno se ne usino migliaia di tonnellate, anche per prevenire le malattie degli olivi; pertanto, il rame è normalmente riscontrato negli oli extra vergini di oliva in quantità comprese tra qualche decina e qualche centinaio di $\mu\text{g}/\text{kg}$.

Capitolo 4

L'indagine contaminanti

Il Consorzio di Garanzia dell'Olio Extra Vergine di Oliva di Qualità, nell'ambito del programma approvato ai sensi del Reg. (CE) 1331/04, ha svolto uno studio sulla presenza di contaminanti in olive e in oli extra vergini di oliva, i cui risultati vengono di seguito presentati.

Sono state prescelte otto zone del territorio nazionale maggiormente vocate alla produzione di olio extra vergine, in particolare Liguria, Toscana, Umbria, Lazio, Campania, Puglia, Calabria e Sicilia. Per ciascuna area produttiva sono state selezionate aziende agricole e frantoi di tipologie di produzione differenti e a diverso rischio di contaminazione:

- biologica, a basso e alto rischio ambientale;
- convenzionale, a basso e alto rischio ambientale;
- Dop/Igp, a basso e alto rischio ambientale.

Sono state considerate a basso rischio le aziende olivicole situate in colline, parchi e lontane dal traffico veicolare; ad alto rischio quelle vicine ad autostrade, città, inceneritori, industrie o aeroporti.

Il campionamento è stato organizzato tenendo conto delle diverse fasi della filiera, selezionando le olive sia in campo che appena dopo lo stoccaggio in frantoio e, successivamente, anche gli oli extra vergini da esse ottenuti. Si è poi proceduto all'analisi dei seguenti contaminanti:

- prodotti fitosanitari;
- idrocarburi policiclici aromatici;
- idrocarburi minerali;
- metalli pesanti.

4.1

Metodologia

Le analisi, condotte da tre diversi laboratori, sono state eseguite su 46 campioni di olio extra vergine e, nei casi di certa positività, sono state analizzate le olive di provenienza, al fine di individuare i possibili punti critici di contaminazione nelle fasi precedenti la trasformazione.

Ad ogni azienda, presso cui sono state campionate le olive, e ad ogni frantoio, che ha fornito l'olio extra vergine, sono stati somministrati questionari informativi (vedi Allegato A) volti ad approfondire la conoscenza di quelle realtà produttive e di trasformazione.

4.2 Risultati

4.2.1

Contaminazione da prodotti fitosanitari

Attualmente, la legislazione italiana ha imposto limiti massimi per 38 principi attivi utilizzati in olivicoltura, un numero notevolmente inferiore rispetto a quelli normati per altri comparti agricoli. Ciò è dovuto sia al numero limitato degli agenti avversi che colpiscono l'oliveto, sia all'elevata resistenza dell'olivo agli attacchi parassitari.

Per il controllo degli insetti, e in particolare della mosca olearia, il fitofarmaco d'elezione è il dimetoato; per combattere i parassiti fungini (occhio di pavone) e batterici (rogna) prevalgono i composti a base di rame, quali la poltiglia bordolese e l'ossicloruro di rame; infine, per il controllo delle erbe infestanti, i prodotti fitosanitari più impiegati sono simazina, duron, oxadiazon, amitrole e glifosate.

In questo studio si sono considerati i seguenti prodotti fitosanitari:

- insetticidi organofosforati e organoclorurati;
- fungicidi;
- erbicidi.

Nella tabella 1 sono riportati i dati relativi al contenuto dei prodotti fitosanitari monitorati, limitatamente ai campioni per i quali la ricerca ha dato esito positivo. Si può osservare che le quantità rilevate dai differenti laboratori non sono perfettamente coincidenti, anche se tutti ne attestano la presenza. Solo tre campioni di diversa provenienza presentano dimetoato, un olio campano contiene fenitrothion, mentre circa il 25% dei campioni analizzati mostra presenza di fenthion. Questi tre insetticidi organofosforati sono particolarmente tossici ma almeno non hanno una provata attività mutagena, probabilmente perché sono velocemente metabolizzati. Quelli organoclorurati, in particolare endosulfan ed endosulfan solfato, presenti in sette campioni, sono considerati provati o possibili mutageni, essendo più stabili e persistenti nell'ambiente.

Piuttosto singolare appare il riscontro di procimidone, evidenziato da tutti

Tabella 1 – Contenuto di prodotti fitosanitari (mg/kg) negli oli extra vergini di oliva campionati

Campione	Tipologia	Rischio	Azinfos metile	Diazinone	Dimetoato	Fenitrothion	Fenthion	Metidathion	Endosulfan	Endosulfan solfato	Bromopropilato	Procimidone	Terbitlazina
			Insetticidi organofosforati					Insetticidi organoclorurati		Fungicidi		Erbicidi	
Campania	1SA	B	0,058	0,012		0,039			0,028	0,029		0,026	
				0,020		0,110	0,040						
						0,029	0,044					0,023	
	3AV	C				0,034							
	4AV	C											
	5AV	D				0,018		0,012	0,013				
Puglia	2BA	B										0,014	
						< 0,01	0,065	0,035	0,036	0,019	0,076		
	3BA	C				0,010		0,065			0,023		
	4BA	C				0,016						0,014	
						0,020		0,028					
	5BA	D									0,025		
Liguria	3SP	C										0,886	0,020
											0,391		
Toscana	1PI	B			0,040								
	2PI	B										0,021	
	4PI	C										< 0,010	
											0,176		
	5LI	D				0,011						0,050	
	6LI	D				0,010			0,013	0,014		0,060	
Umbria	5PG	D										0,030	
	6PG	D										< 0,010	0,040
Lazio	2RM	B							0,010	0,011		< 0,010	
	4RI	C			0,280							0,015	
	4VT	C						0,028	0,029				
	6RI	D										< 0,010	
Sicilia	1AG	B										0,027	
	2AG	B				< 0,01						0,013	
						0,011					< 0,010		
	3AG	C			0,110								
	4AG	C				0,013						0,013	
					0,020		0,022				0,019		
6AG	D					0,164					0,013		
						0,250					0,011		
						0,056							



Basso rischio di contaminazione



Elevato rischio di contaminazione

- B Biologico
- C Convenzionale
- D DOP o IGP

Chemical Control

Laboratorio chimico-merceologico Savona

Chemiservice

i laboratori, che si ripropone per circa il 50% dei campioni con un'incidenza piuttosto elevata. Tale fungicida non rientra tra i trattamenti effettuati sull'olivo ed è spesso utilizzato come antimuffa sulla vite. La sua presenza farebbe quindi pensare a problemi di *cross contamination* oliveto-vigna favorita anche dalla direzione dei venti dominanti e dall'eventuale presenza in frantoio di depositi di questo principio attivo.

Quanto ai diserbanti, solo due campioni sono risultati positivi alla terbutilazina, sebbene nei questionari molte aziende dichiarino di utilizzare erbicidi nell'oliveto. Tuttavia, in Italia, l'impiego in olivicoltura di questi ultimi è contenuto rispetto ad altre zone del Mediterraneo, sia perché l'oliveto mostra un'elevata resistenza ai danni e un basso numero di parassiti, sia per la crescente diffusione di un modello d'intervento fitosanitario guidato o integrato, che si basa su valutazioni di ordine economico (soglie di tolleranza, soglie economiche di danno) o ecologico (presenza dell'insetto in campo, densità di popolazione). Ciò nonostante, sussistono ancora pericoli per l'ecosistema, in quanto meno dell'1% dei prodotti fitosanitari impiegati raggiunge il *target* e la massima parte si disperde nell'ambiente.

4.2.2 Contaminazione da idrocarburi policiclici aromatici








































Gli idrocarburi policiclici aromatici vengono assunti dall'uomo principalmente attraverso gli alimenti. Il maggior apporto di IPA è dato dai cereali, largamente consumati, ma gli alimenti maggiormente suscettibili di contaminazione sono le sostanze grasse, poiché questi contaminanti sono di natura lipofila.

