



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI UDINE**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE DEGLI ALIMENTI**

**RELAZIONE SULLA COMPOSIZIONE CHIMICA  
DELLA SANSA DISOLEATA**

**Prof. Lanfranco Conte**  
**Dipartimento di Scienze degli Alimenti**  
**Università degli Studi di Udine**

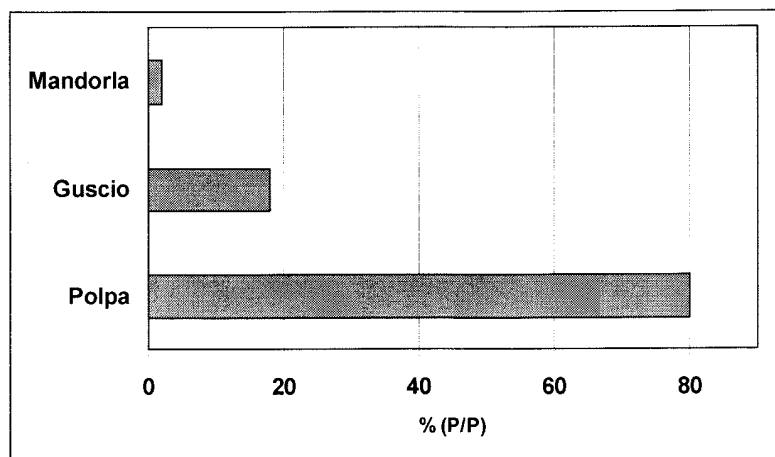
## 1. COMPOSIZIONE DELLA DRUPA DI OLIVO

Dal punto di vista botanico, il frutto dell'olivo è una drupa, costituita da un epicarpo (o buccia), un mesocarpo (o polpa), nocciolo costituito da guscio e mandorla.

La frazione lipidica si trova in piccola parte nella buccia, ove costituisce le cere, per la maggior parte nella polpa, sotto forma di trigliceridi, distribuito nei vacuoli, ed in piccola parte nella mandorla e nel seme.

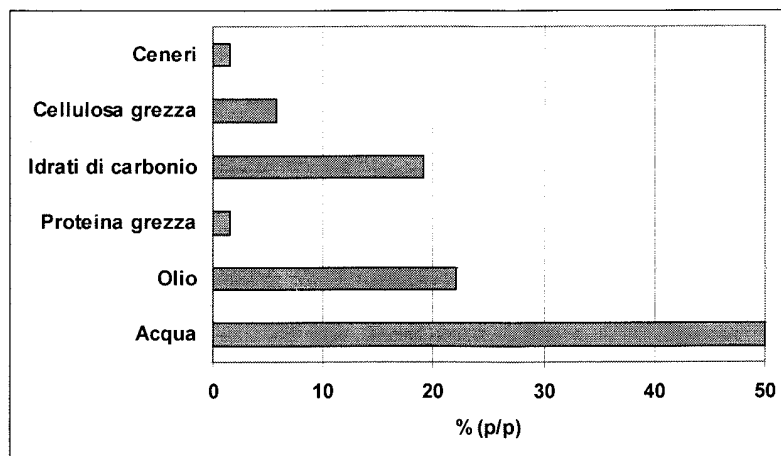
Il rapporto polpa/mandorla dipende dalla varietà e dalla maturazione, in genere in una oliva dal peso medio di 3 g, il nocciolo rappresenta circa il 10-30% del peso del frutto.

Nella figura 1 è schematizzata la composizione media, come percentuale di peso di una drupa di olivo



**Figura 1: Distribuzione percentuale media (in peso) dei differenti componenti anatomici della drupa di olivo**

La composizione chimica media di una drupa di olivo è riportata nella figura 2:



**Figura 2: Composizione chimica approssimata media (in peso) della drupa di olivo**

Come detto, l'olio è principalmente concentrato nella polpa e in fase di estrazione uscendo dai vacuoli scioglie parte dei composti chimici che si trovano nella polpa che vengono a contatto con esso in seguito alla rottura delle cellule, quali polifenoli e componenti l'insaponificabile (steroli, tocoferoli, pigmenti ecc).

Le proporzioni relative di questi componenti, così come la composizione degli acidi grassi sono il risultato di una complessa serie di interazioni tra fonti di variazione endogene (varietà) ed esogene (clima, temperatura, disponibilità idriche ec.)

