



Analisi Ambientale Comparto Produttivo dell'olio d'oliva





LA SCELTA DEL COMPARTO

- ✿ La produzione dell'olio d'oliva è un'attività significativa nel nostro Paese e interessa quasi tutte le regioni italiane;
- ✿ La produzione coinvolge numerosissime imprese di ridotte dimensioni;
- ✿ Gli impatti sull'ambiente connessi sono di rilievo;
- ✿ L'interesse alla soluzione dei problemi tuttora irrisolti è alto.

Per ottenere uno studio rappresentativo sono state coinvolte le ARPA di numerose Regioni: Abruzzo, Liguria, Molise, Puglia, Toscana e Umbria



LO STUDIO DEL SETTORE PRODUTTIVO

- ✿ Caratterizzazione delle aziende del comparto presenti sul territorio nazionale
- ✿ Analisi del ciclo produttivo
- ✿ Indagine nelle aziende del comparto
- ✿ Analisi degli aspetti ambientali
- ✿ Normativa ambientale di riferimento: i controlli
- ✿ Individuazione delle migliori tecniche di abbattimento



L'INDAGINE NELLE AZIENDE

- ❁ raccolta informazioni tramite questionari e/o indagini dirette nelle aziende
- ❁ elaborazione della documentazione acquisita
- ❁ analisi delle fasi del ciclo di lavorazione nelle aziende operanti nel comparto produttivo
- ❁ studio delle tecnologie di processo
- ❁ studio delle tecnologie di depurazione
- ❁ analisi dei bilanci di massa e di energia, dei consumi di risorse e della logistica



CARATTERIZZAZIONE DEL COMPARTO DISTRIBUZIONE REGIONALE

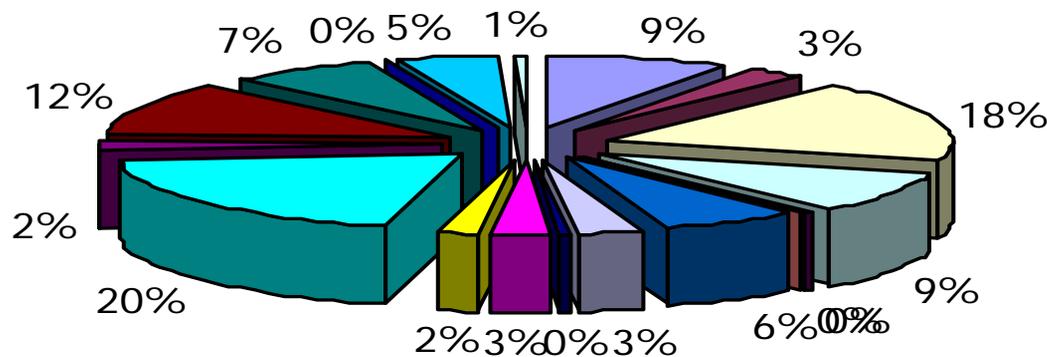
Regione	N. frantoi operanti	Olio ottenuto (kg.)
Abruzzo	491	16.533.912
Basilicata	168	7.600.515
Calabria	1.025	153.156.842
Campania	524	36.375.965
Emilia Romagna	25	905.017
Friuli Venezia Giulia	3	61.257
Lazio	371	24.914.617
Liguria	171	5.401.226
Lombardia	25	416.645
Marche	158	4.362.123
Molise	119	5.252.260
Puglia	1.151	191.792.823
Sardegna	110	15.361.325
Sicilia	691	50.095.128
Toscana	411	20.158.137
Trentino Alto Adige	2	145.374
Umbria	262	11.766.534
Veneto	37	1.041.460
Totale	5.744	545.341.160



Caratterizzazione del comparto - Distribuzione regionale

Numero di frantoi operanti e dei quantitativi di olio di oliva ottenuti
(campagna 2000/2001)

Olio prodotto Campagna 2000-2001



- Abruzzo
- Basilicata
- Calabria
- Campania
- Emilia Romagna
- Friuli V.G.
- Lazio
- Liguria
- Lombardia
- Marche
- Molise
- Puglia
- Sardegna
- Sicilia
- Toscana
- Trentino A.A.