La presenza di IPA nell'olio extra vergine di oliva è dovuta soprattutto all'inquinamento ambientale delle zone di produzione. In particolare, si riscontrano gli IPA a basso peso molecolare e a bassa attività cancerogena, poiché quelli pesanti vengono allontanati durante le fasi di produzione (vedi tabella 2). Gli idrocarburi policiclici aromatici, inoltre, sono più o meno presenti a seconda della varietà di olive, del loro grado di maturazione e del luogo di provenienza. È stata infatti osservata una maggiore presenza di idrocarburi policiclici aromatici in oli provenienti da olive acerbe e stoccate per lungo tempo.

Dai dati sperimentali si evince che tutti i campioni presentano concentrazioni di benzo(a)pirene (BaP) inferiori a 2 µg/kg, ovvero entro il limite imposto dal Reg. (CE) 208/05. Solo un campione calabrese, uno siciliano e uno laziale superano il valore di 5 µg/kg, quale limite imposto per la somma di otto idrocarburi pesanti. In alcuni campioni sono stati riscontrati valori di IPA più elevati rispetto agli altri, sebbene provengano da frantoi a basso rischio; pertanto, la contaminazione va ricercata nelle fasi che precedono la tras-

**Tabella 2 – Contenuto di idrocarburi policiclici aromatici ($\mu\text{g}/\text{kg}$)
negli oli extra vergini di oliva oggetto di studio**

Fonte Università degli Studi di Udine

	Campione	Rischio	BaP	IPA Leggeri	IPA Pesanti
Campania	1SA		0,1	52	0,6
	2AV		tracce	49,4	0,5
	3AV		tracce	94,2	0,9
	4AV		tracce	39,9	0,4
	5AV		0,1	76,1	0,8
	6AV		tracce	50,8	0,4
Puglia	2BA		tracce	19,6	0,3
	3BA		0,2	29,5	2,7
	4BA		tracce	16,3	0,5
	5BA		0,2	49,4	3,2
	6BA		0,4	30,8	4
	Calabria	1RC		tracce	33,1
2RCc			0,5	30,7	5,1
2RCv			tracce	57,6	0,5
2RCs			tracce	48,7	1,3
2RCm			0,1	43,8	0,4
3RC			0,2	39,3	2,2
Liguria	1SP		tracce	33,4	0,4
	2SP		tracce	99,7	0,9
	3SP		0,1	124,6	1,7
	4SP		0,5	95,9	2,5
	5SP		0,1	130,2	1,5
	6SP		0,1	69	0,9
Toscana	1PI		tracce	27,3	0,3
	2PI		tracce	10,4	0,1
	4PI		tracce	13,1	0,1
	5LI		tracce	7	0,4
	6LI		tracce	24	0,3
	Umbria	1PG		0,1	181,2
2PG			0,1	149,1	2,7
3PG			0,1	68,8	0,9
4PG			0,1	83,6	2,6
5PG			0,7	526	1,8
6PG			0,1	66,2	1,9
Lazio	2RI		0,2	62,4	4,9
	2RM		0,4	50,4	12,3
	4RI		0,3	64,5	4,4
	4VT		0,1	50,7	2,9
	6RI		0,1	78,8	3,0
	Sicilia	1AG		0,5	29,1
2AG			0,1	20,1	2,1
3AG			0,0	34,0	0,5
4AG			0,1	23,9	1,3
5AG			0,1	13,6	1,4
6AG			0,2	26,0	3,6



Basso rischio di contaminazione



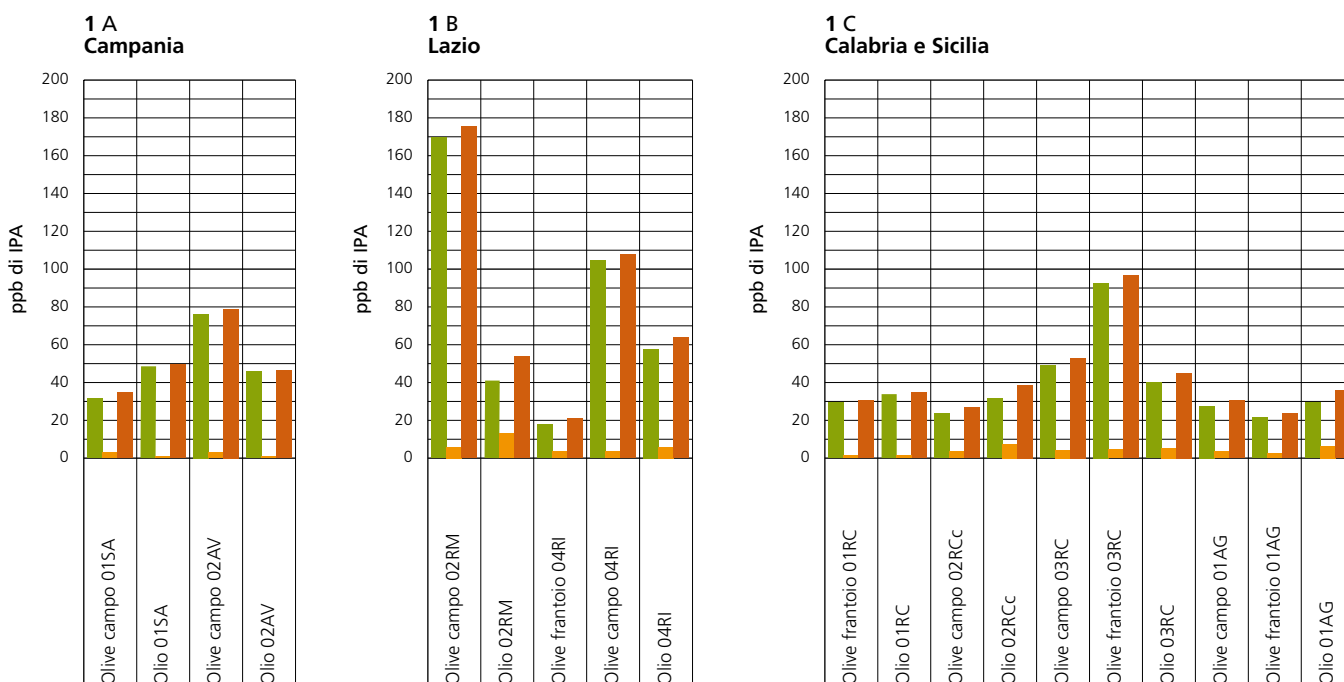
Elevato rischio di contaminazione

formazione, quali la coltivazione o la raccolta, il trasporto e lo stoccaggio delle olive. A tal fine, si è proceduto all'analisi delle olive prelevate in campo e in frantoio.