## **2. ESTRAZIONE DELL'OLIO DALLE OLIVE**

Secondo la legislazione vigente (1,2), gli oli vergini sono quelli estratti dalle olive solo mediante mezzi meccanici e si distinguono poi in vergini extra e vergini, se commestibili, in relazione alle caratteristiche chimiche e sensoriali e oli lampanti se non adatti ad essere consumati tal quali.

L'estrazione avviene solo con mezzi meccanici, per pressione o per centrifugazione, con ottenimento di tre prodotti: olio, acque di vegetazione e sanse.

Le quantità relative dipendono dalla tecnica di estrazione: per pressione, la quantità di acqua ottenuta è essenzialmente proporzionale a quella presente nelle olive, detratta quella che rimane nella sansa e quella piccola quantità che può rimanere nell'olio, nell'estrazione per centrifugazione, la quantità di acqua dipende se si tratta di un estrattore centrifugo a tre fasi o a due fasi.

L'estrattore a tre fasi opera una diluizione della pasta di oliva proveniente dalla gramolatrice con consistenti quantità di acqua, con lo scopo di fluidificare la pasta e rendere più facile e efficiente la separazione olio, acqua, sansa, originando quindi una elevata quantità di acqua di vegetazione e sansa abbastanza secche, mentre il separatore centrifugo a due fasi evita la diluizione della pasta originando due sole fasi; olio e sanse, in queste ultime è presente la quasi totalità dell'acqua del frutto.

## **3. ESTRAZIONE DELL'OLIO DALLE SANSE VERGINI DI OLIVA**

Come evidenziato dalla tabella 1, le sanse vergini all'uscita dal decanter, in relazione alla efficienza dell'impianto, contengono quantità variabili di olio che viene estratto in genere mediante l'uso di solventi che vengono in seguito allontanati dalle sanse disoleate in fase di recupero del solvente stesso.

Le fasi del processo produttivo sono le seguenti:

1. Ricevimento materie prime e degli ausiliari

1.1. sansa vergine di oliva ottenuta da impianti a pressione, centrifugazione a tre fasi, centrifugazione a due fasi

- 1.2. Solvente per estrazione: esano o altri autorizzati ad uso alimentare
2. Stoccaggio delle materie prime e degli ausiliari
  - 2.1. Stoccaggio della sansa vergine di oliva umida: in capannoni, aree o vasche idonei ad evitare inquinamenti ambientali da infiltrazione o inquinamenti della sansa
  - 2.2. Stoccaggio del solvente, in cisterne isolate, distanti dagli impianti di essiccamento, conformi alle vigenti norme sulla sicurezza per i prodotti infiammabili
3. Essiccazione della sansa vergine di oliva Riduzione del contenuto di umidità a circa il 10% , ottenuta per contatto con aria calda in cilindri ruotanti, la temperatura della sansa in uscita deve essere al massimo di 70-80°C.
- 4.- Estrazione mediante solvente in estrattori a ciclo discontinuo o continuo
5. Distillazione della miscela olio-esano in distillatore discontinuo o continuo, ad una temperatura massima di 100-110°C, cui segue il raffreddamento dell'olio
6. Stoccaggio dei prodotti ottenuti:
  - 6.1. Olio di sansa greggio in serbatoi preferibilmente in acciaio inox
  - 6.2. Sansa disoleata in capannoni o aree all'aria aperta idonee ad evitare inquinamento della sansa o dell'ambiente.

#### **4.1. ESSICCAMENTO DELLE SANSE VERGINI DI OLIVA**

L'elevato tasso di umidità della sansa costituisce un problema sia in fase di conservazione che di estrazione: nel primo caso, viene favorito lo sviluppo di muffe ed altri microrganismi che avendo attività lipolitica, possono contribuire all'innalzamento dell'acidità libera, dall'altro, il solvente organico utilizzato per l'estrazione, essendo immiscibile con acqua, troverebbe difficoltà all'intima miscelazione con la matrice necessaria per estrarre quantitativamente l'olio.

Di conseguenza, si rende necessario procedere all'essiccamento della sansa vergine, al fine di ridurre il tasso di umidità al 10% circa mediante applicazione di una corrente di aria calda entro un cilindro rotante; la temperatura della sansa al termine dell'essiccazione non deve superare i 70-80° C.