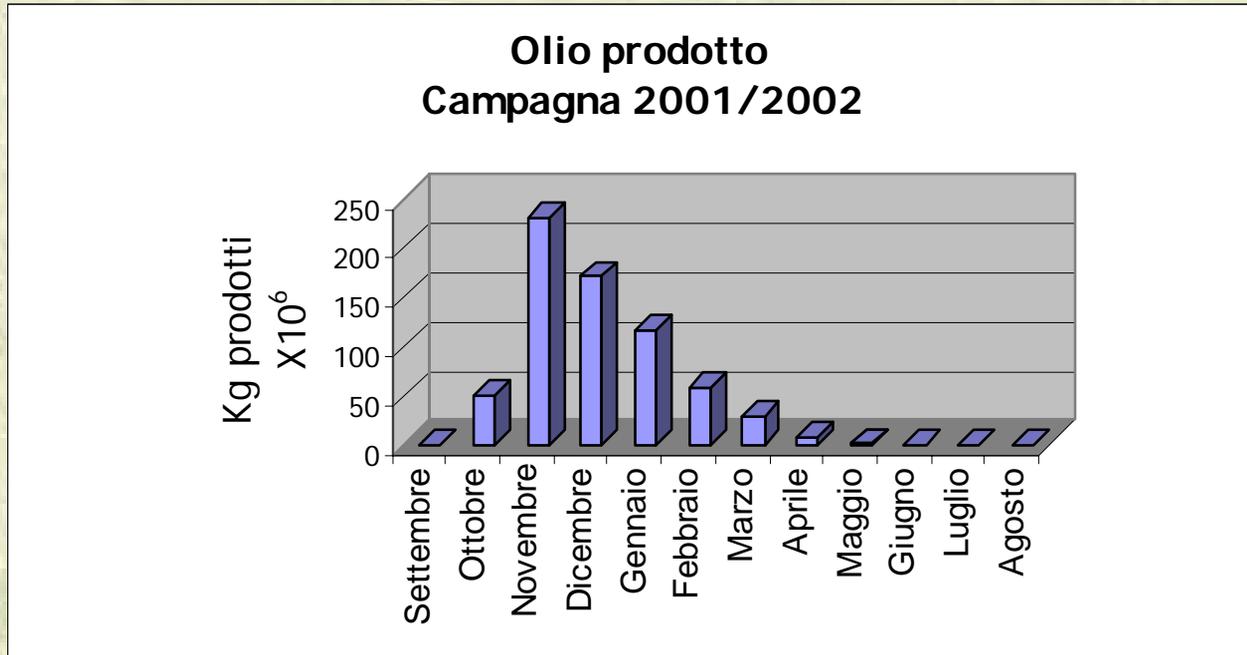
Principali regioni produttrici di olio d'oliva

	Regione	10 ⁶ Kg Olio		Regione	10 ⁶ Kg Olio
1	Puglia	191	7	Abruzzo	16
2	Calabria	153	8	Sardegna	15
3	Sicilia	50	9	Umbria	12
4	Campania	36	10	Basilicata	8
5	Lazio	25	11	Liguria	5
6	Toscana	20	12	Molise	5



CARATTERIZZAZIONE DEL COMPARTO CRITICITÀ

- caratteristica stagionale della lavorazione;



- polverizzazione delle piccole imprese su un territorio non urbanizzato;
- vincoli normativi che rendono problematica la piena conformità legislativa.



LA RICCHEZZA VARIETALE

Regione	Alcune <i>cultivar</i>
Abruzzo	Cucco, Dritta
Basilicata	Maiatica
Calabria	Carolea, Cassanese, Ottobratica
Campania	Pisciottana
Lazio	Canino, Itrana
Liguria	Taggiasca
Lombardia	Grignan
Marche	Ascolana tenera
Molise	Cerasuolo
Puglia	Coratina, Cellina di Nardò, Ogliarola barese, Bella di Cerignola, Sant'Agostino
Sardegna	Bosana, Pizz'e carroga
Sicilia	Biancolilla, Nocellara del Belice, Nocellara etnea,
Toscana	Frantoio, Leccino
Umbria	Moraiolo, Pendolino, Dolce agogia
Veneto	Casaliva, Grignan



Defogliatrice-Lavatrice



Estrazione per percolamento (Sinolea)



Decanter



Centrifuga verticale



IMPATTO AMBIENTALE

Le fasi del Ciclo produttivo e gli Impatti ambientali (IA)

1. Raccolta delle olive e conferimento al frantoio:

non significativi I.A.;
pochi rifiuti (foglie, rametti etc)

2. Defogliazione e lavaggio:

circa 1800 litri di acqua di lavaggio
in ricircolo;
reintegro di acqua pari a circa il
10% della portata delle olive;
Acqua di pulizia
fanghi

3. Denocciolatura:

noccioli
Acqua di pulizia

4. Frangitura:

non significativi IA;
pulizia macchine;

5. Gramolazione:

non significativi IA;
pulizia macchine;



6. Estrazione

Produzione di sansa in quantità pari a circa il 30-35% della massa di olive lavorate;
Conferimento al sansificio per l'estrazione con solvente dell'olio residuo.

acque di vegetazione + eventuale acqua di processo

sono allontanate o direttamente dal decanter, o dalla centrifuga verticale e possono: essere prima raccolte in opportune vasche di sfioramento (inferni), e poi essere smaltite oppure essere allontanate insieme alle sansi (decanter a "due fasi")

per portate di circa 1.8 t/h di olive lavorate, si può considerare un consumo di circa 200-400 l/h di acqua (10% - 20% rispetto alle olive;
ca. 0.6-1.1 l/Kg olio) per fluidificare le paste
+ ca 900 litri di AV

7. Centrifugazione:

consumo acqua/olio = 1/1, circa 300 l/h



Altri aspetti dell'Impatto ambientale

Emissioni in atmosfera: eventuali emissioni dovute alla produzione di energia termica da combustibili fossili o dalle sanse stesse;

Suolo: Spandimento sul suolo dei reflui di frantoio ed eventualmente delle sanse;

Rumore: mediamente, da 83 dB(A) a 90 dB(A), con punte di 92/93 dB(A)



IMPEGNO DI ENERGIA E DI RISORSE

dipende dalle "configurazioni" degli impianti produttivi.

