



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO**  
**FACOLTA' DI INGEGNERIA**

DIPARTIMENTO DI RICERCHE ENERGETICHE ED AMBIENTALI

---

*DOTTORATO DI RICERCA IN FISICA TECNICA AMBIENTALE*  
*SSD ING-IND/11 - XXII CICLO*

**Le problematiche connesse all'applicazione della metodologia  
LCA ed allo sviluppo della Dichiarazione Ambientale di Prodotto  
EPD nel settore agroalimentare siciliano.  
Applicazione al settore oleario.**

**Tesi di:**

Ing. Loredana Giaimo

**Tutor:**

Prof. Ing. Salvatore Barbaro

**Coordinatore:**

Prof. Ing. Gianfranco Rizzo

**Co-Tutors:**

Dott. Michele Fiore

Dott. Leo Breedveld

*Desidero ringraziare tutti coloro che  
mi hanno accompagnata in questo percorso.  
Ringrazio il Prof. Barbaro ed il Prof. Rizzo per la loro disponibilità,  
Michele Fiore per la fiducia che ha riposto in me,  
Leo Breedveld per la preziosa collaborazione,  
Antonio Notaro per il suo sostegno e per l'indispensabile contributo.*

*Ringrazio ARPA Sicilia per l'opportunità  
di crescita che mi è stata offerta all'interno dell'Agenzia  
e tutti i colleghi e gli amici  
che a vario titolo in questi anni mi hanno affiancata.*

*Voglio infine ringraziare mio marito Gianfranco  
e i miei familiari per avermi sempre sostenuta ed incoraggiata.*

# INDICE

<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>4</b>
<b>CAPITOLO 1 - NORMATIVA OBBLIGATORIA E CERTIFICAZIONI VOLONTARIE NEL SETTORE AGROALIMENTARE</b> .....	<b>6</b>
1.1. LA QUALITÀ TOTALE .....	6
1.2. NORMATIVA OBBLIGATORIA E CERTIFICAZIONI VOLONTARIE .....	6
1.3. LE CERTIFICAZIONI AMBIENTALI .....	7
<b>CAPITOLO 2 - LIFE CYCLE ASSESSMENT (LCA)</b> .....	<b>12</b>
2.1. LCA E NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	12
2.3. LE FASI DELLA LCA .....	13
2.4. IL SOFTWARE SIMAPRO 7, LE BANCHE DATI ED I METODI DI VALUTAZIONE .....	19
<b>CAPITOLO 3 - LA DICHIARAZIONE AMBIENTALE DI PRODOTTO (EPD)</b> .....	<b>22</b>
3.1. LE ETICHETTE E DICHIARAZIONI AMBIENTALI DI PRODOTTO.....	22
3.2. IL SISTEMA INTERNAZIONALE EPD .....	23
3.3. LO SVILUPPO DELL'EPD NEL SETTORE AGROALIMENTARE ITALIANO .....	26
<b>CAPITOLO 4 - L'ATTIVITA' DI RICERCA</b> .....	<b>29</b>
4.1. LA COLLABORAZIONE CON ARPA SICILIA.....	29
4.2. LA PROMOZIONE DELL'EPD SUL TERRITORIO SICILIANO.....	30
<b>CAPITOLO 5 - LINEE GUIDA PER L'APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA LCA AI PRODOTTI AGROALIMENTARI</b> .....	<b>32</b>
5.1. L'ANALISI AMBIENTALE DEI PRODOTTI AGROALIMENTARI CON IL METODO LCA.....	32
5.2. LA METODOLOGIA PER LA RACCOLTA DEI DATI NEL SETTORE AGROALIMENTARE .....	33
5.2.1. Preparazione per la raccolta dei dati .....	34
5.2.2. Stesura di un questionario per la raccolta dati .....	37
5.2.3. Raccomandazioni conclusive .....	41
<b>CAPITOLO 6 - APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA LCA AL SETTORE OLEARIO</b> .....	<b>42</b>
6.1. ANALISI DEL COMPARTO PRODUTTIVO.....	42
6.1.1. La coltivazione dell'oliveto .....	42
6.1.2. Il frantoio .....	45
6.1.3. I sottoprodotti solidi: la sansa .....	52
6.1.4. I sottoprodotti liquidi: l'acqua di vegetazione .....	52
6.1.5. Principali aspetti ambientali connessi alla fase di produzione dell'olio .....	53
6.2. I PRODOTTI OGGETTO DELLO STUDIO .....	55
6.3. LCA DELL'OLIO D'OLIVA: PRIMO CASO STUDIO.....	57
6.3.1. Obiettivo e campo di applicazione .....	57
6.3.2. Analisi dell'inventario .....	59
6.3.3. Valutazione dell'impatto.....	60
6.3.4. Interpretazione.....	65
6.3.5. Analisi di sensibilità sulla gestione del fine vita dell'oliveto .....	66
6.3.6. Considerazioni conclusive ai fini della definizione delle PCR per l'olio d'oliva .....	68
<b>CAPITOLO 7 - PRODUCT CATEGORY RULES (PCR) ED EPD PER L'OLIO EXTRAVERGINE D'OLIVA</b> .....	<b>69</b>
7.1. SVILUPPO DELLE PCR PER L'OLIO D'OLIVA.....	69
7.2. LCA ED EPD DI UN OLIO EXTRAVERGINE DI OLIVA SICILIANO DA AGRICOLTURA BIOLOGICA.....	71
7.2.1. Descrizione dell'azienda e del ciclo produttivo .....	71
7.2.2. Obiettivo e campo di applicazione .....	72
7.2.3. Analisi dell'inventario .....	76
7.2.4. Valutazione dell'impatto.....	76
7.2.5. Interpretazione.....	82

7.2.6. <i>Analisi di sensibilità sull'imballo primario</i> -----	84
7.3. PROBLEMATICHE EMERSE SULLA DIFFUSIONE DELL'EPD IN SICILIA -----	86
7.4. CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE -----	87
<b>BIBLIOGRAFIA</b> -----	<b>89</b>
<b>ALLEGATO 1 - QUESTIONARI PER LA RACCOLTA DATI NEI SETTORI OLIVICOLO-OLEARIO E VITIVINICOLO</b> -----	<b>91</b>
<b>ALLEGATO 2 - DOCUMENTO DI SINTESI DELLA "OPEN CONSULTATION" SULLE PCR 2010:07</b> ----	<b>143</b>
<b>ALLEGATO 3 - PRODUCT CATEGORY RULES FOR VIRGIN OLIVE OIL AND ITS FRACTIONS (PCR 2010:07)</b> -----	<b>167</b>

## INTRODUZIONE

Gli impatti ambientali connessi alle attività agricole sono intrinsecamente collegati alla sicurezza alimentare sia a livello locale che globale. La produzione agricola e la trasformazione della destinazione d'uso del territorio sono tra le attività umane che contribuiscono sensibilmente al cambiamento climatico globale (IPCC - Intergovernmental Panel of Climate Change). L'utilizzo di fertilizzanti azotati, ad esempio, provoca il rilascio di protossido di azoto nei suoli; a queste emissioni bisogna aggiungere, inoltre, quelle connesse alle lavorazioni del terreno, alla lavorazione e trasformazione dei prodotti alimentari, alla produzione degli imballaggi e ai trasporti.

In considerazione di ciò, risulta evidente l'importanza di applicare in questo settore strumenti atti a migliorare la sicurezza e le prestazioni ambientali dei prodotti. Tra questi strumenti, in Italia trovano larga applicazione nel settore agroalimentare le certificazioni ambientali; il settore alimentare è il terzo per numero di registrazioni EMAS (Eco-Management and Audit Scheme), con ben 105 organizzazioni registrate su un totale di 800 (ISPRA). In tale contesto, particolare rilevanza presenta l'utilizzo della metodologia LCA come strumento di marketing ambientale e supporto al miglioramento delle prestazioni ambientali del prodotto. Attraverso lo studio LCA effettuato sul prodotto è possibile individuare i consumi di risorse ed energia e gli impatti ambientali generati nell'intero ciclo di vita, a partire dall'estrazione delle materie prime, attraverso il processo di produzione, distribuzione, uso e fine vita del prodotto stesso, in un'ottica che va al di là dei cancelli dell'azienda, prefigurando l'LCA come strumento complementare ai sistemi di gestione ambientale. Una delle principali applicazioni della LCA in termini di visibilità dell'azienda e di marketing ambientale è rappresentata dalla Dichiarazione Ambientale di Prodotto (EPD)<sup>1</sup>, etichetta ecologica di Tipo III il cui riferimento normativo internazionale è la norma UNI EN ISO 14025:2010.

Numerose sono le attività in corso per la definizione delle PCR (Product Category Rules), che rappresentano requisiti specifici per ogni categoria di prodotto, necessari per effettuare lo studio LCA e redigere la EPD, al fine di consentire la comparabilità tra prodotti simili.

L'applicazione della LCA e dell'EPD nel settore agroalimentare risulta particolarmente complessa, poiché innumerevoli sono le variabili in gioco, legate alle caratteristiche del territorio, alle modalità di coltivazione e non ultima alla qualità e sicurezza del prodotto alimentare.

Il presente lavoro di tesi, sviluppato in collaborazione con ARPA Sicilia, si è posto l'obiettivo di verificare l'applicabilità della metodologia LCA e della EPD nel settore agroalimentare siciliano. Il lavoro è stato sviluppato attraverso il contatto con le aziende del settore e la promozione di tali

---

<sup>1</sup> International EPD® System

strumenti. E' stata sviluppata l'analisi degli impatti associati al ciclo di vita dell'olio extravergine d'oliva al fine di individuare le principali problematiche ad esso connesse e definire una base scientifica per la successiva stesura delle PCR per tale prodotto. Sono state approfondite le problematiche connesse alla applicazione dello strumento LCA con particolare riferimento alle procedure di allocazione, agli impatti generati dall'utilizzo di pesticidi e all'importanza degli imballaggi.

E' stato possibile partecipare al processo di sviluppo ed approvazione delle Product Category Rules (PCR) per l'olio d'oliva ed allo sviluppo della prima Dichiarazione ambientale di prodotto EPD per un olio d'oliva a livello internazionale.

E' stata inoltre messa a punto una metodologia per la raccolta dati finalizzata a studi LCA nel settore agroalimentare, parte integrante delle Linee Guida per l'applicazione della LCA nel settore agroalimentare pubblicate nella collana ARPA Strumenti.

# **CAPITOLO 1 - Normativa obbligatoria e certificazioni volontarie nel settore agroalimentare**

## **1.1. La qualità totale**

La qualità dei prodotti/servizi é il risultato di tutti i processi aziendali e la ricerca del miglioramento continuo della qualità dei prodotti coincide con il miglioramento continuo dei processi.

Le esigenze che la qualità è chiamata a soddisfare possono essere di carattere primario, connesse cioè con la tutela dei bisogni essenziali, quali ad esempio la sicurezza (anche alimentare) e la salute, o di natura accessoria, relative al soddisfacimento di esigenze materiali che trascendono i bisogni essenziali, quali ad esempio le prestazioni, l'affidabilità, la durata, la bellezza, il comfort e le caratteristiche qualitative in genere dei beni e servizi.

Le esigenze di qualità in campo alimentare (con particolare riferimento alla sicurezza alimentare che ne costituisce il requisito di base) rientrano nella categoria dei bisogni primari e sono altresì contraddistinte da una forte valenza sociale. Per quel che riguarda gli approcci volontari alla qualità del prodotto agroalimentare, essi rappresentano, come per le altre tipologie di prodotti e servizi, strumenti non solo propedeutici al rispetto delle leggi ma pro-attivi e di miglioramento.

## **1.2. Normativa obbligatoria e certificazioni volontarie**

Le esigenze di qualità legate alla sicurezza alimentare sono tutelate da apposita legislazione nazionale e/o sovra-nazionale. Il sistema HACCP (Hazard Analysis and Control Critical Point) rappresenta la base dell'autocontrollo nell'industria agroalimentare e prevede di individuare i pericoli specifici, di valutarli e di stabilire le misure preventive per controllarli. Le aziende sono chiamate a redigere un manuale di corretta prassi igienica attraverso diversi stadi o fasi di sviluppo. Per quel che riguarda invece la Rintracciabilità di filiera, la UNI EN ISO 22005:2007 è uno standard internazionale che completa la serie ISO 22000 sulla sicurezza alimentare, che di fatto ha recepito e sostituito le norme UNI 10939:2001 - "Sistema di rintracciabilità nelle filiere agroalimentari" e UNI 11020:2002 - "Sistema di rintracciabilità nelle aziende agroalimentari".

La ISO 22005:2007 ha uniformato a livello internazionale tutta la conoscenza in materia di rintracciabilità volontaria, consentendo di tracciare la movimentazione di tutti gli alimenti destinati al consumo dell'uomo e degli animali (mangimi), pertanto risulta essere un valido strumento per la tutela della sicurezza alimentare e della qualità dei prodotti di cui sarà possibile documentare non solo la natura e l'origine (territorialità, peculiarità degli ingredienti), ma anche e soprattutto la loro collocazione sul mercato per consentirne, in caso di necessità, il loro ritiro.

La novità è che dal 1° gennaio 2005 la rintracciabilità è diventata obbligatoria secondo un regolamento europeo (Reg. CE 178/02) per tutti i prodotti alimentari o che contribuiscano alla formazione dell'alimento. La certificazione volontaria della rintracciabilità continua però ad avere un senso, perché prevede aspetti aggiuntivi rispetto a quelli previsti per legge e rappresenta per l'azienda la scelta di un impegno ulteriore in nome della sicurezza alimentare.