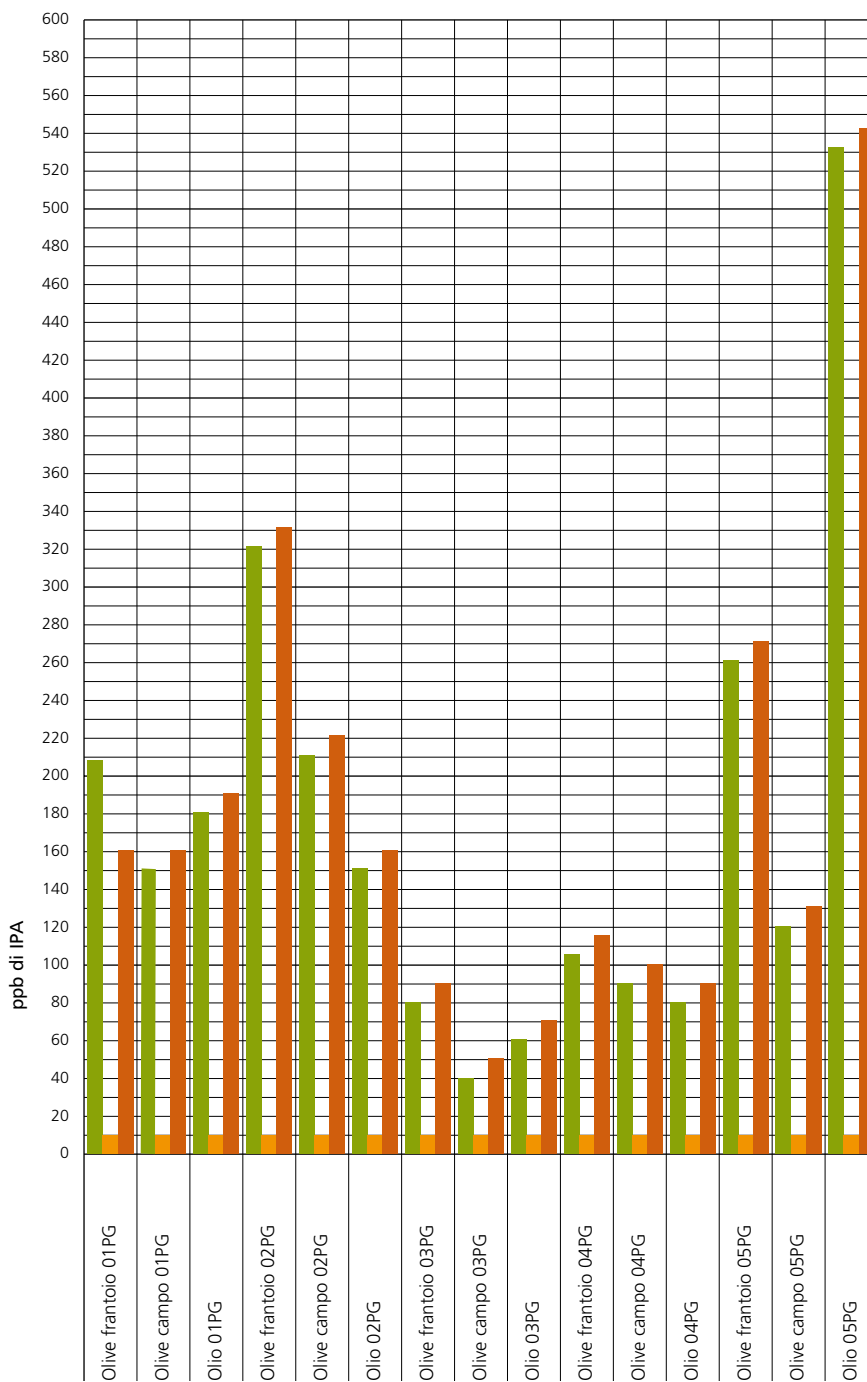
Nella figura 1 (A - D) si può vedere il confronto tra i livelli di IPA presenti negli oli e nelle olive prelevate in campo e presso i frantoi, rispettivamente nelle regioni Campania, Lazio, Calabria e Sicilia, Umbria.

Figura 1 (A-D) – Distribuzione degli IPA (leggeri e pesanti) tra i campioni di olive, prelevate in campo e in frantoio, e l'olio extra vergine

Fonte: Università degli Studi di Udine



1 D
Umbria

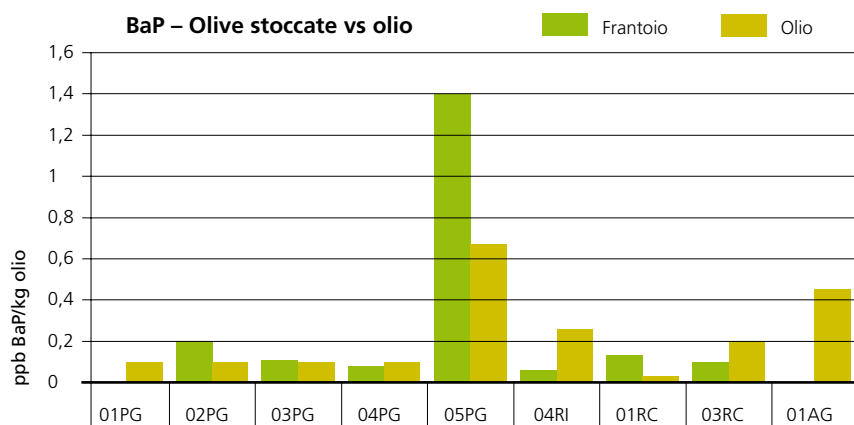
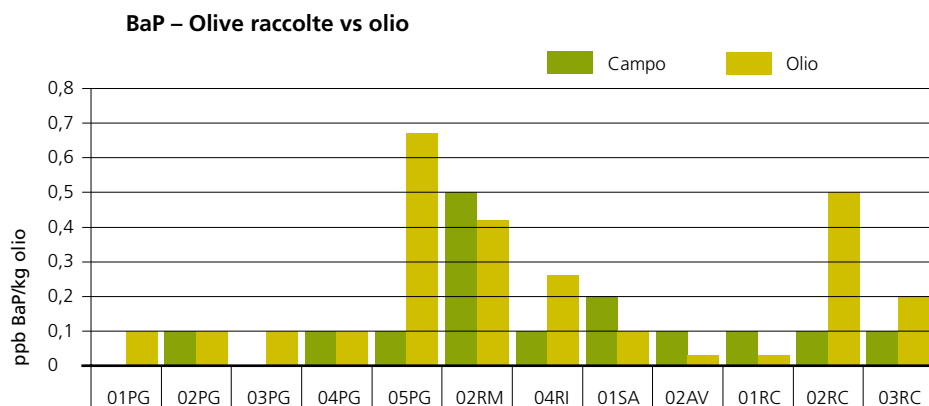


I risultati evidenziano che l'inquinamento da IPA non è avvenuto in campo, ma potrebbe essere insorto nella fase di stoccaggio delle olive in azienda agricola, prima della molitura.

Solo un campione proveniente dal Lazio presenta elevati livelli di contaminazione sia nell'olio che nelle olive prelevate in campo e l'esame delle informazioni riportate nel questionario non dà adito alla formulazione di ipotesi particolari, se si esclude la presenza di un aeroporto e di una strada a 500 m.

Limitando il confronto al solo benzo(a)pirene (vedi figura 2), in accordo con la normativa comunitaria più recente, le concentrazioni osservate rientrano nel limite vigente di 2 µg/kg e, anche in questo caso, appare evidente che la contaminazione non riguarda le olive in campo.

Figura 2 – Contenuto di BaP nei campioni di olive il cui olio risulta contaminato
Fonte Università degli Studi di Udine



È singolare il caso del campione Dop umbro 5PG che vede crescere smisuratamente il contenuto di BaP delle olive in seguito al loro stoccaggio in frantoio prima della molitura. L'esame del questionario riporta infatti la presenza di un serbatoio di diesel posizionato proprio nel piazzale di stoccaggio.

Essendo gli IPA ubiquitari, e soprattutto correlati ad inquinamento ambientale, ci si può aspettare una presenza fisiologica legata all'ambiente di coltivazione. Date le proprietà mutagene e cancerogene di questi idrocarburi, bisognerebbe porre il massimo impegno nel limitare le cause di contaminazione. Ad esempio, sarebbe possibile ridurre l'incidenza dei processi ambientali inquinanti legati all'attività umana, ma ciò non basterebbe ad arginare le possibili fonti di idrocarburi di origine naturale.

Per quanto riguarda la contaminazione da idrocarburi minerali, sono risultati inquinati in maniera significativa un campione Dop umbro, uno convenzionale laziale e uno biologico campano. In altri quattro campioni sono state individuate tracce di olio minerale, comunque al di sotto della possibilità di quantificazione. Per questi sette casi si è proceduto alla valutazione della presenza di idrocarburi minerali sulle olive, sia in campo che in frantoio.

Il Dop umbro, unico classificato ad elevato rischio, presenta sia nell'olio sia nelle olive conservate in frantoio un'elevata concentrazione di oli minerali. Dal profilo analitico (vedi figura 2) si evince una contaminazione da diesel che, essendo particolarmente grave, è accompagnata anche da idrocarburi policiclici aromatici.