#### **4.2. ESTRAZIONE CON SOLVENTE**

Un buon solvente adatto a tale scopo dovrebbe avere le seguenti caratteristiche:

- 1) essere facilmente trasportabile e immagazzinabile;
- 2) non essere tossico, né essere in grado di cedere odori e sapori all'olio;
- 3) non essere infiammabile;
- 4) essere altamente selettivo in grado cioè di non estrarre gommoresine, mucillaggini ed altre sostanze che complicano la raffinazione;
- 5) essere a basso calore latente di evaporazione.

Attualmente il miglior solvente è il n - esano tecnico che ha punto di ebollizione a 70°C e

composizione: 60% esano + idrocarburi aromatici e olefinici. Ha un calore latente di evaporazione molto basso ed è molto selettivo.

## **4.2. TECNICHE DI ESTRAZIONE**

La sansa essiccata viene rimacinata o laminata, cioè passata attraverso un laminatoio che la riduce in lamine sottilissime, molto disgregata. Con le tecniche di estrazione nella sansa disoleata resta 0,5 - 1% di olio.

I sistemi di estrazione sono essenzialmente di due tipi: ad immersione e per percolazione.

### **4.2. IMPIANTO CONTINUO: SISTEMA AD IMMERSIONE**

La prima fase prevede che le sansi entrino in un primo estrattore ove per immersione vengono miscelate al solvente in controcorrente, quindi vengono trasferite ad un secondo corpo dell'estrattore che tramite un elevatore a tazze, le fa venire a contatto con solvente via via più povero di olio. Una volta esaurito il contenuto di olio, vengono scaricate.

### **4.3. IMPIANTO CONTINUO: PER PERCOLAZIONE**

L'estrattore è costituito da un nastro trasportatore a tazze forate che si muove a circuito chiuso dentro il corpo dell'estrattore.

I singoli compartimenti in cui si trova la sansa vengono investiti da solvente che viene spruzzato dall'alto, in tal modo, estrae l'olio che viene raccolto in un compartimento inferiore.

In realtà, una prima parte dell'estrattore utilizza solvente che contiene già olio, poi via via che le sansi si esauriscono, si utilizza solvente più povero, sino a solvente puro.

Al termine della estrazione con solvente, la soluzione di olio in solvente, denominata "miscella" viene inviata al distillatore per separare l'olio e recuperare il solvente.

### **4.4. IMPIANTO DISCONTINUO**

L'estrazione discontinua, invece, prevede degli estrattori statici all'interno dei quali la sansa essiccata viene depositata e lavata con solvente

## **5. PRODOTTI DEL SANSIFICIO**

L'industria di estrazione dell'olio di sansa di oliva produce:

- l'olio di sansa di oliva grezzo, ottenuto dalla sansa vergine di oliva precedentemente essiccata mediante estrazione con solventi il cui uso è autorizzato a fini alimentari
- la sansa disoleata, composta da sansa essiccata residuo del processo di estrazione dell'olio di sansa di oliva.

## **6. COMPOSIZIONE DELLE SANSI DISOLEATE**

Secondo quanto riportato dal Consiglio Oleicolo Internazionale (3), la sansa grassa umida comprende polpa, buccia, mandorla e nocciolo delle olive e contiene una certa quantità di acqua di vegetazione e olio, che può variare in funzione del sistema utilizzato per l'estrazione dell'olio di oliva vergine, della qualità delle olive lavorate e degli impianti di cui dispone il frantoio: in relazione all'impianto di estrazione dal quale derivino, la composizione delle sanse vergini è quella riportata nella tabella 1

**Tabella 1: Contenuto di olio ed acqua delle sanse vergini in relazione al tipo di impianto di estrazione dell'olio vergine**

Tipo di sansa	Olio (% p/p)	Umidità (% p/p)
Da estrazione per pressione	3-9	25-35
Decanter a tre fasi	2,5-4,0	45-55
Decanter a due fasi	2-3,5	60-70

Nella tabella 2 vengono paragonati i contenuti di Carbonio Organico Totale (TOC) di alcuni substrati

**Tabella 2: Contenuto di Carbonio Organico Totale (TOC, in % p/p) delle sanse e di altri substrati**

Substrato	TOC (% p/p)	Riferimento bibliografico
Mandorla di oliva	52,27	6
Polpa di oliva	55,70	6
Sansa di oliva	54,80	6
Sansa di oliva	59,5	6
Sansa di oliva	41,0	4
Sansa di oliva	43,7 – 72,1	5
Paglia di frumento	35,0	4
Residui di lattuga	40,1	4
Residui di potatura	45,3	4
Vinacce	50,4-52,2	5
Gusci di mandorle	55,8	7
Paglia di riso	49,2	7

Come si può notare, in termini di Carbonio Organico totale, la situazioni sono paragonabili.