Per quel che riguarda gli altri approcci volontari alla qualità del prodotto agroalimentare, attualmente esistono diversi marchi, espressamente riferimenti alla provenienza del prodotto, la maggior parte dei quali proposti dall'Unione Europea nel contesto del Regolamento CE n.2081/92. Tra questi ricordiamo i marchi DOP (Denominazione di Origine Protetta), IGP (Indicazione Geografica Protetta), STG (Specialità Tradizionale Garantita).

Altra certificazione di rilevante importanza ai fini della qualità alimentare ed ambientale del prodotto è rappresentata dalla produzione biologica. Il Regolamento (CE) n.834/2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici disciplina un sistema globale di gestione dell'azienda agricola e di produzione agroalimentare basato sull'interazione tra le migliori pratiche ambientali, un alto livello di biodiversità, la salvaguardia delle risorse naturali, l'applicazione di criteri rigorosi in materia di benessere degli animali e una produzione confacente alle preferenze di taluni consumatori per prodotti ottenuti con sostanze e procedimenti naturali. Il Regolamento individua le norme di produzione da seguire nel caso di agricoltura o allevamento biologico.

### **1.3. Le certificazioni ambientali**

Negli ultimi trent'anni è stato sviluppato il concetto di "sviluppo sostenibile", inteso come soddisfazione dei bisogni della generazione presente senza compromettere la possibilità delle generazioni future di realizzare i propri. Non è solo un problema politico e anche il mondo della produzione ne percepisce l'importanza fondamentale: non è accettabile un modello di sviluppo produttivo che ignori le interazioni sull'ambiente, soprattutto quelle negative.



La politica integrata dei prodotti (IPP) è parte integrante della strategia comunitaria per lo sviluppo sostenibile. Tutti i prodotti e servizi hanno un impatto ambientale, sia durante la produzione sia durante l'uso o lo smaltimento finale. Obiettivo della politica ambientale europea è far sì che il miglioramento ambientale vada di pari passo con il miglioramento delle prestazioni dei prodotti e nello stesso tempo favorisca la competitività dell'industria a lungo termine.

L'esperienza derivante dal ricorso ad alcuni strumenti di gestione ambientale ha dimostrato concretamente che, in un mondo sempre più dominato dalla concorrenza, il miglioramento ambientale può costituire per le imprese uno strumento per aumentare la loro competitività o quella dei loro prodotti. La politica ambientale di prodotto mira a favorire queste imprese, garantendo loro soprattutto una maggiore visibilità.

Questo, in estrema sintesi, è l'obiettivo della Politica Integrata dei Prodotti (IPP) le cui linee strategiche, sviluppate in collaborazione con le imprese e i soggetti interessati, sono contenute nella Comunicazione della Commissione al Consiglio e al Parlamento Europeo del 18.6.03 (COM(2003) 302 definitivo).

L'approccio IPP si basa su cinque principi generali:

1. considerazione del ciclo di vita (*life-cycle thinking*) dei prodotti;
2. collaborazione con il mercato (introduzione di incentivi per orientare il mercato verso soluzioni più sostenibili);
3. coinvolgimento delle parti interessate;
4. miglioramento continuo (ciascun impresa può stabilire i miglioramenti in relazione al loro rapporto costo - efficacia);
5. molteplicità degli strumenti di azione.

Perché la politica integrata dei prodotti sia efficace è necessario incoraggiare i produttori a realizzare prodotti più ecologici e i consumatori ad acquistare tali prodotti.

Gli strumenti utilizzabili al fine di favorire la diffusione della IPP sono:

1. incoraggiare il ricorso a misure fiscali per favorire i prodotti più ecologici;
2. tener conto degli aspetti ambientali nell'aggiudicazione dei contratti pubblici;
3. promuovere l'applicazione del concetto di ciclo di vita;
4. integrare e promuovere l'applicazione degli strumenti volontari (Ecolabel, EMAS, EPD, Green Public Procurement, etc.);
5. fornire ai consumatori le informazioni necessarie per una "scelta consapevole dei prodotti": sul loro acquisto, sul loro utilizzo e sul loro smaltimento.

Non si tratta, dunque, di creare nuovi strumenti, ma di attivare in modo efficace quelli già esistenti, dagli strumenti volontari a quelli normativi, dagli interventi su scala locale fino alle azioni a livello internazionale.

Sulla base di queste considerazioni è nata la serie delle norme ISO 14000 ed il Regolamento EMAS. In particolare la UNI EN ISO 14001 ed il Regolamento EMAS prevedono, da parte dell'azienda, l'implementazione di un sistema di gestione ambientale.

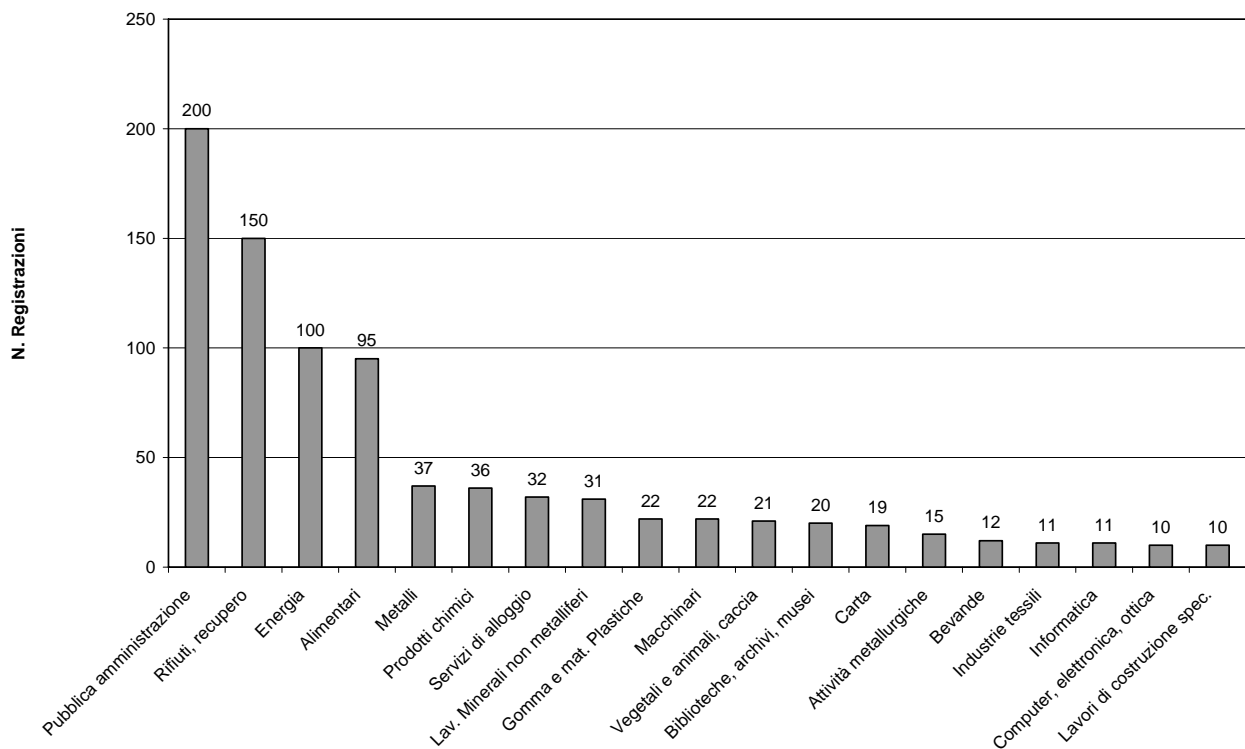
Obiettivo di un'organizzazione che decide di implementare un Sistema di Gestione Ambientale (SGA) è tenere sotto controllo tutti i possibili aspetti ambientali (diretti ed indiretti) connessi alle proprie attività e/o servizi offerti per perseguire un miglioramento continuo delle proprie performance.

Le norme non specificano i livelli di prestazione ambientale, ma richiedendo l'impegno a conformarsi alle leggi ed ai regolamenti ambientali applicabili, unitamente all'impegno per un continuo miglioramento, in funzione del quale il sistema di gestione ambientale fornisce il quadro operativo. Scopo del sistema di gestione ambientale è di obbligare la direzione ad organizzare, pianificare, assegnare risorse e responsabilità, verificare e riesaminare le conclusioni, individuando obiettivi ambientali in un ottica di miglioramento continuo.

La decisione di realizzare un SGA ai fini della certificazione determina una serie di benefici sia interni, in termini di efficienza ambientale ed operativa, sia esterni, quali il miglioramento dei rapporti con gli interlocutori istituzionali, la Comunità locale ed il pubblico in generale.

Il Regolamento EMAS (Regolamento (CE) n.1221/2009 – EMAS III), in particolare, è un regolamento comunitario che norma l'adesione volontaria di un'organizzazione ad un sistema di ecogestione e audit che prevede, oltre all'implementazione del SGA previsto dalla ISO 14001, anche la redazione e convalida da parte di un verificatore ambientale di una dichiarazione ambientale contenente le informazioni relative alla gestione ambientale dell'organizzazione. Una volta ottenuta la convalida, l'organizzazione inoltra l'istruttoria all'organismo nazionale competente (Comitato Ecolabel-Ecoaudit – Sez. EMAS) affinché predisponga la verifica, che comporta anche il controllo della conformità legislativa da parte dell'ARPA (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente) di competenza. Un'istruttoria che si conclude positivamente prevede come atto conclusivo l'iscrizione negli appositi elenchi italiani ed europei delle organizzazioni registrate EMAS. L'organizzazione che abbia ottenuto la registrazione è tenuta a dimostrare nel tempo il proprio impegno nel perseguire l'obiettivo del miglioramento continuo. Per questo, è chiamata ogni anno a presentare una Dichiarazione Ambientale 'semplificata', contenente un aggiornamento sui progressi conseguiti, e a sottoporsi ad una verifica per il mantenimento della registrazione, nonché a predisporre, ogni tre anni, una nuova e completa Dichiarazione Ambientale.

I dati forniti dall'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) mostrano una crescita continua delle organizzazioni che richiedono la certificazione ISO 14001 e/o la Registrazione EMAS. Da tali dati si evince, peraltro, come il settore alimentare sia il quarto per numero di registrazioni EMAS in Italia (Figura 1). La Sicilia annovera ad oggi 30 registrazioni EMAS, di cui 9 nell'agroalimentare, con una prevalenza nel settore vinicolo (3 organizzazioni con 4 siti registrati).



**FIGURA 1** – Distribuzione delle RegISTRAZIONI EMAS per attività economiche prevalenti in Italia (fonte: ISPRA)

Uno dei punti di forza di queste certificazioni è quello di rafforzare l'immagine dell'azienda, migliorandone l'accettabilità sociale e favorendo la fiducia del consumatore verso il prodotto; inoltre, l'implementazione di un sistema di gestione ambientale consente di ottenere risparmi sui costi e miglioramenti qualitativi attraverso l'ottimizzazione del ciclo di produzione e quindi della produttività delle risorse.

Gli stessi vantaggi di questi strumenti ormai molto diffusi, che certificano il sistema di gestione ambientale dell'organizzazione, li presenta un altro tipo di certificazione, mirata sul prodotto, la Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD (Environmental Product Declaration), che si sta

sviluppando sempre più nel settore alimentare italiano. Si tratta anche in questo caso di una certificazione volontaria, riconosciuta a livello internazionale, il cui standard di riferimento è la norma UNI EN ISO 14025:2010. Il marchio EPD, nato in Svezia nel 2000 con l'intento di applicare la normativa internazionale sulle etichettature ambientali di Tipo III, è stato convertito nel 2008 nel Sistema Internazionale EPD<sup>®</sup>. Tale etichetta ecologica è accompagnata da un documento che riporta la dichiarazione, basata su parametri stabiliti, degli impatti ambientali associati al ciclo di vita del prodotto, calcolati attraverso una metodologia chiamata LCA (Life Cycle Assessment). Tali dichiarazioni vengono sottoposte ad un controllo indipendente e presentate in forma chiara e confrontabile.

Per una descrizione dettagliata della metodologia LCA e del Sistema Internazionale EPD<sup>®</sup> si rimanda ai capitoli successivi.

## CAPITOLO 2 - Life Cycle Assessment (LCA)

### 2.1. LCA e normativa di riferimento

Negli ultimi anni sono state messe a punto diverse metodologie per lo studio e la valutazione degli impatti ambientali associati ad un prodotto. L'esigenza di sviluppare strumenti operativi e tecniche gestionali in questo ambito è maturata in conseguenza delle crescenti pressioni provenienti dagli interlocutori esterni dell'impresa, che sempre più chiedono garanzie circa la compatibilità ambientale dei prodotti. Questo ha spinto imprese, istituzioni scientifiche ed enti di normazione (nazionali ed internazionali) a studiare, elaborare e progressivamente perfezionare metodologie che rispondessero alle esigenze maturate da pubblico, autorità, partners commerciali, consumatori e, più in generale, da tutti gli stakeholders.