I risultati ottenuti dall'indagine hanno messo in evidenza come la contaminazione da oli minerali, almeno per i campioni esaminati, pur essendo in genere attribuita a contaminazione ambientale, non avvenga in realtà in campo nemmeno quando la situazione sia definita ad elevato rischio. Considerando anche i questionari, in una logica di controllo dei punti critici di filiera, i risultati indicano che le fonti di contaminazione andrebbero ricercate nella mancanza di rispetto delle buone pratiche agronomiche e igienico-sanitarie, nella scarsa manutenzione di impianti e attrezzature, nell'utilizzo dei locali del frantoio come rimessa di mezzi agricoli e nella presenza di oli combustibili in prossimità dei locali di stoccaggio delle olive e dell'olio.

Tutti i campioni di olio sottoposti ad analisi presentano un contenuto di cadmio inferiore a 0,01 mg/kg. Il Consiglio Oleicolo Internazionale (COI) non propone limiti specifici per questo metallo pesante, mentre il Ministero

4.2.3 Contaminazione da oli minerali

4.2.4 Contaminazione da metalli pesanti

inglese dell'Agricoltura e della Pesca (MAFF) fissa il limite di determinazione in 0,0005 mg/kg.

Il COI, inoltre, non ha stabilito limiti massimi per il rame. Tutti i campioni analizzati presentano comunque un contenuto di questo metallo inferiore o uguale a 0,01 mg/kg, tranne due campioni calabresi (0,05 mg/kg) e un campione salernitano (0,09 mg/kg) provenienti da agricoltura biologica, praticata tuttavia in campi vicini a strade statali.

Anche il contenuto di piombo rientra, per tutti i campioni di olio extra vergine, nel limite massimo di 0,1 mg/kg previsto dal COI.

Si può dunque affermare che, in generale, non si riscontrano oli extra vergini contaminati da metalli pesanti, grazie anche ai nuovi impianti di trasformazione, che hanno ormai quasi totalmente sostituito il tradizionale sistema a pressione, e ai contenitori di stoccaggio, tutti realizzati in acciaio inox.

Capitolo 5

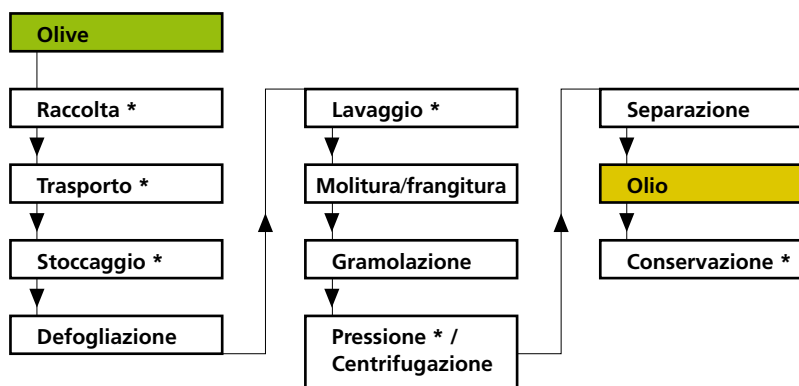
L'indagine frantoi

Nell'ambito del progetto approvato ai sensi del Reg. (CE) 1331/04, il Consorzio ha svolto un'indagine presso alcuni frantoi, ubicati nelle aree del paese maggiormente vocate alla produzione dell'olio extra vergine di oliva, con l'obiettivo generale di individuare i principali punti critici della produzione e della trasformazione, relativamente alla contaminazione da idrocarburi policiclici aromatici, oli minerali e metalli pesanti, e con l'obiettivo specifico di individuare i fattori di rischio inquinanti e le possibili azioni volte ad una loro riduzione o eliminazione.

L'indagine ha coinvolto 115 frantoi, sia aziendali che industriali, specializzati nel servizio di molitura a terzi, localizzati nelle aree produttive di Calabria, Campania, Puglia, Sicilia, Toscana e Umbria ed è stata svolta mediante la somministrazione diretta di un questionario di approfondimento (vedi Allegato B) ai responsabili delle aziende agricole e dei frantoi.

Le principali fonti di contaminazione dell'olio extra vergine di oliva si riscontrano sia in campo, a causa dell'inquinamento ambientale, sia nelle fasi di produzione e trasformazione.

Nel seguente diagramma di flusso le fasi maggiormente a rischio di contaminazione sono indicate con un asterisco.



5.1 Metodologia

5.2 Rischi di contaminazione

I contaminanti più riscontrati nell'olio extra vergine di oliva sono gli idrocarburi policiclici aromatici, derivanti in prevalenza dall'inquinamento ambientale dovuto alla vicinanza dell'oliveto con autostrade, industrie, ferrovie non elettrificate e inceneritori.

Durante la raccolta, il rischio di inquinamento è legato principalmente all'uso di mezzi di movimentazione alimentati a diesel le cui emissioni possono depositarsi sulle olive, al gocciolamento dei lubrificanti degli agevolatori o alla manipolazione delle olive con guanti sporchi di oli minerali.

Durante il trasporto può essere correlato all'utilizzo di sacchi in iuta o di contenitori precedentemente impiegati per materiali ad alto rischio. Anche l'assenza di una copertura delle olive nel corso del tragitto può determinare una contaminazione derivante dagli scarichi dei veicoli, soprattutto nel caso di lunghi percorsi.

Lo stoccaggio delle olive su piazzali asfaltati, ai quali hanno accesso i mezzi agricoli impiegati per la movimentazione e per lo scarico, costituisce un ulteriore punto critico per la contaminazione e assume particolare rilievo qualora i tempi di stoccaggio superino le 24 ore.

Il lavaggio delle olive è necessario per eliminare non solo gli eventuali corpi estranei raccolti insieme alle olive ma anche quei contaminanti potenzialmente accumulati sulla superficie esterna della drupa.

L'estrazione con impianto a pressione rappresenta un punto critico di contaminazione da oli minerali e da metalli, in quanto è elevato il rischio che l'olio venga a contatto con i lubrificanti, impiegati per la manutenzione, e inglobi i metalli rilasciati dalle superfici meccaniche. Gli impianti di estrazione di tipo continuo, invece, rendono remote queste possibilità di contaminazione, sia grazie all'utilizzo di strutture in acciaio sia per la notevole automazione del processo.

Infine, per quanto riguarda la conservazione, i pericoli maggiori di contaminazione sono causati dall'uso eventuale di contenitori non ermetici, poiché l'olio extra vergine di oliva assorbe i contaminanti, spesso lipofili, presenti nell'aria.

5.2.1 Il rischio in fase di produzione

L'inquinamento ambientale nella zona di coltivazione, come già accennato nei precedenti capitoli, incide sulla qualità dell'olio aumentando l'esposizione alle fonti di contaminazione. Le aree più a rischio sono quelle situate in vicinanza di strade trafficate, autostrade, inceneritori, ferrovie non elettrificate e industrie, in quanto i contaminanti presenti nell'aria possono depositarsi sulla superficie del frutto e penetrare per diffusione nella polpa.

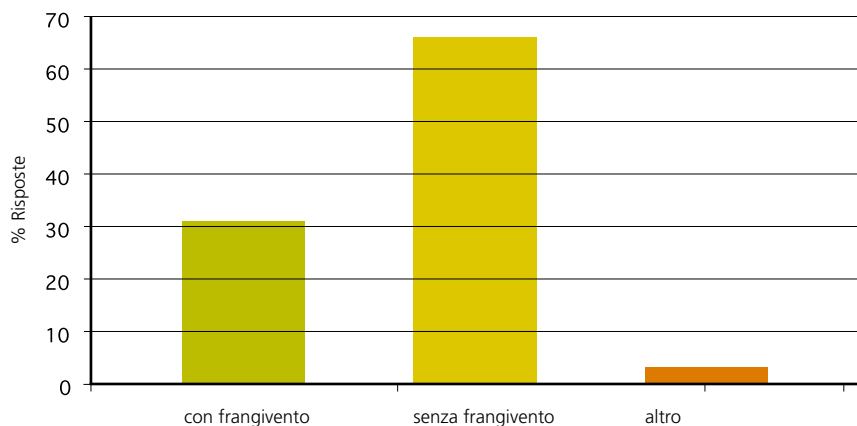
Tuttavia, in alcuni areali, la presenza di barriere frangivento con piante ad alto fusto e di correnti d'aria favorevoli può facilitare l'allontanamento delle sostanze nocive accumulate nell'aria.