Energia elettrica

Energia termica

Consumo di acqua



Energia elettrica

Un frantoio che disponga di una **linea di trasporto delle olive**, una **sezione di lavaggio**, un **frangitore a molazze**, una **gramolatrice**, un **decanter** o una **Sinolea** ed una **centrifuga verticale**, può impegnare una potenza di **circa 70 KW**.

Un sistema più tradizionale con **molazze** (ca 7.5 KW), **gramolatrice** (ca 8 KW), **pressa idraulica** (ca 1.2 KW) e **centrifuga verticale** (ca 5.5 KW) impegna **circa 16 KW**.

Un'eventuale macchina **denocciolatrice**, impegna circa **20-23 KW**.

Inoltre, se il frantoio possiede **linee di trasporto** azionate da motori elettrici (per l'olio, per le acque reflue, per le sanse etc.) si devono aggiungere ancora **20-25 KW**.



Energia termica

Per una capacità lavorativa di circa 1.5 t/h di olive ed ipotizzando una temperatura di lavoro della pasta olearia di 28°C, con olive a 14°C ed acqua in ingresso a 10°C, si può stimare un consumo di **30.000 Kcal (ca. 100 Kcal/Kg olio)**.

Dispersioni di calore verso l'ambiente del frantoio: dipende dalle caratteristiche ambientali del frantoio, e solo indicativamente può stimarsi, in media, in ulteriori **10.000 Kcal (ca. 33 Kcal/Kg olio)**, quindi **ca. 130 Kcal/Kg olio**.



Consumo di acqua

Acqua di fluidificazione delle paste prima della separazione centrifuga, pari a circa il 10-20% in peso delle olive lavorate.

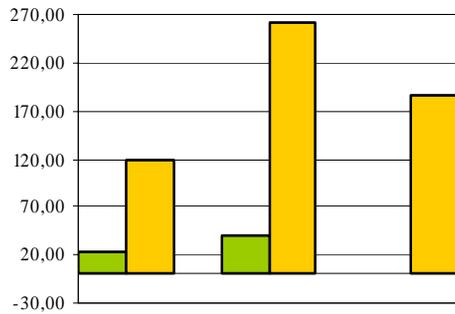
Per un frangitore a molazze (1.8 t/h di olive lavorate) si può dunque prevedere un consumo di circa 200-400 l/h (**ca. 0.6-1.1 l/Kg olio**).

Si devono aggiungere circa 1800 l/giorno x 3 ricambi = 5400 l/giorno (ipotizzando 16 ore di lavoro, ca. 340 l/h, quindi, **ca. 0.9 l/Kg olio**) della vasca della lavatrice e circa 200-300 l/h (**ca. 0.6-0.9 l/Kg olio**) della doccia di risciacquo.

Il totale si aggira intorno a **2-3 l/Kg olio**.

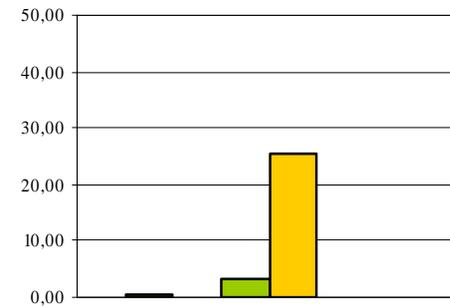


Consumo di energia elettrica, Wh
(a Kg olive - a Kg olio)



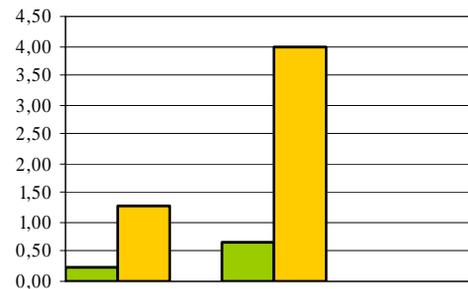
Lavorazione: tradizionale 3 fasi 2 fasi

Consumo di metano, NL
(a Kg olive - a Kg olio)



Lavorazione: tradizionale 3 fasi 2 fasi

Consumo idrico, L
(a Kg olive - a Kg olio)



Lavorazione: tradizionale 3 fasi 2 fasi



Posta a 100 il quantitativo di olive da lavorare, si può approssimativamente prevedere il seguente bilancio:

composizione delle olive:

acqua 50;

olio 20;

sansa 30;

aggiunta alla pasta gramolata: 10% di acqua;

Da un **decanter a "2 uscite"** si otterrà:

olio 16;

acqua 3 (**ca. 0.2 l/Kg olio**);

sansa 91 (di cui: olio 4, acqua 57, solidi 30), **ca. 5.7 Kg sansa/Kg olio**;

Da un **decanter a "3 uscite"**, con 10% di acqua aggiunta per fluidificare, si otterrà:

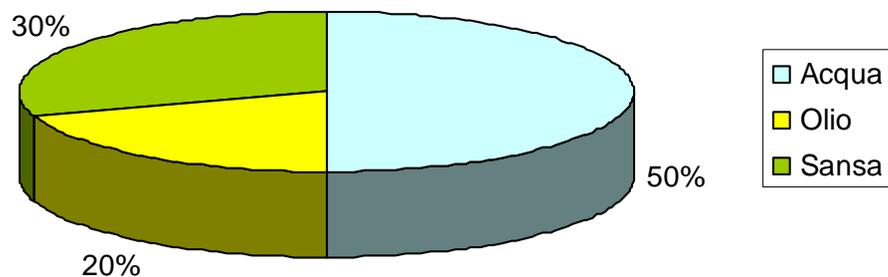
olio 17;

acqua 27 (**ca. 1.6 l/Kg olio**);