Il primo problema con cui ci si è dovuti confrontare nella definizione degli strumenti metodologici di valutazione ambientale è la corretta misurazione degli impatti legati ad un prodotto. E' noto che un prodotto attraversa diverse fasi durante la sua vita: la fabbricazione tramite un processo produttivo, il consumo attraverso l'utilizzazione, e la "morte" (e lo smaltimento) con l'esaurimento della sua funzione (Salemi, 1998). Durante ognuna di queste fasi, il prodotto esercita una serie di impatti sull'ambiente. La significatività di questi impatti può variare a seconda della fase del ciclo vitale che viene considerata; se lo studio dell'impatto, quindi, venisse limitato ad una sola fase, il suo esito sarebbe vistosamente ingannevole.

Il principale strumento a disposizione degli studiosi per condurre un esame congruente con i requisiti accennati è oggi rappresentato dal metodo denominato "Life Cycle Assessment" (LCA), ovvero valutazione del ciclo di vita. La definizione correntemente più usata di tale metodo, formulata nel 1993 dalla SETAC, è la seguente: "una LCA è un processo oggettivo di valutazione dei carichi ambientali connessi con un prodotto, un processo o una attività, attraverso l'identificazione e la quantificazione dell'energia e dei materiali usati e dei rifiuti rilasciati nell'ambiente, per valutare l'impatto di questi usi di energia e di materiali e dei rilasci nell'ambiente e per valutare e realizzare le opportunità di miglioramento ambientale. La valutazione include l'intero ciclo di vita del prodotto (dalla culla alla tomba), comprendendo l'estrazione ed il trattamento delle materie prime, la fabbricazione, il trasporto, la distribuzione, l'uso, il riuso, il riciclo e lo smaltimento finale".

Il riferimento normativo internazionale per l'esecuzione degli studi di LCA è rappresentato dalle norme ISO della serie 14040, e nello specifico:

- UNI EN ISO 14040:2006 - Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Principi e quadro di riferimento;
- UNI EN ISO 14044:2006 - Gestione ambientale - Valutazione del ciclo di vita - Requisiti e linee guida.

La UNI EN ISO 14040 riconosce l'utilità dello strumento LCA nell'identificare le opportunità di miglioramento degli aspetti ambientali del prodotto nei diversi stadi del ciclo di vita, nell'individuare gli indicatori più opportuni per misurare le prestazioni ambientali, nel guidare la progettazione di nuovi prodotti/processi al fine di minimizzarne l'impatto ambientale e nel supportare la pianificazione strategica delle imprese e dei policy makers.

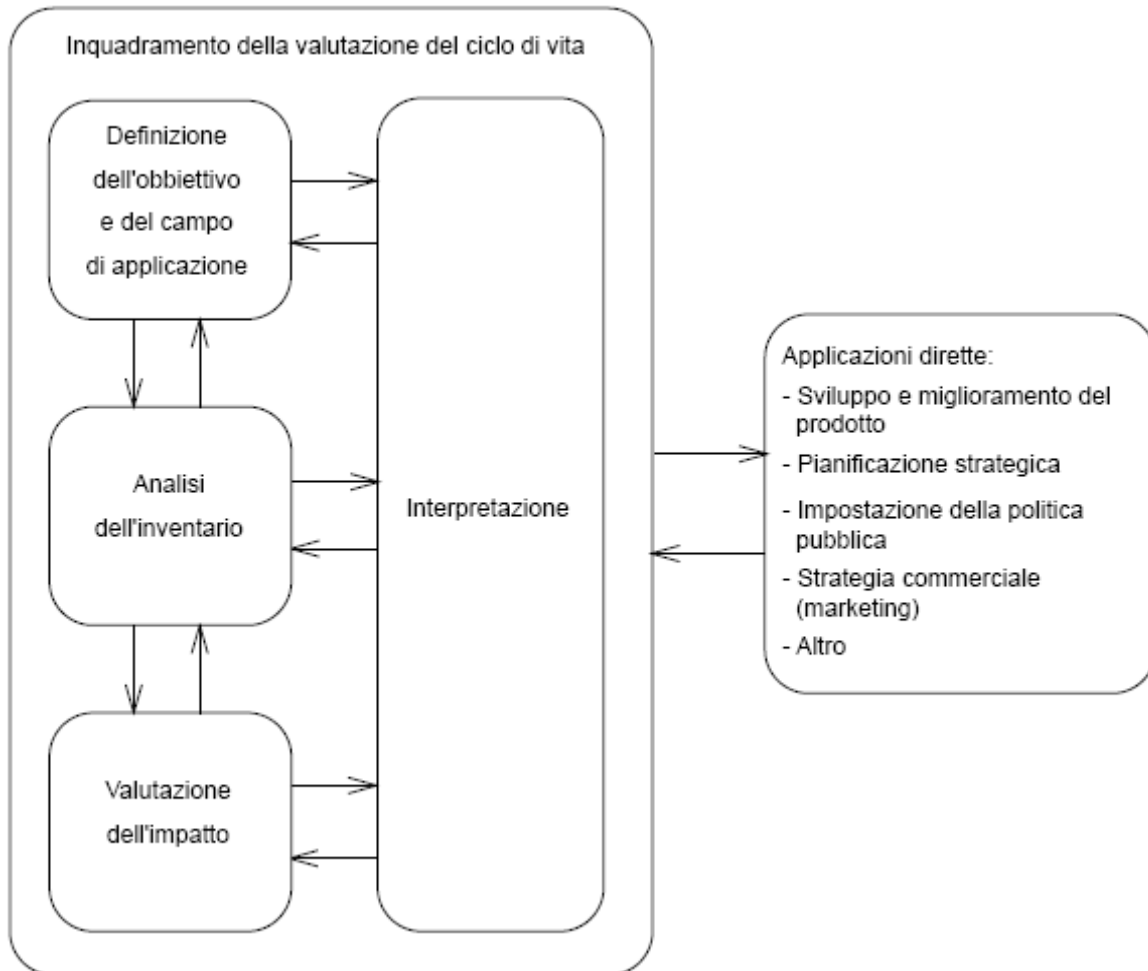
L'analisi del ciclo di vita del prodotto, attraverso l'esplicitazione delle criticità del processo, è in grado di controllare le problematiche interne e di innescare azioni migliorative con una notevole riduzione degli sprechi e l'ottimizzazione delle risorse.

La metodologia LCA viene impiegata spesso come base informativa scientifica delle strategie di comunicazione di impresa, ovvero nella definizione di strumenti che a questo fine possono essere utilizzati, come ad esempio le dichiarazioni ambientali di prodotto o un sistema di etichettatura ecologica. Il sistema Ecolabel (Regolamento (CE) n.66/2010), utilizza, infatti, la LCA per l'elaborazione dei relativi criteri ecologici. Anche le prestazioni ambientali riportate nelle Dichiarazioni Ambientali di Prodotto (EPD) devono essere garantite dai risultati di un'Analisi del Ciclo di Vita, secondo le indicazioni contenute nella norma UNI EN ISO 14025:2010.

### **2.3. Le fasi della LCA**

Secondo le norme, la valutazione del ciclo di vita deve comprendere le seguenti fasi (Figura 2):

- la definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione dello studio;
- l'analisi dell'inventario;
- la valutazione dell'impatto;
- l'interpretazione dei risultati.

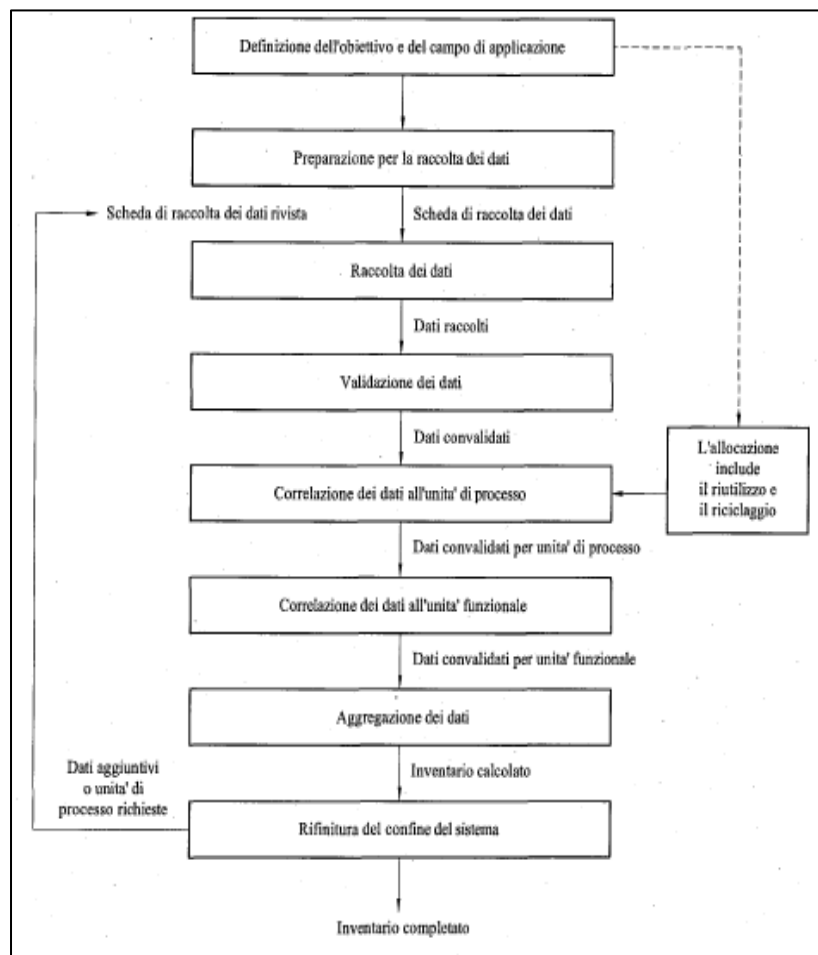


**FIGURA 2** - Fasi di un LCA secondo la norma UNI EN ISO 14040.

Nell'ambito della prima fase, si stabiliscono, in modo chiaro e coerente rispetto alle applicazioni previste, le ragioni per le quali viene sviluppata la LCA, l'uso che si vuol fare dei suoi risultati e il tipo di pubblico a cui sono destinati. In particolare, nel definire il campo di applicazione dello studio devono essere chiaramente descritti e tenuti in considerazione alcuni elementi, tra i quali le funzioni del sistema prodotto (o dei sistemi prodotto in caso di studi comparativi), l'unità funzionale, il sistema di prodotto oggetto dello studio (definito dalla norma come "l'insieme elementare delle unità di processo connesse tra loro per quanto riguarda materia e energia, che perseguono una o più funzioni definite") e dunque i confini del sistema, i tipi di impatto, le metodologie di valutazione dell'impatto e la susseguente interpretazione da utilizzare, i requisiti di qualità dei dati iniziali, ecc.

All'interno di questa fase, un passo fondamentale è la definizione dell'unità funzionale, il cui scopo è fornire un riferimento a cui legare i flussi in entrata e in uscita, poiché si assume che le misure e

le valutazioni vadano condotte in base alla prestazione del sistema preso in considerazione. In altri termini, il sistema oggetto dello studio è il prodotto definito non tanto nelle sue caratteristiche fisiche, quanto nella sua funzione, cioè nel servizio che esso fornisce (European Environmental Agency, 1998). Se la funzione di un prodotto è la verniciatura, ad esempio, l'unità funzionale sarà definita come l'unità di superficie protetta per un periodo di tempo prestabilito.



**FIGURA 3** – Procedura semplificata per l'analisi dell'inventario (UNI EN ISO 14044:2006)

Il momento successivo nella conduzione di una LCA è l'analisi dell'inventario del ciclo di vita (Life Cycle Inventory – LCI). Questa fase comprende la raccolta dei dati ed i procedimenti di calcolo che consentono di quantificare i tipi di interazione che il sistema ha con l'ambiente; tali interazioni possono riguardare l'utilizzo di risorse e i rilasci nell'aria, nell'acqua e nel terreno associati al sistema-prodotto (Frankl, Rubik, 2000). Il procedimento per condurre un'analisi di inventario ha carattere iterativo, ovvero la raccolta dei dati consente una sempre maggiore conoscenza del sistema e, di conseguenza, possono emergere fabbisogni di nuovi dati o essere identificati nuovi requisiti o limiti riguardanti i dati già raccolti. Tutto ciò può comportare un



cambiamento delle procedure di raccolta e delle metodologie di calcolo allo scopo di mantenere lo studio ancora coerente agli obiettivi prefissati e consentire, quindi, il raggiungimento di questi ultimi (Figura 3). Una revisione dell'obiettivo o del campo di applicazione dello studio può, inoltre, essere richiesta dall'emergere di problemi relativi alla non reperibilità delle informazioni necessarie. In relazione a quest'ultimo problema, è opportuno sottolineare come gli ultimi anni siano stati caratterizzati da un forte sviluppo di banche dati commerciali e pubbliche. Sia soggetti del settore privato, consapevoli della crescente rilevanza che lo strumento LCA va assumendo nell'ambito delle strategie ambientali di impresa, sia soggetti del settore pubblico, allo scopo di supportare le imprese nella sua applicazione, hanno infatti avviato un processo di elaborazione e sviluppo di banche dati oggi disponibili per le aziende interessate a "sperimentare" la metodologia LCA sui propri processi/prodotti.