Nella prima parte dell'indagine condotta dal Consorzio, pertanto, sono state prese in considerazione le peculiarità del comprensorio di produzione delle olive e sono state esaminate, in particolare, le seguenti caratteristiche aziendali:

- presenza di barriere frangivento nell'oliveto;
- bruciatura dei residui di potatura;
- presenza di linee ferroviarie e traversine;
- movimentazione delle olive durante la raccolta;
- modalità di trasporto e alimentazione del mezzo impiegato.

Circa i 2/3 delle aziende agricole oggetto di studio, volutamente scelte in prossimità di siti a rischio di contaminazione, non presentano alcun tipo di barriera frangivento (grafico 1) e, nei casi in cui ne sono dotate, solo una su tre è una barriera "viva", costituita cioè da cespugli, olivi o altre piante. Si ritiene quindi utile, per questi oliveti, delimitare l'area di coltivazione con barriere ad elevate capacità assorbenti o respingenti rispetto alle sostanze inquinanti, in particolare agli IPA. Ciò è da tenere presente, specie se gli oliveti sono situati in prossimità di strade altamente trafficate e industrie, anche in vista di possibili ristrutturazioni degli oliveti o di creazione di nuovi impianti. Inoltre, in caso di barriere frangivento realizzate con olivi, si consiglia di non raccoglierne i frutti o di differenziarne la trasformazione dalla restante produzione.

Grafico 1 – Presenza di barriere frangivento

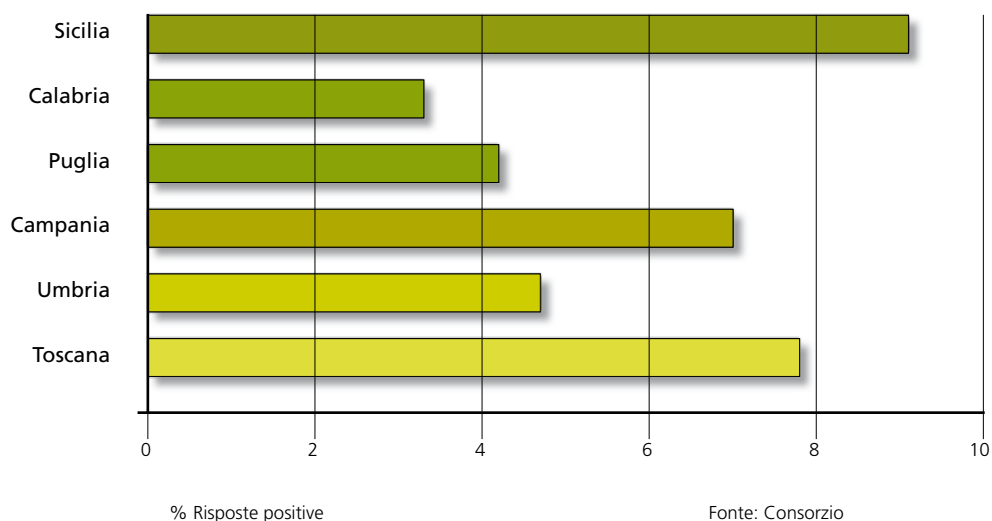


Fonte: Consorzio

La bruciatura in campo dei residui di potatura o di altro materiale legnoso è una fonte di contaminazione, poiché comporta la formazione di idrocarburi policiclici aromatici. Tale pratica, tuttavia, è spesso utilizzata come lotta contro i parassiti che possono trovare nel substrato legnoso una condizione ottimale di sviluppo, con conseguenze dannose per l'intero oliveto.

Dall'indagine risulta che in poco più della metà delle aziende intervistate si effettua la bruciatura dei residui di potatura e, tra i comprensori che applicano maggiormente tale tecnica, si distinguono gli areali di Sicilia, Toscana e Campania (grafico 2).

Grafico 2 – Bruciatura dei residui di potatura in campo



Nonostante il suo potenziale di rischio, occorre sottolineare che il pericolo di contaminazione generato dalla bruciatura di residui legnosi in campo è limitato, in quanto l'intervallo temporale che in genere intercorre tra questa e la raccolta delle olive è di almeno cinque mesi. Qualora, invece, fosse necessario bruciare del materiale organico mentre le piante presentano già il frutto, si consiglia di procedere in zone lontane dall'oliveto.

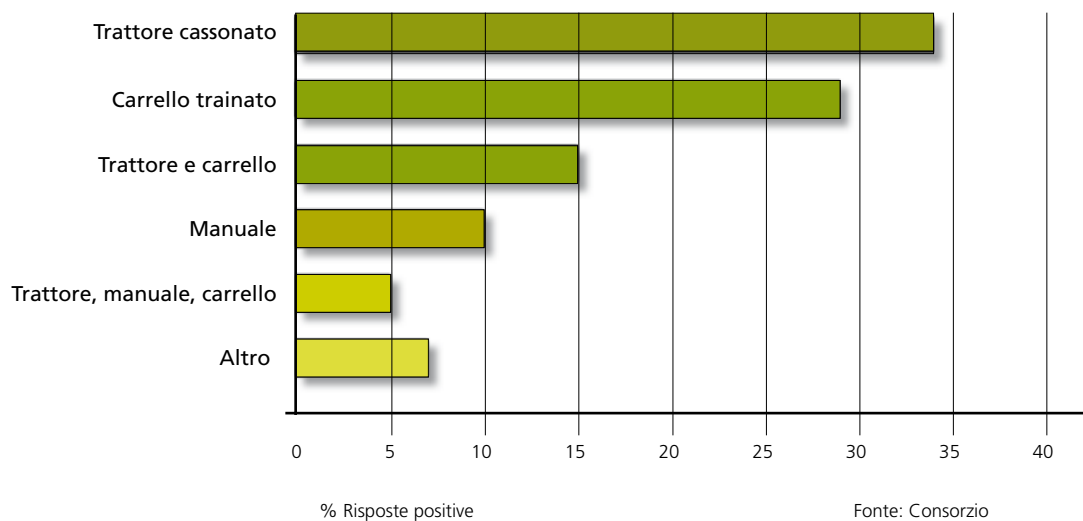
La presenza di linee ferroviarie non elettrificate in prossimità dell'oliveto può rappresentare un rilevante pericolo di inquinamento, sia a causa dei gas di scarico delle motrici, sia per le sostanze rilasciate sulle traversine.

Nel 44% dei comprensori esaminati si segnala la presenza di una linea ferroviaria, sebbene in prevalenza elettrificata.

Anche le traversine ferroviarie, impregnate da oli minerali, che talvolta vengono recuperate per la costruzione di recinti o per il consolidamento del terreno, rappresentano una fonte di inquinamento. Tuttavia, i risultati dell'indagine dimostrano che la percentuale di impiego di questo materiale è molto bassa, anche perché l'Unione Europea ne ha normato l'uso e il commercio.