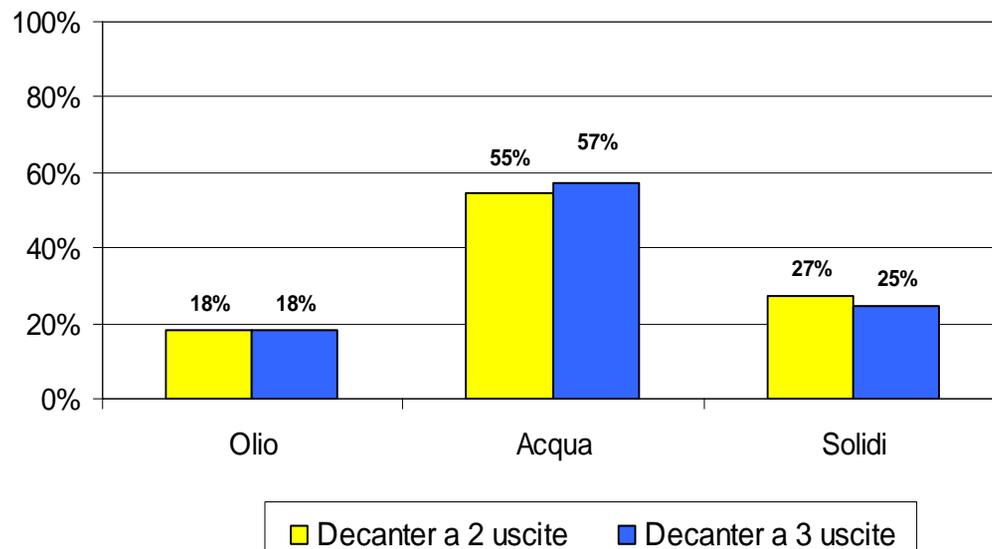
sansa 66 (di cui: olio 3, acqua 36, solidi 27), **ca. 3.9 Kg sansa/Kg olio**;



Composizione Olive (%)

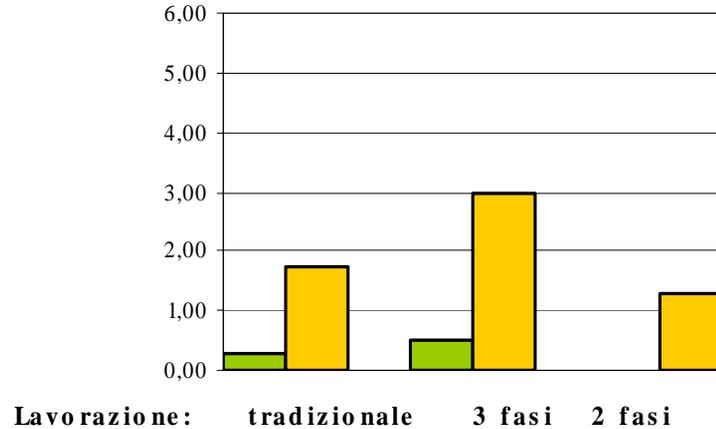


Bilancio di massa

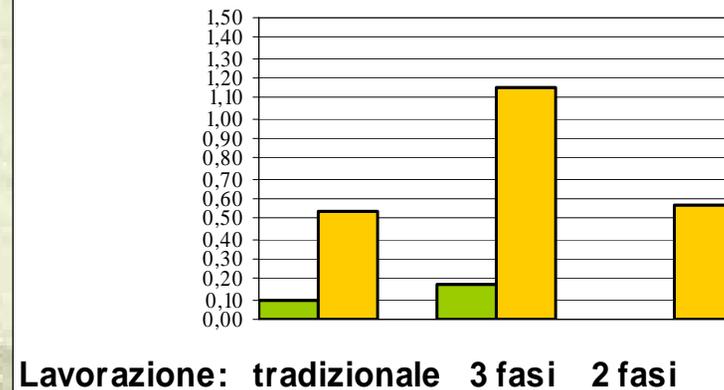




Acqua di vegetazione prodotta, L (a Kg olive - a Kg olio)



Acqua di pulitura olive scaricata, L (a Kg olive - a Kg olio)





TECNICHE DI ABBATTIMENTO ACQUE DI VEGETAZIONE

I trattamenti tesi all'abbattimento dei **reflui** dalla lavorazione possono suddividersi in due categorie generali:

Trattamenti di tipo convenzionale - Ove intendonsi tutti quei trattamenti che per affidabilità, semplicità di esecuzione ma soprattutto prassi applicativa sono indicati come soluzione del problema, anche indipendentemente dal fatto che vengano osservati i parametri elencati precedentemente

Trattamenti di tipo non convenzionale - Ove intendonsi tutti quei trattamenti che non rientrano nella categoria precedente perché ancora in fase di sperimentazione, ovvero sperimentati ed applicati su territori diversi da quello italiano ma non ancora acquisiti nella prassi operativa corrente.