Quando si sviluppa una LCA è possibile individuare nel sistema studiato eventuali co-prodotti generati all'interno del ciclo di vita del prodotto oggetto di studio. La UNI EN ISO 14044 prevede che gli elementi in ingresso e in uscita debbano essere allocati ai diversi prodotti in base a procedure chiaramente definite, che devono essere documentate e giustificate unitamente alla procedura di allocazione. La somma degli elementi allocati in ingresso e in uscita di un processo unitario deve essere uguale agli elementi in ingresso e in uscita prima dell'allocazione del processo unitario. La norma consiglia, laddove possibile, di evitare l'allocazione (ad esempio, espandendo i confini del sistema studiato); nei casi in cui ciò non fosse possibile, l'allocazione dovrà basarsi su relazioni fisiche tra i prodotti o sul loro valore economico.

Alla fase di inventario segue quella di valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA – Life Cycle Impact Assessment), durante la quale vengono analizzate le modificazioni ambientali generate dal sistema sottoposto allo studio. In altri termini, questa fase ha lo scopo di valutare i potenziali impatti ambientali provocati dai processi, prodotti o attività, impiegando le informazioni raccolte in sede di inventario. Ad ogni impatto ambientale, inoltre, può essere associato uno o più effetti ambientali e all'esecutore dello studio compete la scelta del livello di dettaglio e degli impatti da valutare, in coerenza con gli obiettivi e il campo di applicazione definiti durante la prima fase dello studio. Gli effetti ambientali, d'altra parte, possono essere suddivisi a seconda del livello di azione: globale, regionale o locale (Baldo, 2000).

In considerazione degli elementi di soggettività che caratterizzano questa fase (quali, appunto, la scelta e la valutazione delle categorie di effetti ambientali), è necessario riportare con chiarezza e trasparenza le assunzioni che stanno alla base delle proprie scelte.

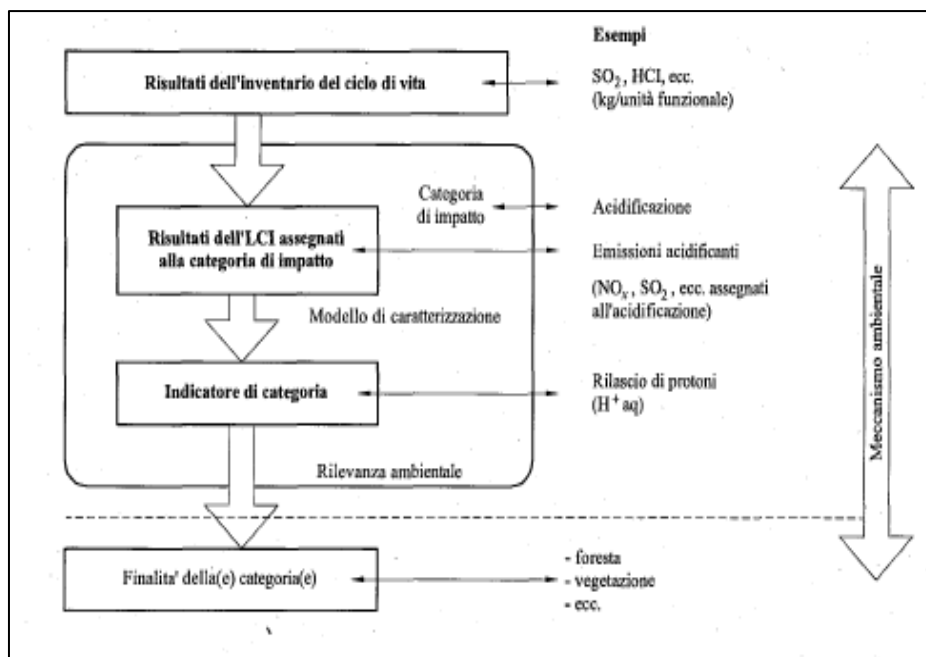
La fase di LCIA prevede quattro momenti distinti:

- Classificazione;
- Caratterizzazione;
- Normalizzazione;
- Valutazione.

I primi due rappresentano elementi obbligatori per effettuare uno studio LCA, i rimanenti sono facoltativi.

La classificazione è la fase di assegnazione dei dati raccolti nell'inventario ad una o più categorie d'impatto ambientale, noti gli effetti e i danni potenziali delle emissioni alla salute umana, all'ambiente, all'impovertimento delle risorse e così via. Alla fine di questa fase, all'interno di ciascuna categoria di impatto ambientale, saranno contenuti tutti gli input ed output del ciclo di vita che contribuiscono allo sviluppo dei diversi problemi ambientali (la stessa sostanza o materiale potrà quindi essere contenuta all'interno di più categorie di impatto).

La caratterizzazione è la fase che si affianca a quella di classificazione ed ha lo scopo di quantificare l'impatto generato. Essa trasforma, attraverso una serie di calcoli, le sostanze presenti nell'inventario (precedentemente classificate) in indicatori di carattere numerico, determinando il contributo relativo di ogni singola sostanza emessa o risorsa usata.



**FIGURA 4** – Il concetto di indicatori di categoria (UNI EN ISO 14044:2006)

L'operazione viene effettuata moltiplicando i pesi delle sostanze emesse o consumate nel processo in esame per i relativi fattori di caratterizzazione, propri di ogni categoria di impatto (modello di caratterizzazione). In sintesi, il fattore di caratterizzazione misura l'intensità dell'effetto della sostanza sul problema ambientale considerato, ed è stabilito da un'Authority sulla base di considerazioni di carattere puramente scientifico (Figura 4).

Il risultato della fase di caratterizzazione è il profilo ambientale, costituito da una serie di punteggi d'impatto ambientale relativi a ciascuna categoria, ottenuti sommando tra loro tutti i contributi ottenuti. Solitamente viene rappresentato graficamente attraverso una serie di istogrammi.

Nella fase di normalizzazione i valori ottenuti dalla caratterizzazione vengono normalizzati, divisi, cioè, per un "valore di riferimento" o "effetto normale" rappresentato generalmente da dati medi su scala mondiale, regionale o europea, riferiti ad un determinato intervallo di tempo. Attraverso la normalizzazione si può stabilire quindi l'entità dell'impatto ambientale del sistema studiato rispetto a quello prodotto nell'area geografica prescelta come riferimento.

L'obiettivo della fase di valutazione, infine, è quello di poter esprimere, attraverso un indice ambientale finale, l'impatto ambientale associato al prodotto nell'arco del suo ciclo di vita.

I valori degli effetti normalizzati vengono perciò moltiplicati per "fattori peso" della valutazione, relativi alle varie categorie di danno, che esprimono l'importanza intesa come criticità, attribuita a ciascun problema ambientale.

Sommando i valori degli effetti così ottenuti si ottiene un unico valore adimensionale, l'eco-indicatore, indice ambientale finale, che quantifica l'impatto ambientale associato al prodotto.

La fase di Valutazione d'impatto contiene in sé una soggettività legata alla scelta dei metodi di valutazione dell'impatto utilizzati.

Durante l'ultima fase dell'analisi del ciclo di vita, l'interpretazione, i risultati delle fasi precedenti vengono sintetizzati, analizzati, controllati e discussi in accordo con l'obiettivo dello studio, per giungere a conclusioni ed indicazioni che consentano di migliorare le prestazioni ambientali del sistema-prodotto analizzato. I risultati delle fasi LCI o LCIA devono essere interpretati in base all'obiettivo e al campo di applicazione dello studio, e l'interpretazione deve includere una valutazione e un controllo di sensibilità degli elementi in ingresso e in uscita significativi e delle scelte metodologiche, al fine di valutare l'incertezza dei risultati.

Questa fase ha, quindi, lo scopo di presentare, in maniera quanto più possibile chiara e completa, i risultati delle precedenti fasi, a supporto del processo decisionale di elaborazione e programmazione degli interventi migliorativi. Gli obiettivi e gli scopi definiti in fase iniziale trovano concretizzazione nelle azioni che vengono pianificate in seguito a questo momento di interpretazione dei risultati. D'altra parte, questa fase può comportare una revisione di alcuni

fondamenti dello studio (campo di applicazione, natura e qualità dei dati raccolti), in considerazione della necessità di conseguire l'obiettivo definito.

La norma suggerisce, infine, che i risultati della valutazione del ciclo di vita siano raccolti in una relazione e comunicati in modo completo e preciso al pubblico interessato. Questa soluzione, tuttavia, dipende dalle ragioni per le quali si è proceduto alla realizzazione dello studio e dal rilievo che si intende conferire ai suoi risultati. Come già evidenziato, una LCA può essere utilizzata per numerosi scopi, dal miglioramento dei processi all'innovazione dei prodotti, e rispondere a diverse finalità; quando la decisione di realizzare uno studio LCA interessa anche le strategie comunicazionali dell'impresa, ovvero la volontà di promuovere all'esterno il proprio impegno in campo ambientale, è opportuno che i risultati dello studio siano presentati in un documento chiaro e completo. Le caratteristiche del documento, in termini, ad esempio, di semplicità del linguaggio, grado di dettaglio tecnico e forma comunicativa, dipenderanno dal tipo di pubblico a cui è destinato (operatori e tecnici del settore o semplici cittadini e altri interlocutori esterni dell'impresa).

In ogni caso, il documento di presentazione dei risultati della LCA dovrà contenere alcuni elementi chiave dello studio, che dovranno essere riportati in maniera "trasparente", come ad esempio le assunzioni, i dati, le informazioni e le metodologie con cui sono stati elaborati, nonché le fonti dei dati; ciò allo scopo di consentire al destinatario del documento di valutare la loro affidabilità, accuratezza ed attualità.

## **2.4. Il software SimaPro 7, le banche dati ed i metodi di valutazione**

Sono numerosi i software e le banche dati messi a punto per consentire lo sviluppo agevole di studi LCA. Il software SimaPro 7.2 è stato elaborato dalla PRE (*Product Ecology Consultants* - NL), per conto del ministero dell'ambiente olandese.

Il software nasce dall'esigenza del ministero di dotarsi di uno strumento di valutazione di impatto ambientale il più possibile accurato, oggettivo e versatile. L'obiettivo di fondo è l'approfondimento della conoscenza di materiali e processi, in modo da individuare gli elementi di maggiore impatto e lavorare sull'ottimizzazione dei processi più critici, onde migliorarne le prestazioni ambientali.

Per ogni bene prodotto o servizio erogato entrano in gioco dei fattori che, sostanzialmente, possono essere individuati in quantità e tipologie di materiali impiegati ed energia. Gli inventari nascono con il proposito di creare delle raccolte, il più possibile complete e dettagliate, di questi dati, andando a costituire banche dati direttamente utilizzabili per le analisi ambientali.

Esistono numerosi database per l'analisi LCA, elaborati in tutto il mondo, con caratteristiche e

orientamento spesso specifici per settori di interesse e per tradizione e metodi produttivi dei paesi che li hanno sviluppati. Poiché in Italia non è ancora stato realizzato un inventario completo, è ancora necessario appoggiarsi a banche dati estere, provvedendo opportunamente a consultarne il più possibile ed a eseguire delle modifiche.

SimaPro, ad esempio, si interfaccia con parecchie banche dati europee, al fine di avere il maggior numero di dati a disposizione e la possibilità di scegliere il processo o materiale più vicino a quello che si vuole prendere in esame. All'interno della banca dati comune, i materiali e processi sono classificati secondo il contenuto (materiali da costruzione, energia, trasporti, ecc.) permettendo così la facile comparazione tra processi simili ma provenienti da database differenti. Ogni dato proveniente dalla banca dati, inoltre, può essere modificato secondo le proprie esigenze, qualora si disponga di dati specifici su alcuni prodotti.

Tra le banche dati disponibili citiamo il database Ecoinvent v2, il più aggiornato con oltre 4000 processi. Tale database, pubblicato dallo "Swiss Centre for Life Cycle Inventories", contiene dati di inventario internazionali sui processi industriali relativi ad approvvigionamento energetico, sfruttamento delle risorse, fornitura dei materiali, prodotti chimici, metalli, agricoltura, servizi di gestione dei rifiuti e servizi di trasporto.

Il software SimaPro offre la possibilità di effettuare le valutazioni di impatto ambientale utilizzando diverse metodologie (le più importanti a livello europeo), permettendo di comparare i risultati su basi di valutazione differenti. I diversi metodi hanno differenti pesature delle categorie di danno ambientale, in base alla filosofia con cui sono stati concepiti. Anche in questo caso il sistema permette la personalizzazione dei metodi di valutazione come il rapporto di pesatura delle varie categorie di danno o la presa in considerazione di eventuali risorse aggiuntive.

I principali metodi di valutazione del danno utilizzabili sono:

- ReCiPe;
- CML 2 baseline 2000;
- CML 2001 (all impact categories);
- EPD (2008);
- Eco-indicator 99;
- Ecological Scarcity 2006;
- EDIP 2003;
- EPS 2000;
- IMPACT 2002+.

Il metodo ReCiPe comprende un set di categorie di impatto con i relativi fattori di caratterizzazione, chiamato “midpoint level”. Queste vengono aggregate tramite un fattore di pesa unitario nel secondo set, chiamato “endpoint level”, che comprende tre categorie di danno. ReCiPe, similmente al metodo Eco-indicator 99, utilizza la teoria delle prospettive culturali di Thompson (1990) per effettuare la pesatura secondo tre prospettive: individualista (I), gerarchica (H) ed egualitaria (E).

Il metodo CML è stato sviluppato dal “Center of Environmental Science” (CML) dell’Università di Leiden in Olanda. CML 2 contiene indicatori di impatto che utilizzano un approccio orientato al problema (midpoint level) ed è raccomandato per studi semplificati. CML 2001 contiene invece un numero più elevato di categorie di impatto, ed è utilizzabile per studi LCA estesi.