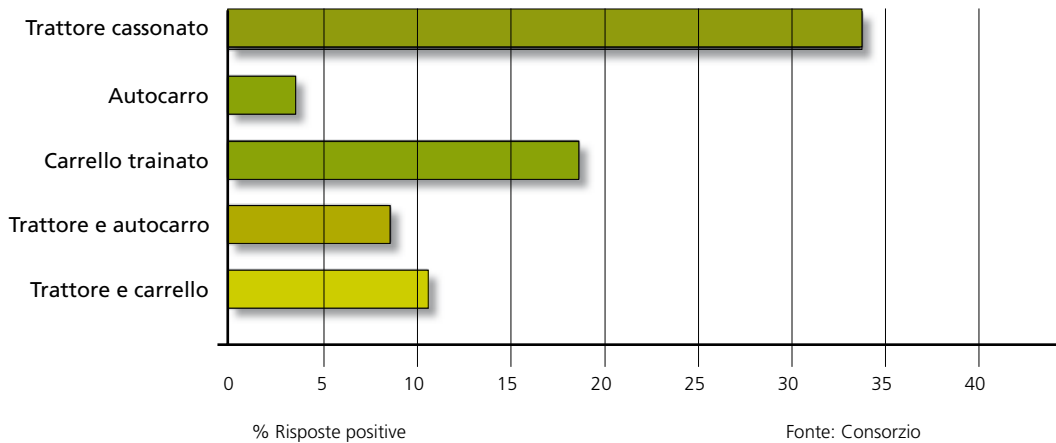
Nella movimentazione delle olive, durante la raccolta, prevale l'utilizzo del trattore cassonato, seguito dal carrello trainato, spesso usati insieme. Nelle piccole realtà, invece, si ricorre ancora alla raccolta manuale (grafico 3)

Grafico 3 – Tipo di movimentazione delle olive durante la raccolta



Anche per il trasporto delle olive dall'azienda al frantoio, i mezzi maggiormente impiegati sono il trattore cassonato e il carrello trainato, seguiti dall'autocarro (grafico 4).

Grafico 4 – Mezzi impiegati per il trasporto delle olive



I pericoli di contaminazione in fase di trasporto derivano principalmente dall'esposizione delle olive ai gas di scarico dei veicoli e dalla durata di tale esposizione.

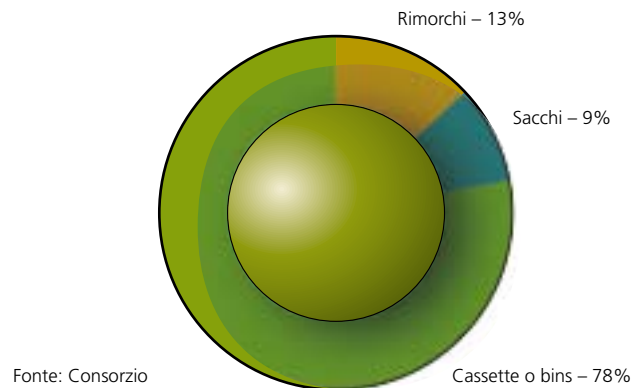
5.2.2 Il rischio in fase di trasformazione

La contaminazione dell'olio extra vergine può verificarsi anche nella fase di trasformazione e gli elementi che possono avere un'influenza in proposito sono:

- i contenitori usati per il trasporto;
- la copertura delle olive;
- i luoghi e i tempi di stoccaggio;
- le caratteristiche dell'impianto di trasformazione;
- il piano di manutenzione di impianti e macchine accessorie;
- l'avviamento dell'impianto di trasformazione;
- l'utilizzo dei locali del frantoio nel periodo di inattività.

In merito al primo aspetto, l'indagine ha evidenziato come la maggior parte delle aziende utilizzi cassette e bins per il conferimento delle olive, mentre solo una minoranza le trasporta sfuse in rimorchi o all'interno di sacchi di iuta (grafico 5).

Grafico 5 – Contenitori utilizzati per la consegna delle olive

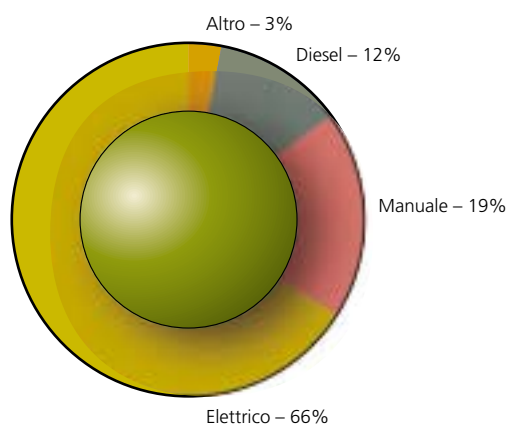


I sacchi di iuta rilasciano idrocarburi minerali e policiclici aromatici, contenuti negli oli adoperati per rendere elastiche le fibre prima della loro filatura e tessitura, altrimenti fragili e polverose. È dunque meglio non utilizzare i sacchi, che favoriscono oltretutto lo sviluppo di muffe sulle olive, con il rischio di provocare negli oli difetti organolettici.

Come già evidenziato nel diagramma di flusso, ad inizio capitolo, la fase di trasporto delle olive dall'azienda agricola al frantoio rappresenta di per sé un punto critico, ma l'indagine ha anche rilevato che circa il 90% delle aziende la gestisce in maniera impropria. È infatti pratica comune non coprire le olive durante il trasporto, aumentando così il rischio di contaminazione causato dagli scarichi degli stessi mezzi agricoli. Sarebbe invece opportuno coprire le olive con teli plastificati puliti, specie se l'oliveto è distante dal frantoio e la strada di collegamento è trafficata. È inoltre utile evitare carichi promiscui; in particolare, non bisogna trasportare le olive insieme a materiali potenzialmente inquinanti, ad esempio i contenitori dei prodotti fitosanitari.

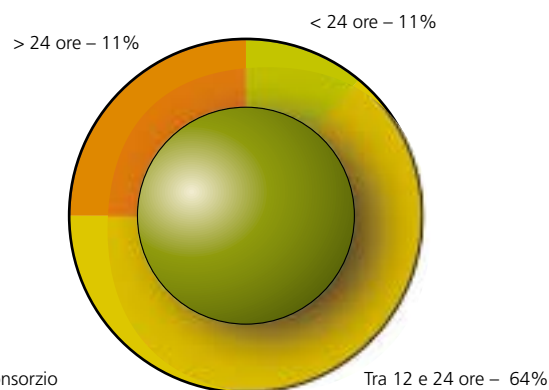
Lo stoccaggio delle olive in frantoio avviene prevalentemente nell'olivaio (59%) o nel piazzale (34%). In quest'ultimo caso, le olive sono maggiormente esposte al rischio di contaminazione, soprattutto in presenza di un frequente movimento di mezzi agricoli alimentati a diesel (grafico 6) e se lo stoccaggio dura un tempo superiore alle 24 ore (grafico 7).

Grafico 6 – Alimentazione del mezzo di movimentazione interna



Fonte: Consorzio

Grafico 7 – Tempo di stoccaggio delle olive



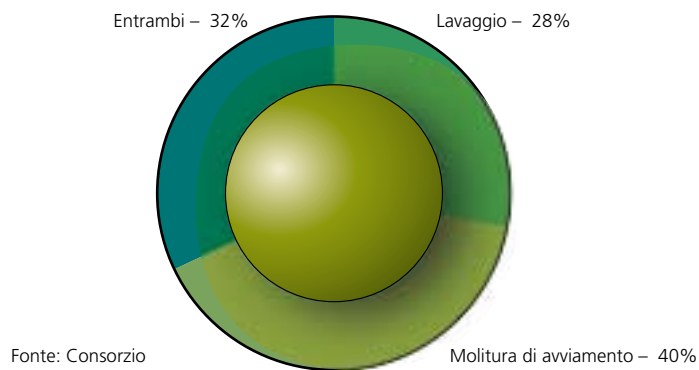
Fonte: Consorzio

Per quanto riguarda il sistema di estrazione adottato dai frantoi, nelle aziende oggetto d'indagine il metodo tradizionale a pressione è stato ampiamente sostituito dal sistema continuo e si è quindi pressoché azzerato il rischio di contaminazione derivante dal rilascio di metalli pesanti e dal contatto con i lubrificanti. Nel sistema continuo per centrifugazione a tre fasi e due fasi e mezzo, inoltre, l'aggiunta di acqua determina un effetto di diluizione, riducendo ulteriormente il rischio di contaminazione da metalli pesanti. Un elemento confortante è l'esistenza di un piano di manutenzione ordinaria e straordinaria dell'impianto e delle macchine accessorie, nella

quasi totalità dei frantoi. Tali operazioni vengono eseguite per il 54% dei casi a fine o inizio campagna e per il 46% con maggior frequenza, solitamente inferiore a sei mesi.