Trattamenti di tipo convenzionale – metodi biologici

Miscelazione con acque fognarie e avvio al trattamento di ossidazione aerobia in depuratore di reflui urbani

Questa soluzione , se attuata rispettando i giusti rapporti tra refluo ed acqua di fogna, è **soddisfacente** per la resa, il **costo** e **l'impatto ambientale contenuti** ma non sempre per l'applicabilità in un contesto produttivo che può non avere accesso alla rete fognaria ovvero se la rete stessa non va a confluire in un impianto di trattamento.

Fermentazione anaerobia

Questo metodo **non** garantisce una resa **soddisfacente**; si vengono a sommare quindi **problemi di compatibilità ambientale** o di costi di smaltimento dei residui contenenti ancora concentrazioni inaccettabili di inquinante.

Spargimento sul terreno o fertirrigazione

Simili per tipologia di attuazione, questi metodi propongono una **resa totale** e **costi assai contenuti** ma presentano problemi di applicabilità legate alle caratteristiche del territorio e delle coltivazioni cui sono destinate le AV. Si intravede anche un certo **rischio ambientale** qualora lo spargimento non venga attuato in modo corretto.



Trattamenti di tipo convenzionale – metodi chimico-fisici

Trattamento con calce

Consiste sommariamente nella miscelazione con calce idraulica seguita da filtrazione su filtro a sabbia. Il processo è **soddisfacente** dal punto di vista dei **costi** e della applicabilità ma la resa di abbattimento con reflui da frantoio non supera il 40%, lasciando insoluti problemi di compatibilità e di costo per quanto riguarda i **residui**.

Chiariflocculazione

Una chiariflocculazione che abbia come obiettivo il raggiungimento dei limiti di scarico di legge (resa elevata) e garantire la compatibilità ambientale, deve utilizzare impianti appositi, prodotti chimici relativamente costosi e deve essere completata da un trattamento su carbone attivo; tutto ciò porta a ritenere il processo insoddisfacente dal punto di vista dei **costi** e della applicabilità in un contesto che non sia quello dei grandi stabilimenti per la lavorazione dell'olio.



Trattamenti di tipo convenzionale – metodi fisici

Incenerimento

Questo processo dalla **resa ottimale**, deve però essere attuato con l'uso impianti appositi, con **costi elevati** energetici e di gestione. Non è pertanto in grado di soddisfare criteri di applicabilità; a causa delle emissioni in atmosfera, è a rischio anche la compatibilità ambientale.

Concentrazione per vaporizzazione

I costi energetici sono assai simili se non superiori a quelli dell'incenerimento poiché in questo caso si deve rinunciare al contributo termico dovuto alla combustione della parte organica del refluo. Data la rapidità con cui si effettua l'evaporazione, sono prevedibili **concentrazioni di SOV elevate**. Questo fatto unito all'eventuale necessità di ricorrere a combustibili diversi dalle sanse, rendono il processo **scarsamente compatibile con le esigenze dell'ambiente**.



Trattamenti di tipo non convenzionale

Ultrafiltrazione

I processi con membrane, di cui si avvale l'ultrafiltrazione, sono ormai discretamente diffusi nella realtà produttiva italiana ma la loro **applicazione è meno consueta** nel settore depurazione perché sono abbinati ad impianti ad elevato contenuto tecnologico, costi elevati delle membrane e, nel caso specifico, non sono in grado di garantire il raggiungimento di rese elevate in un solo passaggio. In ogni caso il processo si limita all'ottenimento di un concentrato che deve essere smaltito con ulteriori costi. La compatibilità ambientale è garantita ma lo è meno l'applicabilità per via dei costi di investimento e di manutenzione specialistica.

Elettroossidazione

I limiti di questo processo sono simili a quelli dell'ultrafiltrazione: Non è raggiungibile lo smaltimento totale (**resa insufficiente**); sono richieste apparecchiature inconsuete per il comparto produttivo in esame (**scarsa applicabilità**) e i costi energetici sono elevati ed inoltre alcuni **sottoprodotti volatili** possono incidere sulla compatibilità ambientale.