## CAPITOLO 3 - La dichiarazione ambientale di prodotto (EPD)

### 3.1. Le etichette e dichiarazioni ambientali di prodotto



La metodologia LCA è alla base di tutte le etichette e dichiarazioni ambientali di prodotto, i cui principi fondamentali vengono esplicitati nella norma UNI EN ISO 14020:2002.

La norma definisce i principi generali delle etichette e dichiarazioni ambientali di prodotto, strumenti volontari di politica e marketing ambientale che hanno l'obiettivo di promuovere la domanda e l'offerta di prodotti e servizi a minor impatto, attraverso la comunicazione di informazioni verificabili, accurate e non fuorvianti sugli aspetti ambientali ad essi connessi, contribuendo così a stimolare un processo di miglioramento ambientale continuo guidato dal mercato.

La norma prevede una classificazione delle etichette ambientali in 3 categorie, da meglio definire attraverso altre norme della stessa serie ISO :

- Tipo I: etichettatura ambientale (UNI EN ISO 14024:2001);
- Tipo II: asserzioni ambientali auto-dichiarate (UNI EN ISO 14021:2002);
- Tipo III: dichiarazioni ambientali (UNI EN ISO 14025:2010).

In Tabella 1 sono riportate le principali differenze fra i tre tipi di asserzioni ecologiche.

	<b>TIPO I (ISO 14024)</b>  <b>Etichettature ambientali</b>	<b>TIPO II (ISO 14021)</b>  <b>Autodichiarazioni ambientali</b>	<b>TIPO III (ISO 14025)</b> <b>EPD®</b> <b>Dichiarazioni Ambientali di Prodotto</b>
<b>SCOPO</b>	Selettivo	Informativo	Comparativo
<b>DESTINATARIO</b>	Business to consumer	Business to consumer	Business to Business
<b>VERIFICA INDIPENDENTE</b>	SI (Comitato Ecolabel)	NO	SI (Ente certificatore accreditato)
<b>STRUMENTO COMUNICATIVO</b>	Etichettatura	Etichettatura	Etichettaura + Dichiarazione
<b>TIPO DI REQUISITI</b>	Ambientale, Qualità, Sicurezza	Ambientale	Ambientale

*TABELLA 1 – Confronto tra asserzioni di Tipo I, II e III.*

### 3.2. Il Sistema Internazionale EPD

Le asserzioni ambientali di Tipo III, normate dalla UNI EN ISO 14025:2010, prevedono una certificazione accompagnata da una dichiarazione ambientale, documento attraverso il quale l'azienda rende pubblici gli impatti connessi al ciclo di vita del prodotto o servizio. A tale categoria appartiene l'EPD (Environmental Product Declaration), schema di certificazione volontaria nato in Svezia nel 1997 ed evolutosi oggi nel Sistema Internazionale EPD® (Figura 5).



*FIGURA 5 – Logo EPD*

L'EPD è un documento che accompagna prodotti e servizi e permette di comunicare informazioni dettagliate, credibili e verificabili, relative alla loro prestazione ambientale. La dichiarazione contiene i dati relativi ai potenziali impatti ambientali generati da prodotti e servizi nell'arco dell'intero ciclo di vita, calcolati attraverso uno studio LCA.

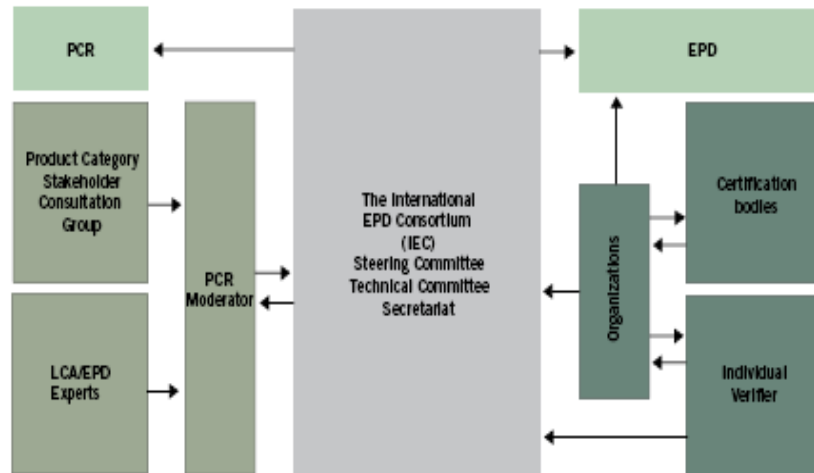
La finalità principale di questo strumento è quella di evidenziare le performance ambientali di un prodotto/servizio, aumentandone la visibilità e l'accettabilità sociale, e promuovendo un confronto fra prodotti funzionalmente equivalenti. La dichiarazione può essere sviluppata per tutti i prodotti indipendentemente dal loro uso o posizionamento nella catena produttiva.

La norma di riferimento specifica per il Sistema EPD è il General Programme Instructions for Environmental Product Declaration, che riporta tutte le informazioni relative al Sistema, dalla struttura organizzativa, alle procedure per lo sviluppo delle Product Category Rules (PCR), alle informazioni da riportare nella Dichiarazione, al funzionamento del processo di certificazione e di accreditamento dei verificatori.

In Figura 6 è riportato il diagramma di flusso che presenta la struttura organizzativa del Sistema Internazionale EPD®, individuando i soggetti coinvolti nelle attività di amministrazione del Sistema, di sviluppo delle PCR e di verifica dell'EPD.

Uno dei punti di forza dello strumento EPD è costituito dal fatto che la dichiarazione deve essere verificata e convalidata da un ente di terza parte accreditato (in Italia l'ente unico di accreditamento degli organismi di certificazione è Accredia), al fine di garantire la completezza, esaustività e veridicità delle informazioni in essa contenute. L'esito delle attività di verifica e convalida è rappresentato dalla concessione di una certificazione e di un marchio che accompagna la Dichiarazione Ambientale del Prodotto.





**FIGURA 6 - Struttura organizzativa del Sistema Internazionale EPD®**

Altro punto di forza dello strumento è rappresentato dalla solida base scientifica su cui poggiano le informazioni comunicate all'esterno; le prestazioni ambientali di prodotto riportate nelle EPD, infatti, devono essere basate sui risultati di un'analisi del ciclo di vita (LCA) condotta nel rispetto delle norme UNI EN ISO 14040 e 14044.

Scopo della Dichiarazione Ambientale di Prodotto è quindi quello di incoraggiare la domanda e l'offerta di quei prodotti e servizi che possano causare meno impatto sull'ambiente e di innescare di conseguenza un meccanismo di miglioramento continuo delle prestazioni ambientali.

La EPD appare come un insieme di dati ambientali quantificati, costituito da categorie prestabilite di parametri basati sull'LCA, sebbene non sia esclusa la presenza di informazioni ambientali ausiliarie relative ad aspetti che la metodologia dell'analisi del ciclo di vita non riesce a cogliere (es. impatti visivi, rumore, pericolosità ed analisi di rischio, ecc..).

Le informazioni da pubblicare nella EPD devono essere appropriate al gruppo di prodotto, all'utilizzatore e devono essere presentate in un formato standard.

La struttura della EPD si compone di diverse sezioni. Una prima sezione contiene informazioni di carattere generale sull'organizzazione e sul prodotto o servizio oggetto della Dichiarazione. Nella seconda sezione vengono invece riportati i veri e propri risultati dello studio LCA, attraverso la presentazione di indicatori di prestazione ambientale. Un'altra sezione è riservata alle informazioni addizionali che possono essere di interesse per i destinatari dello strumento e che, per limiti ed impostazione metodologica, non riescono ad essere veicolate da uno studio di analisi del ciclo di vita (ad esempio, indicazioni riservate all'utilizzatore del prodotto al fine di adottare comportamenti che riducano l'impatto ambientale nella fase di uso e di smaltimento dello stesso).

Gli elementi obbligatori da riportare nella EPD, come definito dal General Programme Instructions, sono:

- Consumo di risorse:
  - Risorse rinnovabili e non, con e senza contenuto energetico;
  - Consumi idrici.
  
- Impatto ambientale potenziale:
  - Categorie d'impatto predefinite (Global warming, Acidification, Eutrophication, Ozone layer depletion, Photochemical oxidation).
  
- Altri indicatori:
  - Materiali soggetti al riciclaggio;
  - Rifiuti prodotti, suddivisi tra pericolosi e non;
  - Consumi elettrici nella fase di produzione e d'uso del prodotto;
  - Uso del suolo;
  - Emissioni tossiche.

Gli indicatori di impatto devono essere suddivisi per le tre fasi del ciclo di vita seguenti:

- Upstream processes (includono l'estrazione e la raffinazione delle materie prime e la produzione dei componenti intermedi);
- Manufacturing processes (includono i processi di produzione del prodotto);
- Downstream processes (includono la fase d'uso del prodotto e il fine vita con il trattamento dei rifiuti).

Lo scopo dell'EPD è essenzialmente comparativo, finalizzato dunque al confronto tra le prestazioni ambientali di prodotti appartenenti alla stessa categoria. Al fine di consentire il confronto tra dichiarazioni ambientali di prodotti funzionalmente equivalenti, i prodotti devono essere classificati in gruppi chiaramente definiti. La classificazione adottata è la codifica UN CPC (United Nations – Central Product Classification).

Al fine di garantire la comparabilità, il sistema prevede, per ciascuna categoria di prodotto o servizio, la realizzazione di un documento denominato PCR (Product Category Rules).

Le PCR costituiscono il documento identificativo di ogni singolo gruppo di prodotti, a cui il produttore o il fornitore di un servizio devono fare riferimento al fine di produrre una Dichiarazione Ambientale di Prodotto conforme al sistema. Essi sono sviluppati con l'obiettivo di rendere

disponibile a produttori di beni e fornitori di servizi delle regole comuni per identificare univocamente le caratteristiche funzionali e prestazionali che caratterizzano la categoria di prodotto, per definire i criteri da utilizzare nello studio LCA dei prodotti appartenenti alla categoria, per indicare le informazioni caratteristiche che devono essere riportate nella EPD (ad esempio, in termini di indicatori di impatto potenziale).

Esistono dei modelli base (PCR Basic Module) predisposti dall'Operatore del Programma (IEC) per le sezioni principali della classificazione CPC dei prodotti, da utilizzare, includendo le informazioni mancanti, per la bozza di PCR relativa ai prodotti appartenenti alle sottoclassi corrispondenti.

Le PCR specifiche per categoria di prodotto vengono proposte dalle organizzazioni che, per tale categoria, intraprendono per prime il cammino verso la EPD. Il sistema prevede, peraltro, la possibilità di ottenere una pre-certificazione (con validità di 1 anno anziché 3) in attesa dell'approvazione della bozza di PCR

L'iter per lo sviluppo e l'approvazione delle PCR è sintetizzato in Figura 7, e prevede la presenza del PCR moderator, figura responsabile di tutte le attività inerenti lo sviluppo delle PCR stesse.

La bozza PCR proposta dall'organizzazione viene sottoposta ad una consultazione aperta sul Global PCR Forum del Sistema ([www.environdec.com](http://www.environdec.com)), prima di essere definitivamente approvata e pubblicata.

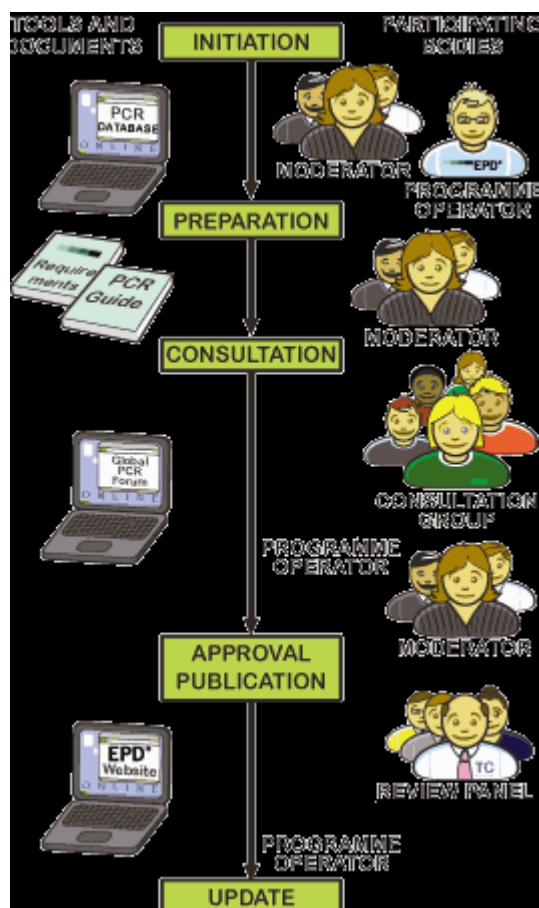


FIGURA 7 – Iter di sviluppo delle PCR

### 3.3. Lo sviluppo dell'EPD nel settore agroalimentare italiano

L'EPD, inizialmente, ha riscontrato successo soprattutto in settori, come quello delle macchine e degli apparati elettrici, che dall'opinione pubblica vengono generalmente ritenuti "più inquinanti", ma dal 2006 anche le aziende del settore agroalimentare, soprattutto quelle italiane, hanno aperto le porte a questo tipo di certificazione, comprendendo l'importanza di fornire al cliente trasparenza anche in termini di impatto ambientale del proprio prodotto.