La gestione dell'avviamento dell'impianto di trasformazione è un punto critico per il rischio di contaminazione. Come mostra il grafico 8, nel 40% dei casi l'impianto viene avviato con una prima molitura, il 28% dei frantoi procede con un lavaggio mediante solventi e/o detergenti, mentre il restante 32% adotta entrambi i sistemi.

Grafico 8 – Avviamento dell'impianto di trasformazione

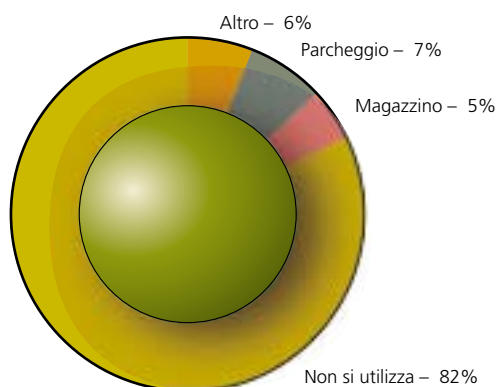


L'olio extra vergine ottenuto dalla molitura di avviamento contiene un'elevata quantità di contaminanti, rilasciati dai lubrificanti impiegati per preservare le parti meccaniche dell'impianto nei periodi di inattività. Tale prodotto non è pertanto idoneo al consumo e non va assolutamente miscelato con altri oli. I risultati dell'indagine, relativi a questo aspetto, dimostrano che la metà dei frantoi intervistati avvia questo prodotto allo smaltimento.

In merito all'uso dei locali del frantoio, nei periodi di inattività, la maggior parte degli intervistati (grafico 9) non segnala gestioni alternative. In pochi casi i locali sono destinati ad altri usi, quali magazzino, parcheggio di mezzi agricoli o spaccio aziendale.

A tal proposito, i rischi di contaminazione riguardano solo l'impiego dei locali come parcheggio automezzi o deposito di lubrificanti e detergenti.

Grafico 9 – Utilizzo dei locali del frantoio nel periodo di inattività



Fonte: Consorzio

5.3 Conclusioni

Dall'indagine emerge la necessità di approfondire il tema della contaminazione, anche in termini di maggiore diffusione, tra gli operatori, della consapevolezza dei rischi esistenti e delle eventuali misure da adottare per ridurli o evitarli.

La qualità si realizza seguendo le *best practices* agronomiche e di lavorazione, ma non vanno sottovalutati i pericoli che possono presentarsi lungo la filiera, in grado di compromettere il prodotto finale. La contaminazione ambientale è certamente uno tra i rischi più insidiosi, sebbene sia possibile ridurla adottando alcuni accorgimenti, talvolta anche minimi:

- rispettare le buone pratiche agronomiche;
- dotare l'oliveto di frangivento;
- evitare l'impiego di sacchi di juta per il trasporto delle olive;
- coprire le olive durante il trasporto con teli puliti;
- evitare l'uso di mezzi alimentati a diesel nei piazzali di stoccaggio delle olive;
- tenere a motore spento i mezzi alimentati a diesel durante la sosta in frantoio;
- lavare sempre le olive prima della molitura;
- non miscelare l'olio della molitura di avviamento con l'extra vergine;
- evitare usi alternativi dei locali del frantoio nel periodo di inattività;
- effettuare la manutenzione degli impianti e dei macchinari accessori;
- applicare le prescrizioni del manuale H.A.C.C.P.

Fondamentale per la gestione e il contenimento dei rischi è poi il livello di informazione acquisito dagli operatori del settore olivicolo e oleario. Anche in un contesto di pianificazione urbana e industriale andrebbe adeguatamente valutato l'impatto ambientale che le nuove infrastrutture potrebbero avere sulle produzioni agricole, con particolare riferimento al potenziale inquinamento da contaminanti. Per tali ragioni, sarebbe opportuno che queste tematiche entrassero a pieno titolo nei programmi di informazione, formazione e divulgazione del settore.

Allegato A – Questionario informativo

	Consorzio di Garanzia dell'Olio Extra Vergine di Oliva di Qualità <small>Via Rocca di Papa, 12 - 00179 Roma • T: 06 78469025-6, F: 06 7810901 www.conorzioextravergine.com email: info@consorzioextravergine.com</small>	 <small>Comunità Europea</small>
--	---	--

QUESTIONARIO INFORMATIVO SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE - Reg. (CE) 1331/04 Comunità Europea

AZIENDA

CODICE	DATA	AZIENDA		
CITTÀ	PROV.	REGIONE		
Cultivar				
Produzione	Biologica <input type="radio"/>	Convenzionale <input type="radio"/>	DOP./IGP. <input type="radio"/>	
Il vento ha una direzione specifica?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Quale	
C'è una città nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza	Km
			Posizione rispetto all'azienda	
C'è un'industria nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza	Km
			Posizione rispetto all'azienda	
			Tipo	
C'è un aeroporto nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza	Km
			Posizione rispetto all'azienda	
Ci sono autostrade nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza	Km
			Posizione rispetto all'azienda	
Ci sono strade statali nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza	Km
			Posizione rispetto all'azienda	
C'è traffico pesante?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì		
C'è un inceneritore nel raggio di 10 km?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza	Km
			Posizione rispetto all'azienda	
Sono stati bruciati residui di potatura?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì		
Livello di meccanizzazione	<input type="radio"/> Alto	<input type="radio"/> Basso		
Gli olivi vengono irrigati?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza	Km
Si utilizzano fitofarmaci?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Quali	.
			Quanti trattamenti all'anno?	
Si utilizzano erbicidi?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Quali	.
			Quanti trattamenti all'anno?	
Andamento climatico durante l'ultimo trattamento				
Si utilizzano pesticidi/erbicidi nei campi circostanti?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Quali	.

FRANTOIO

CODICE	DATA	FRANTOIO	
CITTÀ	PROV.	REGIONE	
Dove sostano le olive?	<input type="radio"/> Olivaio	<input type="radio"/> Piazzale	<input type="radio"/> Altro
Mezzi di movimentazione interni al frantoio	<input type="radio"/> Muletti diesel	<input type="radio"/> Muletti elettrici	<input type="radio"/> Altro
Mezzi agricoli in locali comunicanti con l'impianto di estrazione	<input type="radio"/> No <input type="radio"/> Sì		
Sono presenti caldaie/bruciatori?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	
Come sono alimentati?			
Metodo di estrazione	<input type="radio"/> Pressione	<input type="radio"/> Centrifugazione	<input type="radio"/> Percolamento
Età dell'impianto			
Il vento ha una direzione specifica?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Quale
C'è una città nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza Km Posizione rispetto all'azienda
C'è un'industria nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza Km Posizione rispetto all'azienda Tipo
C'è un aeroporto nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza Km Posizione rispetto all'azienda
Ci sono autostrade nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza Km Posizione rispetto all'azienda
Ci sono strade statali nelle vicinanze?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza Km Posizione rispetto all'azienda
C'è traffico pesante?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	
C'è un inceneritore nel raggio di 10 km?	<input type="radio"/> No	<input type="radio"/> Sì	Distanza Km Posizione rispetto all'azienda

Allegato B – Questionario di approfondimento

	Consorzio di Garanzia dell'Olio Extra Vergine di Oliva di Qualità Via Rocca di Papa, 12 - 00179 Roma • T: 06 78469025-6, F: 06 7810901 www.consorzioextravergine.com email: info@consorzioextravergine.com	 Comunità Europea
--	--	---

QUESTIONARIO INFORMATIVO SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE - Reg. (CE) 1331/04 Comunità Europea

SEZIONE A - SCHEDA ANAGRAFICA

1	Rilevatore		
2	Data rilievo		
3	Denominazione impianto		
4	Tipologia impianto	<input type="radio"/> Aziendale	<input type="radio"/> Industriale
5	Capacità lavorativa dell'impianto		
6	Localizzazione impianto		
	Regione		
	Provincia		
	Comune		
	Località		
	Indirizzo		CAP
	Telefono		Fax
	Sito web.		
	e-mail		
7	Cognome e nome dell'intervistato		
	Telefono		
	Cellulare		