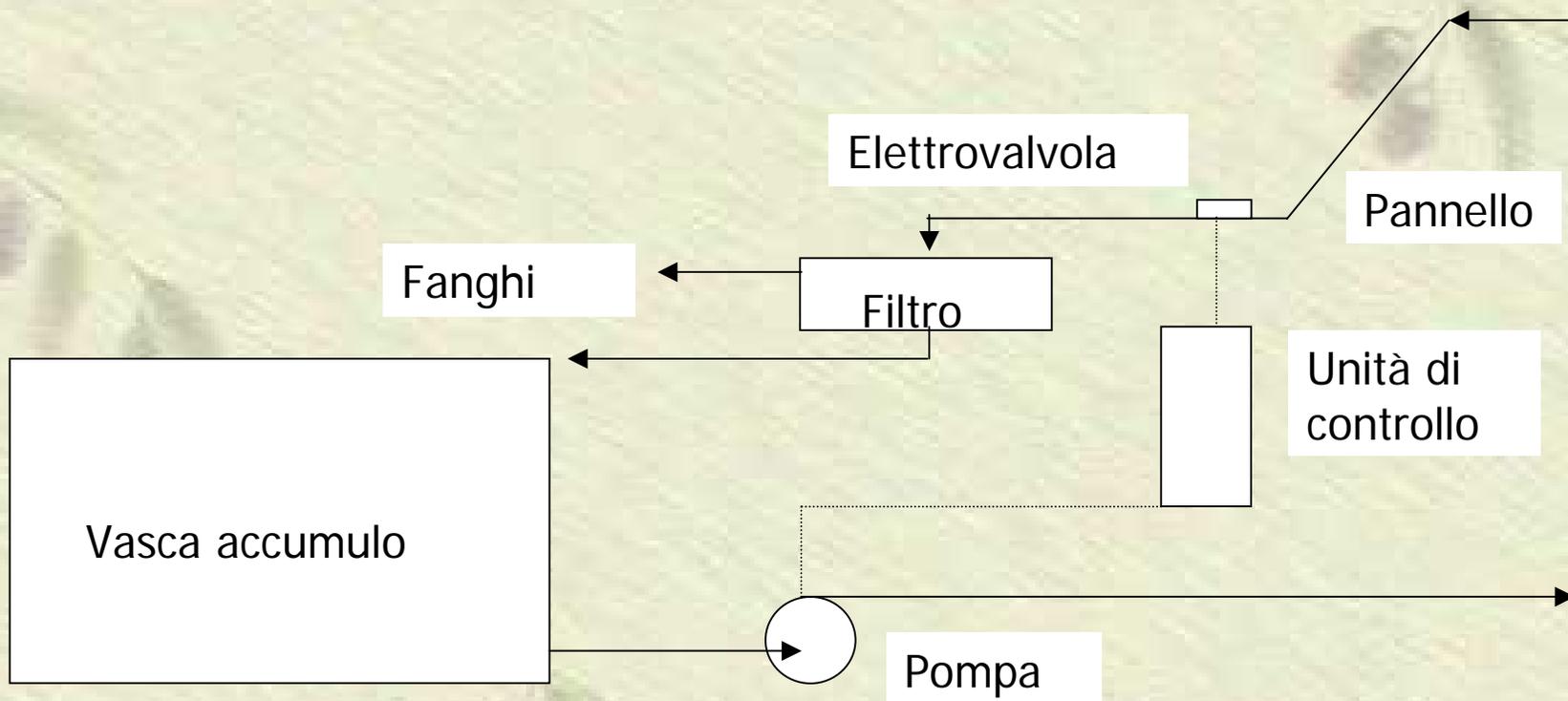
Trattamenti di tipo non convenzionale

Trattamento fotosolare

Questo metodo è basato sull'azione dell'energia solare incidente su di uno strato sottile di AV, in presenza di un fotocatalizzatore. Il processo è naturalmente lento e non sarebbe proponibile in un contesto produttivo diverso da quello oleario, dove la campagna si esaurisce in circa tre mesi (invernali) mentre resta a disposizione il resto dell'anno (tra cui i mesi estivi al alta insolazione) per lo smaltimento dei reflui.



SCHEMA OPERATIVO DI UN IMPIANTO FOTOSOLARE





Tecniche di abbattimento - Acque di Vegetazione

Caratteristiche del trattamento fotosolare

Resa di abbattimento

Il trattamento è potenzialmente in grado di azzerare lo scarico delle AV

Applicabilità

L'intero impianto è ideato per funzionare in maniera automatica e non necessita che di sporadici interventi per la pulitura del filtro. Oltre alla vasca di accumulo, richiede solo la disponibilità di una adeguata superficie esposta ma non necessariamente in piano

Costi

Dovuti a energia di pompaggio e realizzazione dei fotopannelli che sono ancora materiale sperimentale. Una drastica riduzione dei costi energetici si può ottenere utilizzando energia fotovoltaica, mentre il costo delle superfici fotocatalitiche può minimizzarsi con il contributo di altri comparti produttivi

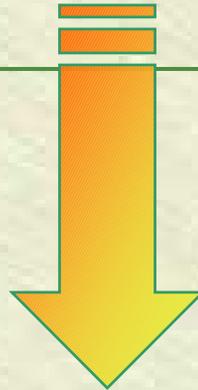
Compatibilità ambientale

Poiché non si fa uso di prodotti chimici e la massima parte dell'energia utilizzata è di tipo rinnovabile, l'impatto ambientale è da considerarsi minimo



SANSA ESAUSTA

Caratteristiche	Quantità
Sostanza organica	97-98%
Ceneri	2-3%
Azoto e Fosforo	Apprezzabile
Potere calorifico	4000 Kcal/Kg



Non è un residuo da smaltire
ma un materiale a contenuto energetico e tecnologico
da... **riutilizzare**



TECNICHE DI ABBATTIMENTO SANSA ESAUSTA

Le caratteristiche precedentemente elencate la rendono adatta ad alcuni processi di recupero smaltimento che la vedono in veste di:

Combustibile

Processo ad **elevata resa**, **costi limitati** alla costruzione e gestione del combustore, di facile applicazione e di impatto ambientale controllabile attraverso i normali metodi di abbattimento dei fumi.

Letto filtrante

Da utilizzarsi per il trattamento delle AV cui far seguire uno smaltimento in veste di combustibile ovvero additivo dei terreni, direttamente o previo compostaggio. In questo caso la **resa di smaltimento** è **totale** ma è legata a presupposti agronomici da verificare, pena un elevato rischio di incompatibilità ambientale.