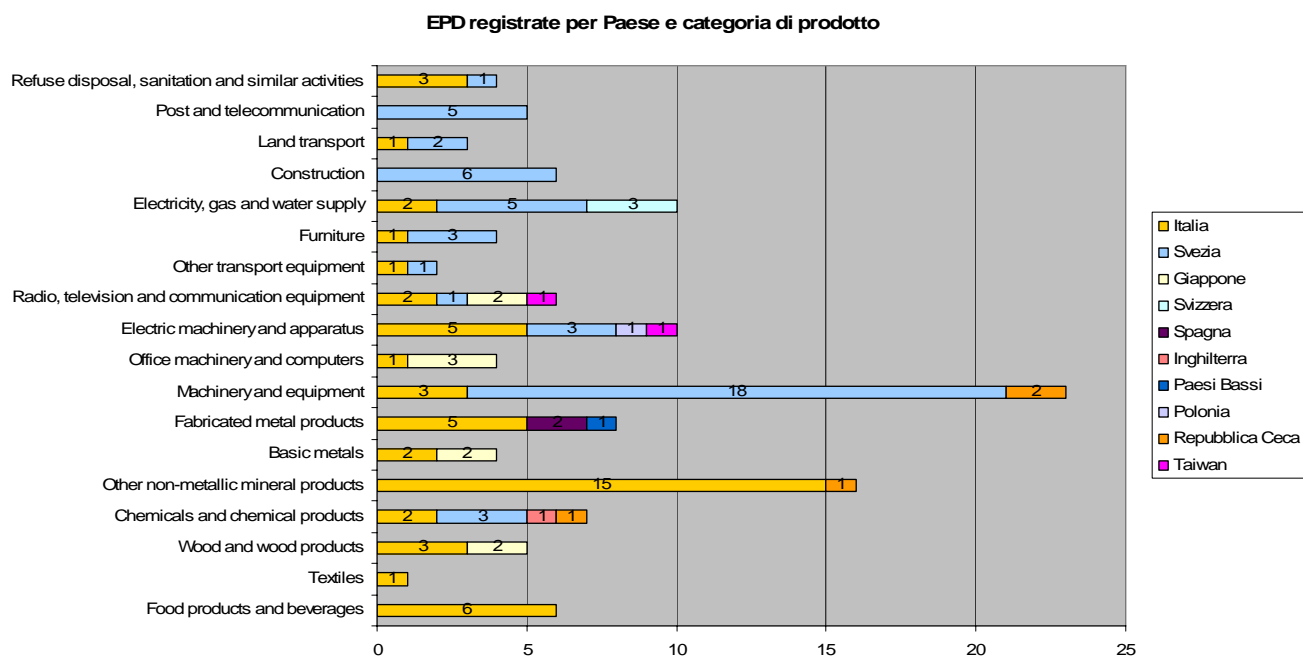
La prima azienda agroalimentare a richiedere la registrazione del marchio EPD per uno dei suoi prodotti è stata proprio un'azienda vitivinicola italiana, la *CIV e CIV*, che ad oggi annovera due prodotti a marchio EPD. A questa è seguita la registrazione del marchio per il latte di Alta Qualità Granarolo, per l'acqua minerale Cerelia, ed ultime la pasta Barilla e l'acqua minerale San Benedetto. Grandi marchi, dunque, che hanno scelto di puntare su questo nuovo strumento di marketing ambientale per promuovere i propri prodotti e mostrarne le performance ambientali, nell'ottica del miglioramento continuo.

A livello internazionale, lo sviluppo del marchio EPD è in forte crescita; numerose sono, peraltro, le attività in corso per la definizione delle PCR (Product Category Rules), che nell'ultimo anno hanno subito un'impennata. Nel settore agroalimentare, ad esempio, si è passati da 5 PCR nel 2009 a 12 nel 2010. La Tabella 2 riporta le PCR approvate o in fase di preparazione per la categoria dei prodotti alimentari e le bevande.

<b>MODULI BASE (IN EVIDENZA) E RELATIVI PCR</b>	
<b>Codice CPC</b>	<b>Categoria di prodotto</b>
<b>21</b>	<b>Carne, pesce e frutta</b>
2112 - 2114	Carni bianche
21537	Olio vergine d'oliva e sue frazioni
<b>22</b>	<b>Latticini e ovoprodotti</b>
2211	Latte liquido trattato
<b>23</b>	<b>Prodotti del grano macinato</b>
2313	Semole, semolini e pellets di grano e altri cereali
2343	Prodotti di pasticceria e dolci
2349	Biscotti da forno
2371	Paste alimentari non cotte né farcite o altrimenti preparate
23992	Minestre e brodi e loro preparazione
23995	Salse, condimenti misti, farina di senape, senape preparata
<b>24</b>	<b>Bevande</b>
24212	Vino
24410	Acque in bottiglia, senza aggiunta di zuccheri o di aromatizzanti
<b>PCR NON BASATI SU MODULI BASE</b>	
	Vino frizzante
	Condimenti

**TABELLA 2** – Categoria Food and beverage: PCR (in preparazione ed approvati) per categoria di prodotto in base alla codifica UN CPC (United Nations – Central Product Classification) (fonte: Sito internet ufficiale del Sistema Internazionale EPD [www.environdec.com](http://www.environdec.com))

In Italia, oggi, si contano 53 prodotti a marchio EPD, di cui 6 nel settore alimentare. L'Italia risulta essere il primo Paese al mondo per numero di certificazioni, seguito dalla Svezia (Paese in cui è nato il Sistema EPD) e dal Giappone (Figura 8).



**FIGURA 8** – Distribuzione di EPD registrate per Paese e per categoria di prodotto (fonte: Sito internet ufficiale del Sistema Internazionale EPD [www.environdec.com](http://www.environdec.com))

Va segnalato come a contribuire al successo iniziale dell'EPD in Italia sia stato anche il progetto triennale INTEND – International Environmental Declaration, promosso e finanziato dalla Commissione Europea nell'ambito dei progetti Life Ambiente, che ha supportato sul campo molte delle aziende certificate nello sviluppo delle proprie PCR e delle dichiarazioni ambientali.

Fra le aziende che hanno scelto di promuovere i vantaggi ambientali dei propri prodotti e servizi attraverso l'utilizzo dell'EPD vi sono, come ci si potrebbe attendere, alcuni colossi multinazionali con sedi produttive nel nostro Paese (ABB, Tetrapak, Saint-Gobain, etc.) e alcune grandi aziende nazionali (ENEL, Buzzi-Unicem, Italtel, etc.), ma dal sistema non sono escluse le piccole e piccolissime imprese, le cui esperienze dimostrano come questo innovativo strumento di comunicazione ambientale sia così flessibile da potersi adattare anche alle esigenze delle minori dimensioni produttive e dei settori più tradizionali.

## **CAPITOLO 4 - L'attività di ricerca**

### **4.1. La collaborazione con ARPA Sicilia**

L'attività di ricerca finalizzata allo sviluppo del presente lavoro è stata svolta presso ARPA Sicilia (Agenzia Regionale per la Protezione dell'Ambiente), Struttura SGVI – Sistemi di Gestione Qualità e Ambiente, sotto la supervisione del Dirigente Responsabile dott. Michele Fiore.

L'Agenzia, a completamento ed integrazione delle forme più o meno dirette di assicurazione della qualità del prodotto, ha intrapreso, in collaborazione con il Dottorato di Ricerca in Fisica Tecnica Ambientale dell'Università di Palermo, un progetto per la valutazione del carico ambientale associato al ciclo di vita dei prodotti alimentari. Nell'ambito del crescente sviluppo delle certificazioni ambientali nel settore agroalimentare, e sulla scia dell'esperienza già intrapresa da altre Agenzie regionali, si è scelto di sviluppare studi LCA su prodotti agroalimentari finalizzati a verificare l'applicabilità ed il possibile sviluppo sul territorio regionale della dichiarazione ambientale di prodotto (EPD). L'impegno dell'Agenzia è fortemente indirizzato a supportare la qualità del “prodotto alimentare” mediante una adeguata pianificazione e gestione del processo produttivo. Ciò in considerazione del fatto che la qualità dei prodotti alimentari è la risultante di un insieme di variabili (igienico-sanitarie, di salubrità, culturali, ambientali, ecc.) fortemente interagenti e caratterizzanti il prodotto stesso.

L'attività svolta in collaborazione con ARPA Sicilia ha perseguito i seguenti obiettivi:

- Promozione sul territorio regionale dello strumento LCA e della certificazione EPD;
- Sviluppo di studi LCA su prodotti agroalimentari;
- Realizzazione di Linee Guida per la raccolta dati finalizzata a studi LCA nel settore agroalimentare;
- Sviluppo dei Requisiti Specifici di Prodotto (PCR – Product Category Rules) per l'olio d'oliva;
- Registrazione della Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD di un prodotto oleario siciliano.

## 4.2. La promozione dell'EPD sul territorio siciliano

Il settore agroalimentare rappresenta, per la Sicilia, uno dei settori trainanti l'economia regionale, con la produzione di numerosi prodotti tipici esportati in tutto il mondo. Si è dunque scelto di puntare su questo settore per cercare di avviare lo sviluppo sul territorio regionale della certificazione EPD. La prima attività svolta, dunque, è stata quella di affiancare ARPA Sicilia nella promozione della Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD sul territorio regionale siciliano, al fine di individuare alcune aziende del settore agroalimentare che fossero interessate a partecipare al progetto di ricerca.

E' stato dunque possibile contattare numerose aziende del settore, una quarantina in tutto, con alcune delle quali sono stati organizzati degli incontri al fine di presentare il progetto e verificare la effettiva disponibilità dell'azienda a fornire i dati necessari per lo studio.

Sono state contattate soprattutto aziende del settore vitivinicolo ed oleario (ma anche aziende casearie, salumifici, aziende produttrici di succhi e di acqua minerale). In particolare, 11 aziende hanno mostrato maggiore disponibilità, e con esse è stato possibile organizzare visite presso gli stabilimenti produttivi e, con alcune, è stata anche avviata l'attività di raccolta dei dati necessari ai fini dello studio LCA, che è stato portato a termine per 2 aziende olearie.

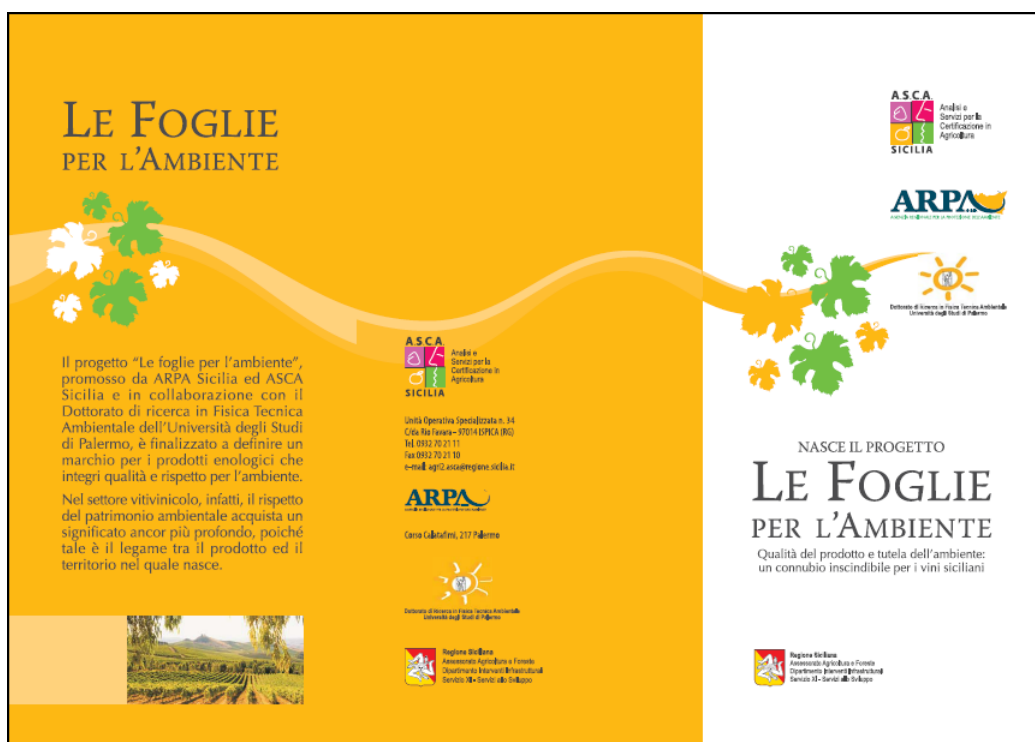


FIGURA 9 – Brochure presentata al Vintitaly 2008

Per quanto riguarda il settore vitivinicolo, l'attività di promozione è stata effettuata anche in sede del Vinitaly 2008, salone internazionale del vino e dei distillati che si svolge annualmente nella città di Verona. Nell'ambito di tale manifestazione è stata distribuita una brochure informativa sulla nascita del progetto "Le foglie per l'ambiente" (Figura 9), promosso da ARPA Sicilia ed ASCA Sicilia in collaborazione con il Dottorato di ricerca in Fisica Tecnica Ambientale dell'Università degli Studi di Palermo, finalizzato a definire un marchio per i prodotti enologici che integri qualità e rispetto per l'ambiente, da sviluppare sulla base della LCA.