Nella sansa disoleata si trovano praticamente tutti i componenti non lipidici della drupa d'olivo (intendendo i "lipidi" in senso ampio, dunque anche i componenti l'insaponificabile e parte delle sostanze fenoliche), quindi essenzialmente il processo di estrazione dell'olio si configura come un

arricchimento delle sansi disoleate di composti organici riconducibili principalmente alle classi dei glucidi complessi, della frazione azotata e dei componenti minerali.

Nella tabella 3 (8) viene riportata la composizione della sansa vergine derivante da un frantoio a due fasi

**Tabella 3 composizione della sansa derivante  
da un frantoio a due fasi**

Acqua	71,4	% s.s.
Sostanza organica	94,5	% s.s.
Grassi	8,6	% s.s.
Lignina	35,0	% s.s.
pH	5,19	
Azoto (Kjeldhal)	0,97	% s.s.
C/N	46,6	-
Ceneri	5,50	% s.s.
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,35	% s.s.
K <sub>2</sub> O	2,06	% s.s.
Ca	0,40	% s.s.
Mg	0,05	% s.s.
Na	0,10	% s.s.
Fe	1030	mgKg <sup>-1</sup> s.s.
Mn	13	mgKg <sup>-1</sup> s.s.
Cu	138	mgKg <sup>-1</sup> s.s.
Zn	22	mgKg <sup>-1</sup> s.s.
Cd, Co, Pb, Cr., Hg	< 1	mgKg <sup>-1</sup> s.s.

## 7. CONCLUSIONI

In base ai dati reperiti in letteratura ed all'esame della filiera produttiva, la sansa disoleata può essere considerata equivalente ad altre biomasse destinate alla produzione di energia, in base al contenuto di carbonio organico.

Non risulta la presenza di sostanze inquinanti in quantitativi elevati.

Eventuali costituenti sono in ogni caso presenti in misura inferiore al 5% (peso su peso) e sono pertanto da considerarsi come impurezze.

La composizione chimica della sansa di oliva disoleata è pertanto identica a quella del frutto naturale dell'olivo, la drupa, esclusa la componente olio e acqua, tanto che in Grecia, nell'isola di

Creta, le raffinerie colà esistenti processino circa 200.000 tonnellate di sansa vergine all'anno, il 50% delle sansa disoleate che ne risultano viene utilizzato a fini energetici dalle raffinerie.

## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Reg (CEE) n°. 2568/91 della Commissione dell'11 luglio 1991 relativo alle caratteristiche degli oli d'oliva e degli oli di sansa d'oliva nonché ai metodi ad essi attinenti GU L 248 del 5.9.1991 pag. 1 –
2. Reg (CEE) n°136/66/CEE del Consiglio del 22 Settembre 1956, relativo all'attuazione di un'organizzazione comune dei mercati nel settore dei grassi. Gazzetta Ufficiale delle Comunità Economiche Europee n° GU n. 172 del 30. 9. 1966, pag. 3025/66.
3. Consiglio Oleicolo Internazionale "Manuela in materia di gestione della qualità nell'industria olearia: i sansifici" Documento T.33-1/Doc. n..4, 2006
4. Montemurro F. et al, (2009), Biosource Technology, 100, 2969-2974
5. Baeta-Hall L. Et al, (2005), Biosource Technology, 96, 69-78
6. Miranda M.T., et Al, (2007) Fuel, 86, 367-372
7. Canet J. Et al., (2008), Waste Management, 28, 2585-2592
8. Galli E., Accademia Nazionale dell'olivo e dell'olio, >spoleto : Corso di aggiornamento « L'estrazione dell'olio d'oliva : aggiornamento sulle conoscenze biochimiche – tecnologiche ed impiantistiche in relazione alla qualità dell'olio ed allo smaltimento dei reflui Spoleto, 28-31 ottobre 2003, pagg. 149-159