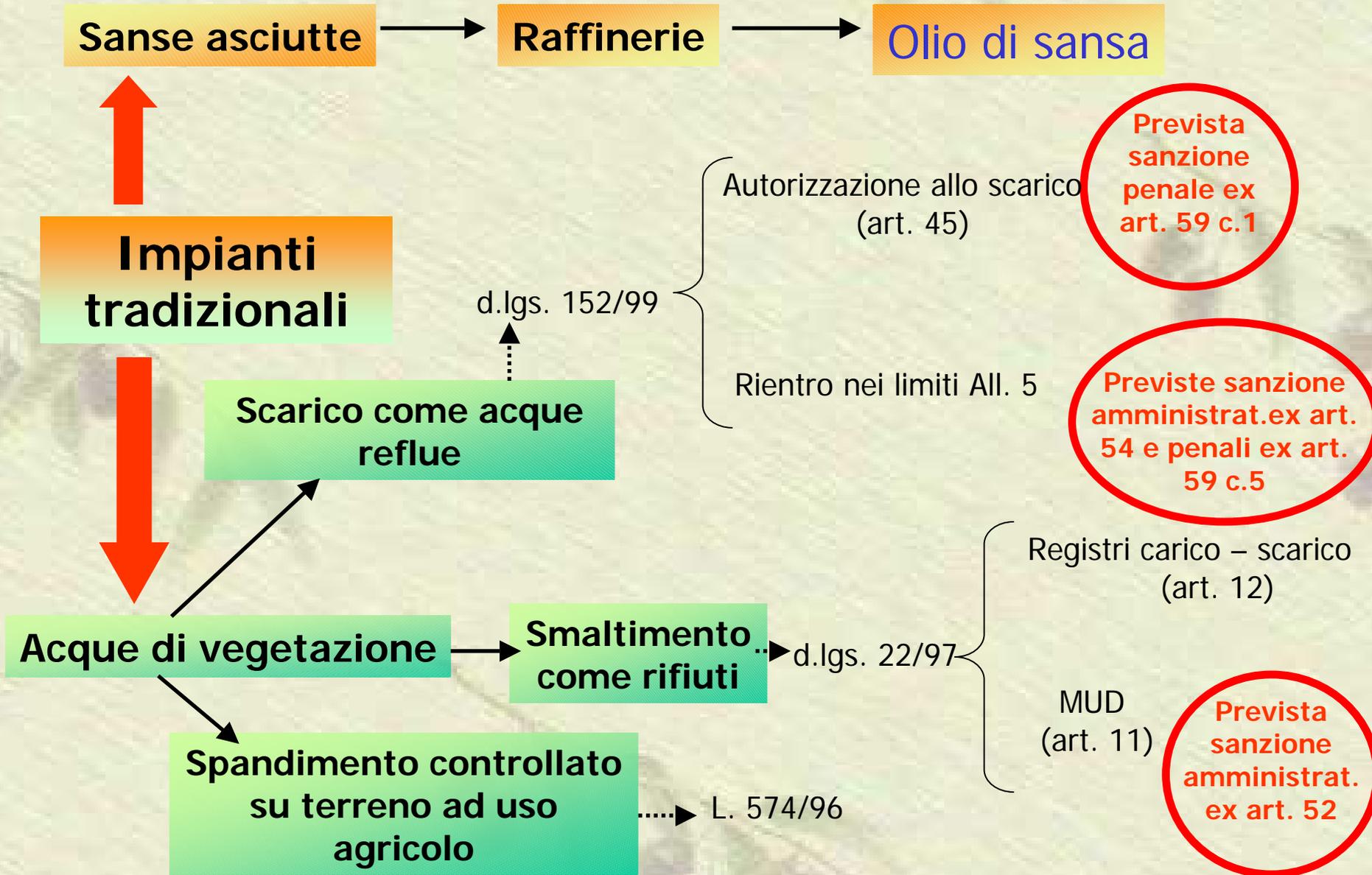
Materiale base per la realizzazione di prodotti di isolamento termico ed acustico (antirombo)

Una soluzione di questo tipo garantirebbe oltre allo smaltimento, il recupero di un elevato valore aggiunto ed eviterebbe ogni impatto ambientale diretto. Purtroppo non è proponibile se non in presenza di siti produttivi di stampo decisamente industriale.



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

- ✿ Legge n. 574 del 11/11/1996. Nuove norme in materia di utilizzazione agronomica delle acque di vegetazione e di scarico dei frantoi oleari.**
- ✿ Decreto legislativo n. 22 del 5/2/1997 e ss.mm.ii. Attuazione delle direttive 91/156/CEE sui rifiuti, 91/689/CEE sui rifiuti pericolosi e 94/62/CE sugli imballaggi e sui rifiuti da imballaggio.**
- ✿ Decreto Ministero dell'Ambiente 5/2/1998. Individuazione dei rifiuti pericolosi sottoposti alle procedure semplificate di recupero ai sensi degli art. 31 e 33 del D.Lgs 22/97.**
- ✿ Decreto legislativo n. 152 del 11/5/1999. Disposizioni sulla tutela delle acque.**
- ✿ DPCM 8/10/2004. Disciplina delle caratteristiche merceologiche dei combustibili aventi rilevanza ai fini dell'inquinamento atmosferico, nonché delle caratteristiche tecnologiche degli impianti di combustione.**