Nell'ambito di tale progetto, grazie alla collaborazione di ASCA Sicilia, che si occupa di analisi e servizi per la certificazione in agricoltura, è stato organizzato un incontro con i produttori vitivinicoli delle province di Ragusa e Siracusa al fine di presentare i vantaggi dell'LCA, dell'EPD e del nuovo progetto presentato al Vinitaly. Tale incontro, svoltosi presso la sede di ASCA Sicilia ad Ispica, ha evidenziato notevole interesse da parte dei presenti nei confronti del progetto e ha permesso di avviare lo studio per due importanti aziende siciliane.



## **CAPITOLO 5 - Linee guida per l'applicazione della metodologia LCA ai prodotti agroalimentari**

### **5.1. L'analisi ambientale dei prodotti agroalimentari con il metodo LCA**

L'attività svolta nell'ambito del presente lavoro in collaborazione con ARPA Sicilia, con l'LCA-lab di Bologna, alcune imprese, università ed altre Agenzie regionali ha portato alla pubblicazione di un volume della collana ARPA STRUMENTI dal titolo "L'analisi ambientale dei prodotti agroalimentari con il metodo del Life Cycle Assessment".

I contenuti principali delle Linee Guida pubblicate possono essere riassunti nei seguenti punti:

- Cenni metodologici sulla Analisi del Ciclo di Vita LCA;
- La metodologia per la raccolta dati nel settore agroalimentare;
- Linee Guida per l'applicazione della LCA nella fase di coltivazione, allevamento e produzione industriale;
- I metodi di valutazione dell'impatto e loro modifiche, potenzialità e limiti;
- Il calcolo dei costi esterni;
- Casi studi su prodotti agroalimentari.

Si tratta dunque di linee guida per l'applicazione della metodologia LCA al settore agroalimentare, all'interno delle quali il contributo apportato nell'ambito del presente lavoro di ricerca ha riguardato la sezione relativa alla metodologia per la raccolta dei dati (fase di inventario), la sua applicazione al settore oleario e la sintesi di uno studio LCA su un olio d'oliva prodotto in Sicilia. Sono stati realizzati inoltre due questionari, uno per il settore olivicolo-oleario ed uno per il settore vitivinicolo, che consentono, attraverso le schede di raccolta dati proposte, di realizzare un inventario completo. Si tratta di strumenti operativi che peraltro risultano facilmente adattabili a qualunque tipologia di produzione agricola. Tali questionari sono riportati nell'Allegato 1.

Per quel che riguarda la metodologia di raccolta dati definita, si riportano di seguito alcuni dei contenuti prodotti per le Linee Guida.

## 5.2. La metodologia per la raccolta dei dati nel settore agroalimentare

La definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione di uno studio LCA fornisce la pianificazione iniziale per effettuare l'Analisi del ciclo di vita del prodotto. Tale fase consente di definire l'insieme iniziale delle unità di processo da analizzare e le categorie di dati associate.

Il momento successivo nella conduzione di una LCA è l'analisi dell'inventario del ciclo di vita (Life Cycle Inventory – LCI). Questa fase comprende la raccolta dei dati ed i procedimenti di calcolo che consentono di quantificare i tipi di interazione che il sistema ha con l'ambiente.

L'analisi di inventario costituisce il nucleo centrale e più impegnativo, in termini di tempo e di risorse necessarie, di uno studio di LCA. In esso è esplorato l'intero ciclo di vita di un prodotto/processo/attività.

È praticamente impossibile assicurare lo stesso livello di accuratezza per tutte le informazioni utilizzate. Infatti, i numerosi settori industriali, profondamente diversi tra loro, portano inevitabilmente a una gran varietà nelle componenti di un Inventario. Occorre comunque in questa fase adottare ogni accorgimento affinché lo studio sia il più affidabile possibile. A questo scopo è importante costruire un diagramma di flusso delle operazioni che concorrono a formare il sistema considerato. Tale diagramma, evidentemente, non potrà che essere un'approssimazione del sistema, e la sua qualità dipenderà dalla presenza al suo interno di tutte le componenti considerate significative.

Una volta creato il diagramma di flusso dei processi compresi nel sistema, si può passare alla definizione delle tecniche di raccolta dei dati, alla raccolta dei dati vera e propria ed all'elaborazione degli stessi.

Il procedimento per condurre un'analisi di inventario ha carattere iterativo: ovvero la raccolta dei dati consente una sempre maggiore conoscenza del sistema e, di conseguenza, possono emergere fabbisogni di nuovi dati o essere identificati nuovi requisiti o limiti riguardanti i dati già raccolti. Tutto ciò può comportare un cambiamento delle procedure di raccolta e delle metodologie di calcolo allo scopo di mantenere lo studio ancora coerente agli obiettivi prefissati e consentire, quindi, il raggiungimento di questi ultimi. Una revisione dell'obiettivo o del campo di applicazione dello studio può, inoltre, essere richiesta dall'emergere di problemi relativi alla non reperibilità delle informazioni necessarie.

È bene notare, inoltre, che i dati da utilizzare in un inventario dovrebbero, per quanto possibile, essere raccolti direttamente sul campo (*primary data*). Nel caso non sia possibile reperire dati diretti ci si serve di dati derivati (*secondary data*) ovvero ricavati da letteratura o banche dati appositamente predisposte.

La descrizione della qualità dei dati è importante per capire l'affidabilità dei risultati dello studio e per interpretare correttamente le sue risultanze. Si devono quindi specificare dei requisiti sulla qualità dei dati, al fine di rispettare l'obiettivo e il campo di applicazione dello studio. La qualità dei dati dovrebbe essere caratterizzata sia attraverso aspetti qualitativi e quantitativi sia attraverso i metodi utilizzati per raccogliere e integrare tali dati.

I requisiti di qualità dei dati dovrebbero includere i seguenti parametri:

- fattori temporali: l'anzianità desiderata dei dati (per esempio entro gli ultimi cinque anni) e la minima estensione di tempo (per esempio un anno) rispetto ai quali i dati dovrebbero essere raccolti;
- geografia: la zona geografica nella quale dovrebbero essere raccolti i dati relativi alle unità di processo, per soddisfare l'obiettivo dello studio (per esempio locale, regionale, nazionale, continentale, globale);
- tecnologia: combinazione di tecnologie (per esempio media ponderale delle combinazioni di processi operanti, miglior tecnologia disponibile oppure unità operativa più sfavorevole).

Si deve anche tener conto di altri descrittori che definiscono la natura dei dati, per esempio i dati raccolti in siti specifici confrontati ai dati provenienti da fonti pubblicate. Inoltre, quando i dati sono raccolti da quelli pubblicati in letteratura, si deve fare sempre riferimento alla fonte.

### **5.2.1. Preparazione per la raccolta dei dati**

Una volta definiti l'obiettivo ed il campo di applicazione, e dunque l'insieme iniziale delle unità di processo e le categorie di dati associate, si può procedere alla fase di preparazione alla raccolta dei dati. Tale fase ha lo scopo di descrivere ed analizzare le diverse fasi del ciclo di vita con i corrispondenti flussi in ingresso ed uscita e rappresenta la base per definire una valida tecnica di raccolta dei dati, che si tradurrà nella stesura di un questionario da utilizzare per la raccolta dei dati necessari per lo studio.

Schematicamente il lavoro da effettuare ai fini della raccolta dati può essere riassunto nelle seguenti fasi:

- Studio del settore;
- Analisi della realtà aziendale;
- Descrizione del ciclo produttivo;
- Individuazione degli input ed output del sistema;
- Stesura di un questionario per la raccolta dati;
- Raccolta e verifica dei dati e della documentazione di riferimento.

I primi quattro punti rappresentano le fasi preliminari per la raccolta dati e consentono di analizzare il settore produttivo oggetto dello studio e, in maniera più dettagliata, il processo produttivo specifico. Ciò consente di definire le fasi principali del ciclo produttivo e di individuare in maniera chiara e completa i flussi di materia, energia e rifiuti da considerare nello studio.

Di seguito verranno analizzate le diverse fasi sopra elencate, indicando per ciascuna di esse le modalità operative e le problematiche connesse.

### ***Studio del settore***

Quando si deve analizzare un prodotto ed individuare tutti gli elementi necessari per valutare gli impatti generati lungo il suo ciclo di vita, il primo passo da compiere è quello di effettuare uno studio della filiera produttiva, al fine di avere un quadro chiaro e complessivo del settore che si sta andando ad analizzare.

In questa fase dello studio andranno sviluppati i seguenti punti:

- analisi del comparto produttivo e inquadramento nel contesto territoriale/ambientale;
- disamina della normativa di riferimento per il settore (gli aspetti normativi a carattere ambientale, documentazione inerente i provvedimenti autorizzativi, l'analisi dei controlli effettuati);
- ricerca bibliografica e la raccolta di un'ampia documentazione sugli studi disponibili sul ciclo produttivo e sui relativi impatti ambientali.

Il punto di partenza dell'analisi è l'inquadramento del comparto nel contesto territoriale e produttivo in cui è inserito, che, pur non essendo strettamente legati al ciclo produttivo, governano, in qualche misura l'interrelazione tra l'impianto e l'ambiente circostante. Le attività agricole, infatti, sono quelle rimaste più legate al territorio. La normativa e i dati nelle diverse regioni presentano un diverso livello di accessibilità e completezza, in relazione alle attuazioni locali di norme generali di governo del territorio e di protezione dell'ambiente.

Conoscere le principali tecnologie utilizzate, le particolari problematiche connesse al ciclo produttivo, gli aspetti ambientali legati a particolari output del processo, come i sottoprodotti (es: sansa per la produzione dell'olio, vinacce per quella del vino), consente di avere un quadro generale del settore che possa permettere, una volta entrati in azienda, di individuare facilmente i principali aspetti del ciclo produttivo da attenzionare ai fini dello studio LCA.

Altrettanto importante, in questa fase, risulta la conoscenza della normativa di riferimento per il settore, della legislazione ambientale applicabile e della documentazione di riferimento per ogni

aspetto ambientale considerato (autorizzazioni, analisi, monitoraggi, etc.), che potrà essere richiesta in fase di raccolta dati per la verifica degli stessi dati forniti.

### ***Analisi e descrizione del ciclo produttivo***

L'individuazione corretta delle fasi costituenti il ciclo produttivo e delle loro reciproche relazioni è il punto di partenza per l'analisi ambientale dell'intero ciclo di vita. L'importanza di descrivere con accuratezza i cicli produttivi e di monitorare i flussi di materia ed energia può rappresentare un valido aiuto per individuare le fasi critiche del processo produttivo.

Una volta delineato un quadro generale del comparto produttivo che si sta andando ad analizzare, sarà utile in primo luogo effettuare una visita presso il centro aziendale, in modo da individuare le caratteristiche principali del ciclo produttivo ed effettuare quindi una prima analisi della realtà aziendale. A questo punto sarà possibile procedere alla descrizione del ciclo produttivo dell'azienda, individuando i principali processi che lo compongono e gli input ed output del sistema. A tal fine, risulta utile tracciare dei diagrammi di flusso specifici del processo, che descrivano tutte le unità di processo da inserire nel modello, con le loro interrelazioni; ciascuna unità di processo deve essere poi descritta in dettaglio, indicando le categorie di dati ad essa associate. Tali diagrammi devono essere tracciati sia per la fase di coltivazione/allevamento, sia per la fase di produzione del prodotto.

Dall'analisi del ciclo produttivo è così possibile individuare i principali input ed output del sistema e le corrispondenti fasi del processo coinvolte.

I principali input individuabili riguardano:

- Materie prime;
- Materiali ausiliari;
- Risorse idriche;
- Risorse energetiche;
- Sostanze chimiche.

Gli output del sistema possono essere:

- Sottoprodotti;
- Scarichi idrici;
- Emissioni in atmosfera;
- Contaminazione suolo;
- Contaminazione falde e acque superficiali;
- Rifiuti.

Va comunque sottolineato che tali aspetti ambientali sono strettamente collegati alle caratteristiche dell'organizzazione esaminata, per cui è probabile che l'elenco proposto sia non del tutto esaustivo o, al contrario, contenga aspetti che non saranno riscontrati in particolari tipologie di imprese del settore in esame.

### **5.2.2. Stesura di un questionario per la raccolta dati**

Come detto, la raccolta dei dati presuppone la completa conoscenza di ciascuna unità di processo, attraverso la descrizione qualitativa e quantitativa dei flussi in ingresso e in uscita necessari per determinare dove il processo inizia e dove termina. Una volta acquisita tale conoscenza, ed individuati attraverso la metodologia appena descritta i principali input ed output relativi a ciascuna unità di processo, sarà possibile procedere alla stesura di un questionario che consenta di raccogliere tutti i dati necessari per effettuare lo studio LCA.

La struttura generale del questionario potrà prevedere i seguenti punti fondamentali:

- Indice;
- Informazioni generali sulla ditta;
- Informazioni generali sugli impianti produttivi;
- Fase di coltivazione/allevamento: input e output;
- Fase di produzione: input e output;
- Fase di distribuzione;
- Documentazione di riferimento.

Sulla base della tipologia e dimensione dell'impianto e delle tipologie di prodotti il questionario potrà risultare notevolmente corposo. La presenza di un indice iniziale, in tali casi, permette una lettura immediata del questionario stesso, in modo da individuarne in maniera chiara la struttura ed evitare errori nella compilazione, come doppi conteggi o dimenticanze.