SEZIONE B - SITUAZIONE COMPRESORIO

- | | | | |
|----|--|---|---|
| 1 | Sono presenti in campo olivi utilizzati come frangivento? | <input type="radio"/> Sì | <input type="radio"/> No |
| 2 | Si bruciano residui di potatura? | <input type="radio"/> Sì | <input type="radio"/> No |
| 3 | Quanto tempo intercorre tra la bruciatura e la raccolta? | Mesi | |
| 4 | È presente una linea ferroviaria nel comprensorio? | | |
| | <input type="radio"/> Sì | Elettrificata | a Km di distanza a <input type="radio"/> Nord <input type="radio"/> Est <input type="radio"/> Sud <input type="radio"/> Ovest |
| | <input type="radio"/> Sì | Non elettrificata | a Km di distanza a <input type="radio"/> Nord <input type="radio"/> Est <input type="radio"/> Sud <input type="radio"/> Ovest |
| | <input type="radio"/> No | | |
| 5 | Sono presenti traversine ferroviarie utilizzate come recinzione o per altri usi? | <input type="radio"/> Sì | <input type="radio"/> No |
| 6 | Sono presenti siepi? | <input type="radio"/> Sì (specificare che tipo) | <input type="radio"/> No |
| 7 | Solitamente come avviene la raccolta in zona? | <input type="radio"/> Cantieri raccolta | <input type="radio"/> Agevolatori <input type="radio"/> Reti <input type="radio"/> Manuale |
| | | <input type="radio"/> Altro (specificare) | |
| 8 | Come avviene la movimentazione delle olive durante la raccolta? | | |
| | | <input type="radio"/> Trattore cassonato | <input type="radio"/> Manuale <input type="radio"/> Carrello trainato |
| | | <input type="radio"/> Altro (specificare) | |
| 9 | Come avviene il trasporto delle olive al frantoio? | | |
| | | <input type="radio"/> Trattore cassonato | <input type="radio"/> Carrello trainato <input type="radio"/> Autocarro |
| | | <input type="radio"/> Altro (specificare) | |
| 10 | Come viene alimentato il mezzo di trasporto delle olive al frantoio? | <input type="radio"/> Diesel | |
| | | <input type="radio"/> Altro (specificare) | |

SEZIONE C - TRASFORMAZIONE

- 1 In quali contenitori si consegnano le olive? Bins Cassette Sacchi
 Altro (specificare)
- 2 Le olive durante il trasporto sono coperte con teli?
 Sì (specificare materiale) No
- 3 Dove vengono stoccate le olive? Olivaio Piazzale Altro (specificare)
- 4 I mezzi di movimentazione accedono ai suddetti locali? Sì No
- 5 Come viene alimentato il mezzo di movimentazione interna? Diesel Elettricità
 Altro (specificare)
- 6 Qual è il tempo di stoccaggio delle olive prima di essere molite?
 Fino a 12 ore tra le 12 e le 24 ore Più di 24 ore
- 7 Marca e modello dell'impianto di trasformazione
- 8 Qual è l'età dell'impianto? anni
- 9 Esiste un piano di manutenzione ordinaria/straordinaria dell'impianto di trasformazione?
 Sì, frequenza di manutenzione (.....mesi) No
- 10 Esiste un piano di manutenzione ordinaria/straordinaria delle macchine accessorie (pompe) all'impianto di trasformazione?
 Sì, frequenza di manutenzione (.....mesi) No
- 11 Marca del lubrificante
- 12 Com'è gestito l'avviamento dell'impianto di trasformazione?
 Prima molitura (specificare quanti quintali vengono moliti)
 Lavaggio con acqua solventi/detergenti Entrambi
- 13 Marca e tipo del solvente/detergente
- 14 Qual è la destinazione dell'olio ottenuto dalla molitura di avviamento?
 Vendita Smaltimento
 Altro (specificare)
- 15 Quando il frantoio non è attivo viene utilizzato per altri scopi?
 No Sì, parcheggio automezzi Sì, magazzino (lubrificanti, attrezzi per la manutenzione...)
 Altro (specificare)
- 16 Il frantoio applica le indicazioni del manuale H.A.C.C.P.?
 Sì, le applica correttamente Sì, solo le prescrizioni più importanti No

Appendice – Classificazione degli idrocarburi policiclici aromatici

L'*International Agency for Research on Cancer* (IARC) ha classificato gli idrocarburi policiclici aromatici sulla base della loro cancerogenicità:

- gruppo 1: l'agente è cancerogeno;
- gruppo 2A: l'agente è probabilmente cancerogeno;
- gruppo 2B: l'agente è un possibile cancerogeno per l'uomo;
- gruppo 3: l'agente non è classificabile come cancerogeno umano;
- gruppo 4: l'agente è probabilmente non cancerogeno.

Anche l'*US-EPA, Environmental Protection Agency*, ha stilato una classifica di cancerogenicità:

- gruppo A: sostanze cancerogene per l'uomo;
- gruppo B: sostanze probabilmente cancerogene per l'uomo;
- gruppo C: sostanze da considerarsi con sospetto e per le quali non sono disponibili ancora dati per una valutazione completa;
- gruppo D: sostanze non classificabili come cancerogene per mancanza o inadeguatezza dei dati disponibili;
- gruppo E: sostanze con nessuna evidenza di cancerogenità per l'uomo.

Le osservazioni sperimentali indicano, ad oggi, che condizione necessaria ma non sufficiente per la cancerogenicità degli idrocarburi policiclici aromatici è una struttura in cui vi siano almeno quattro anelli condensati. Gli IPA con questa caratteristica sono infatti in grado di provocare una distorsione della struttura del DNA promuovendo un'alterazione genetica stabile. L'idrocarburo policiclico aromatico con accertato effetto cancerogeno è il benzo(a)pirene.

Quanto ai principi attivi utilizzati in olivicoltura finora studiati, solo il metam-sodium è risultato appartenere al gruppo B della classificazione EPA, la maggioranza fa parte del gruppo C e i rimanenti dei gruppi D ed E.

Nella tabella A sono riportate le classificazioni degli idrocarburi policiclici aromatici in base ai suddetti criteri.

Tabella A – Classificazione degli IPA in base alla cancerogenicità

Composto	Sigla	Classificazione		Valutazioni
		IARC	EPA	
Acenaftene (L)	Ac	N/A	N/A	—
Antracene (L)	A	3	D	no dati di teratogenicità no prove di attività nel breve periodo
Benzo(a)Antracene (P)	BaA	2A	B2	dati inadeguati di teratogenicità prove sufficienti di attività nel breve periodo
Benzo(a)Pirene (P)	BaP	2A	B	teratogenicità embriotossicità prove sufficienti di attività nel breve periodo
Benzo(e)Pirene	BeP	3	N/A	no dati di teratogenicità prove limitate di attività nel breve periodo
Benzo(b)Fluorantene (P)	BbF	2B	B2	no dati di teratogenicità prove inadeguate di attività nel breve periodo
Benzo(g,h,i)Pirene (P)	BghiP	3	N/A	—
Benzo(k)Fluorantene (P)	BkF	2B	B	—
Crisene	Ch	3	B	no dati rilevanti di teratogenicità prove limitate di attività nel breve periodo
DiBenzo(a,h)Antracene (P)	DBahA	2A	B2	prove inadeguate di teratogenicità embriotossicità prove sufficienti di attività nel breve periodo
Fluorantene (L)	Fl	3	D	—
Fluorene (L)	F	3	N/A	no dati di teratogenicità prove inadeguate di attività nel breve periodo
Indeno(1,2,3-cd)Pirene	IP	2B	B	no dati di teratogenicità prove inadeguate di attività nel breve periodo
Naftalene (L)	Na	3	D	—
Fenantrene (L)	PA	3	D	no dati di teratogenicità prove limitate di attività nel breve periodo
Pirene (L)	P	3	D	—

P = IPA Pesante

L = IPA Leggero