Anno	Frantoi presenti	Numero frantoi controllati	Numero sopralluoghi effettuati	Categoria dei frantoi controllati	Tipologia di non conformità	Non conformità	Parametro	Numero di superi	Considerazioni sugli impatti riscontrati e sugli illeciti
2000/2001	22	4	4	Provincia di Genova: nella quasi totalità i frantoi sono a conduzione familiare; presso l'azienda prestano la propria opera alcuni soci e/o i famigliari del titolare. La lavorazione per gli insediamenti più piccoli è a ciclo discontinuo (tradizionale) per la maggioranza degli insediamenti. In alcuni casi è a ciclo continuo.	Art.59 D.Lgs 152/99	1	PH	2	Nella Provincia di Genova gli scarichi monitorati sono risultati non rispettare i limiti previsti dalla normativa (Dlgs n°152/99); alcuni parametri (C.O.D.), sono risultati eccedere i limiti di 10 volte.
					Art.54 D.Lgs 152/99		Materiale in sospensione	2	
					Art.647 C.P.	1	C.O.D.	2	
							Estratto etereo	2	
							Saggio tossicità	2	
2001/2002	22+18	3+5	5+10	Provincia di La Spezia: scarico sul suolo delle acque di pulizia delle olive senza l'autorizzazione, dispersione sui piazzali aziendali di sanse con formazione di odori. Provincia di Genova: sansa vergine utilizzata come combustibile all'interno del ciclo produttivo. Non chiara la posizione della sansa vergine (rifiuto!). Per l'inquinamento acustico proveniente dall'attività dei frantoi monitorati va considerata la distanza quasi sempre notevole dei recettori.L'insediamento di frantoio è talora inserito in una palazzina ove vi è l'abitazione dei titolari.	Art.59 D.Lgs 152/99	1	PH	2	Nella Provincia di La Spezia non sono state evidenziate particolari richieste di intervento, un solo caso a causa di odori molesti e sversamenti di sanse. Lo smaltimento delle acque di vegetazione dei frantoi avviene attraverso lo spandimento sui terreni, solo in alcuni casi e per quantità limitate, è eseguito in impianti di depurazione.Le acque di pulizia delle olive di solito sono scaricate in fognatura, in alcuni casi sono sparse sui terreni insieme alle acque di vegetazione, un solo caso sanzionato.
					Art.54 D.Lgs 152/99	1	Materiale in sospensione	2	
						2	C.O.D.	2+2	
							Estratto etereo	2	
							Saggio tossicità	2	
2002/2003	22+16	2+2	4+4	Provincia di La Spezia: scarico sul suolo delle acque di pulizia delle olive senza l'autorizzazione, dispersione sui piazzali aziendali di sanse con formazione di odori. Provincia di Genova: sansa vergine utilizzata come combustibile all'interno del ciclo produttivo. Non chiara la posizione della sansa vergine (rifiuto!). Per l'inquinamento acustico proveniente dall'attività dei frantoi monitorati va considerata la distanza quasi sempre notevole dei recettori.L'insediamento di frantoio è talora inserito in una palazzina ove vi è l'abitazione dei titolari.	Art.59 D.Lgs 152/99	2	PH		Nella Provincia di La Spezia non sono state evidenziate particolari richieste di intervento, un solo caso a causa di odori molesti e sversamenti di sanse. Lo smaltimento delle acque di vegetazione dei frantoi avviene attraverso lo spandimento sui terreni, solo in alcuni casi e per quantità limitate, è eseguito in impianti di depurazione.Le acque di pulizia delle olive di solito sono scaricate in fognatura, in alcuni casi sono sparse sui terreni insieme alle acque di vegetazione, un solo caso sanzionato.
					Art.54 D.Lgs 152/99		Materiale in sospensione		
					Art.647 C.P.	1+2	C.O.D.	2	
					Art.14 c.2 e Art.15 c.1 D.Lgs. 152/99	1	Estratto etereo		
							Saggio tossicità		



I CONTROLLI – FASI DELLE ISPEZIONI

Verifica relativamente all'attività della situazione al momento del sopralluogo
Verifica di eventuale scarico in atto proveniente dalle attività di molitura olive
Destino delle acque di lavaggio prodotto (olive) e delle acque di vegetazione (molitura olive)
Richiesta di "visura camerale" della ditta ed identificazione del titolare dello scarico
Contestualmente alla verifica di eventuale presenza di scarico di acque industriali procedere al campionamento delle stesse
Richiesta di documentazione inerente ai macchinari presenti all'interno dell'insediamento produttivo e relazione del ciclo produttivo
Acquisizione di quadro F relativo alla campagna di molitura olive
Richiesta di consumi acqua ed energia elettrica relativi alla campagna di molitura olive di cui al punto precedente
In caso di attività in atto verifica dei livelli di inquinamento acustico
Controllo della documentazione inerente ad eventuali provvedimenti autorizzativi per lo scarico delle acque reflue in pubblica fognatura e/o in corpo idrico superficiale
Se le acque di vegetazione vengono inviate su terreni afferenti al frantoio verifica sul posto della situazione e richiesta di domanda inviata al sindaco del Comune ove sono ubicati i terreni
Destino della sansa vergine
Combustibile utilizzato per l'alimentazione degli impianti per la produzione di acqua calda
Compilazione dei verbali di campionamento e di sopralluogo
Eventuali contestazioni di illeciti emersi nel corso dell'accertamento nei confronti del legale rappresentante dell'insediamento