La prima parte del questionario dovrà contenere una sezione per la raccolta dei dati generali della ditta, quali nome ed indirizzo dell'organizzazione, nome e recapito del referente, etc.

La sezione dedicata alle informazioni generali sull'impianto, invece, conterrà i dati relativi all'area totale coltivata e/o all'area del centro aziendale ed alle strutture a servizio, compresi eventuali serbatoi di stoccaggio.

Per quel che riguarda il corpo del questionario, sarà utile suddividere i dati da richiedere tra le fasi di coltivazione/allevamento, produzione e distribuzione finale del prodotto. In tal modo sarà più semplice andare ad associare ciascun flusso alla corrispondente unità di processo in fase di analisi

d'inventario. Per quel che riguarda le prime due fasi, ciascuna di esse andrà poi suddivisa in ulteriori fasi, che consentano una individuazione più chiara dei flussi in ingresso ed uscita. Per la fase di coltivazione, ad esempio, i dati da richiedere andranno suddivisi tra le fasi di preparazione ed impianto, coltivazione, raccolta e stoccaggio del prodotto, conferimento all'impianto produttivo. Per ciascuna fase individuata i dati andranno poi suddivisi tra input ed output sulla base delle indicazioni date nel precedente paragrafo.

Per la fase di distribuzione, invece, i dati da richiedere saranno relativi alle destinazioni finali del prodotto ed ai mezzi di trasporto utilizzati.

Nella parte finale del questionario andrà poi inserita una sezione in cui verrà riportata la documentazione di riferimento, definita sulla base della normativa vigente nel settore.

Di seguito viene riportata una descrizione dettagliata dei principali input ed output individuabili e che sarà opportuno inserire all'interno del questionario.

### ***Input***

I principali input individuabili riguardano:

- Materie prime;
- Materiali ausiliari;
- Risorse idriche;
- Risorse energetiche;
- Sostanze chimiche.

Le materie prime ed ausiliarie utilizzate nel processo produttivo vanno attentamente quantificate, considerando la loro natura, origine, e sistema di conferimento, in modo da quantificare i relativi impatti, sia in termini di produzione che di trasporto.

Per quel che riguarda le risorse idriche, nella coltivazione i consumi idrici sono rilevanti a seguito dell'attività di irrigazione. In un'azienda l'acqua può essere utilizzata, oltre che per il lavaggio dello stabilimento e degli impianti, in varie fasi del ciclo produttivo, come, ad esempio, per il lavaggio della materia prima; viene utilizzata inoltre negli scambiatori termici, sotto forma di vapore, di acqua calda e come acqua di raffreddamento nella refrigerazione. Solitamente le fonti di approvvigionamento più comuni dell'acqua sono la rete idrica (acquedotto) o il pozzo.

Le fonti energetiche utilizzate sono essenzialmente di due tipologie: l'energia elettrica, impiegata pressoché in tutti i reparti, ed i combustibili per l'alimentazione delle centrali termiche, per l'autotrazione, per l'alimentazione di gruppi elettrogeni, etc.

Va inoltre considerato il consumo di carburante per trattori, mezzi di trasporto delle materie prime e dei prodotti finiti, per le imbarcazioni, etc.

Nelle aziende alimentari in generale non è previsto l'uso di sostanze chimiche durante il ciclo produttivo, ma le attività ausiliarie (fasi di lavaggio e pulizia, impianto di depurazione dei reflui) prevedono l'uso di sostanze ad azione detergente, disincrostante e igienizzante, come ad esempio soda caustica, acido nitrico, ipoclorito di sodio, alluminio policloruro, acqua ossigenata. Sono prodotti con caratteristiche di pericolosità (irritanti, corrosivi, infiammabili) e possono comportare fattori di rischio interno (per la salute dei lavoratori oltre che per la qualità dei prodotti). Per tale motivo lo stoccaggio deve avvenire in zone ben delimitate, dotate di dispositivi di protezione dagli eventi atmosferici, di prevenzione degli incendi e degli sversamenti accidentali.

### ***Output***

Gli output del sistema possono essere:

- Sottoprodotti;
- Scarichi idrici;
- Emissioni in atmosfera;
- Contaminazione suolo;
- Contaminazione falde e acque superficiali;
- Rifiuti;

Gli scarichi idrici per un impianto sono individuabili secondo la schematizzazione seguente:

- Acque di processo;
- Acque derivanti dalle operazioni di lavaggio interno delle aree di lavorazione, macchinari, cassette e mezzi di movimentazione;
- Acque di tipo meteorico, provenienti dalla superficie dei piazzali e dalle coperture dei fabbricati;
- Acque di tipo civile originate dai servizi igienici.

L'acqua di processo, spesso, deriva in gran parte dal lavaggio della materia prima (olive, agrumi, etc.).



Il carico organico dei reflui in un'azienda alimentare può essere elevato. Le immissioni di tali reflui nelle condotte fognarie industriali consortili o comunali sono subordinate al rispetto di parametri chimico-fisici stabiliti dalla normativa, poiché l'impianto a valle potrebbe non essere in grado di reggere valori eccessivi di carico organico e, di conseguenza, risultare non efficace nel processo depurativo. Nelle aree rurali i reflui vengono spesso destinati allo spandimento sui suoli; questa pratica, non sempre gestita correttamente, può influenzare negativamente la struttura del suolo. I contaminanti possono, inoltre, percolare e compromettere la qualità delle falde acquifere sotterranee.

Per le aziende diventa pertanto necessario operare opportuni trattamenti che abbassino il carico organico dei reflui ai livelli previsti dalla legge. La riduzione del carico inquinante dei reflui viene realizzata in molte aziende attraverso un opportuno trattamento o pretrattamento, che va attentamente analizzato.

Tra i principali aspetti ambientali legati alle emissioni in atmosfera vi sono i fumi relativi agli impianti di combustione. La possibilità che tale aspetto possa incidere pesantemente sull'ambiente circostante dipende dalla dimensione dell'impianto analizzato. Inoltre vanno considerate le emissioni diffuse, dovute ai mezzi agricoli, ai mezzi di trasporto utilizzati per l'approvvigionamento delle materie prime ed ausiliarie e per la consegna del prodotto, nonché, ad esempio, quelle generate dai motori delle imbarcazioni e dei muletti nella piscicoltura.

Nel settore agricolo l'aspetto relativo alla contaminazione di suolo, falde ed acque superficiali riveste particolare importanza per quel che riguarda le sostanze rilasciate nel terreno a seguito dell'utilizzo di fertilizzanti e fitofarmaci. Negli impianti, inoltre, forme di inquinamento del suolo possono verificarsi a causa di perdite di combustibile degli automezzi durante le fasi di carico, scarico e trasporto delle materie prime e dei prodotti finiti, nonché la perdita di sostanze e preparati pericolosi, rifiuti pericolosi da recipienti, fusti, serbatoi, macchinari.

Altro aspetto importante da considerare, specie se ci occupiamo di piscicoltura o molluschicoltura, è l'immissione di inquinanti in ambiente marino e costiero, provocato dalle attività proprie dell'impianto.

I problemi attinenti allo smaltimento dei rifiuti solidi (assimilabili agli urbani e speciali), sono molteplici e legati soprattutto alle differenti tipologie.

Oltre ai rifiuti assimilabili agli urbani per qualità e quantità di produzione, quelli derivanti dall'attività di produzione possono essere principalmente:

- Scarti di prodotto, dovuti alla pulizia delle linee di produzione ed a non conformità del prodotto; tali scarti di prodotto sono caratterizzati da un elevato contenuto in sostanza organica, e possono spesso essere riutilizzati attraverso il processo di compostaggio, come ammendanti o fertilizzanti organici;
- Imballaggi, sia dei detergenti e delle sostanze chimiche utilizzati, sia dei prodotti finiti;
- Rifiuti speciali non pericolosi, che possono derivare dall'attività di manutenzione dei macchinari, dalla produzione di contenitori esausti di prodotti utilizzati per la lubrificazione, la disinfezione e dalle attività amministrative. Tra essi vi sono gli oli esausti e batterie dei mezzi adibiti ad uso interno, che possono derivare da piccole attività di manutenzione, eventualmente condotte in azienda.
- Rifiuti speciali pericolosi, reagenti chimici esausti, fanghi di depurazione (di supero) provenienti dall'impianto di depurazione delle acque reflue, etc.

### **5.2.3. Raccomandazioni conclusive**

In primo luogo va sottolineato che gli aspetti ambientali descritti nel precedente capitolo sono strettamente collegati alle caratteristiche dell'organizzazione esaminata, per cui è probabile che l'elenco proposto sia non del tutto esaustivo o, al contrario, contenga aspetti che non saranno riscontrati in particolari tipologie di imprese del settore in esame.

Un aspetto importante da attenzionare nel momento in cui si effettua la raccolta dati è quello di richiedere sempre l'anno di riferimento dei dati forniti, in modo da poter ricavare un quadro complessivo dei flussi entranti ed uscenti durante l'intero ciclo di vita. Sarà importante verificare, visionando la documentazione di riferimento, i dati forniti per ciascuna fase del processo.

Altro aspetto fondamentale da sottolineare è il riferimento alla documentazione dalla quale sono stati ricavati i dati forniti, nonché il controllo delle autorizzazioni ed in generale della documentazione aziendale. Ricordiamo, infatti, che è di fondamentale importanza per l'accuratezza dello studio la verificabilità e dunque la qualità dei dati utilizzati.

## **CAPITOLO 6 - Applicazione della metodologia LCA al settore oleario**

### **6.1. Analisi del comparto produttivo**

L'olio extravergine d'oliva rappresenta per la Sicilia uno dei prodotti alimentari maggiormente apprezzati nel mondo. Il comparto siciliano annovera il maggior numero di certificazioni di qualità in Italia, con una crescita sempre maggiore dei marchi DOP.

Nell'analisi del settore oleario vanno distinte le due fasi principali: quella della coltivazione delle piante e della successiva raccolta delle olive, e quella della estrazione ed imbottigliamento dell'olio d'oliva.

Di seguito viene data una breve descrizione dei principali aspetti legati a queste due fasi della produzione dell'olio d'oliva.

#### **6.1.1. La coltivazione dell'oliveto**

Si possono distinguere tre tipi di coltivazione:

- Oliveti tradizionali, spesso costituiti da alberi di vecchia data;
- Piantagioni tradizionali, ma gestite in maniera più moderna;
- Piantagioni intensive, di recente apparizione.

La principale differenza tra i sistemi tradizionali estensivi e quelli intensivi è rappresentata dalla più elevata densità di impianto di questi ultimi, cui si associano differenti modalità di gestione dell'oliveto e di raccolta delle olive, con una notevole meccanizzazione dei processi effettuati.

Per quanto riguarda il terreno, l'olivo è una pianta che predilige terreni di medio impasto, dotati di buona fertilità di fondo, con un buon contenuto in calcare, sufficientemente freschi durante il periodo estivo e capaci di eliminare rapidamente gli eccessi idrici durante l'inverno.

La preparazione del terreno va effettuata nell'estate precedente la messa a dimora delle nuove piantine. Il terreno deve essere completamente sgombrato da pietre affioranti, cespugli ed alberature preesistenti; inoltre il terreno intorno alla pianta deve essere sgombro da erbe infestanti, quali cespugli e malerbe, questo per favorire l'assorbimento dell'acqua, la circolazione dell'aria, lo sviluppo dell'apparato radicale, l'assorbimento del concime. Si lavora quindi il terreno, a seconda delle esigenze, con aratura e fresatura (gennaio/febbraio e aprile/giugno), o con l'impiego di diserbanti chimici quando possibile (gennaio - aprile - agosto). Si può anche procedere ad un livellamento della superficie. Nell'estate precedente a un nuovo impianto, si dovrà effettuare una

lavorazione profonda, generalmente a 70-90cm per favorire una buona base agronomica al terreno (con aratri da scasso o con scarificatore, chiamato anche ripper, e successivamente aratura).

Nel caso di terreni con elevati contenuti di limo e argilla e con elevati ristagni idrici, è buona norma realizzare un sistema di drenaggio del terreno, che viene generalmente realizzato dopo le lavorazioni profonde.

Il clima deve essere mite, ventilato, non eccessivamente umido, con temperature invernali che scendono raramente sotto i  $-5^{\circ}$  C. Le alte temperature estive, anche sopra i  $40^{\circ}$  C non risultano dannose purché nel terreno sia presente un'adeguata riserva idrica.

Per quanto riguarda la disponibilità idrica, possiamo dire che circa il 90% della olivicoltura mondiale è situata nell'ambiente mediterraneo. Questa area si caratterizza per una piovosità media annua spesso inferiore a 400 mm, per un periodo autunno-inverno durante il quale gli oliveti ricevono circa il 70% dell'acqua e per un'estate estremamente asciutta, per cui, in genere, il "deficit" idrico rappresenta uno dei principali fattori ambientali che limitano la produttività.

L'olivo è in grado di sopravvivere anche in ambienti aridi, tuttavia in particolari momenti del suo ciclo vegetativo è importante che disponga di un apporto idrico sufficiente, soprattutto in primavera (fioritura e allegazione) e in estate (ingrossamento del frutto e indurimento del nocciolo).

L'olivo evidenzia una pronta risposta, in termini produttivi, ad apporti di acqua anche modesti soprattutto se distribuiti in coincidenza di precisi momenti: fase iniziale di accrescimento del frutto, indurimento del nocciolo e fase di distensione cellulare del mesocarpo. Nei giovani oliveti l'irrigazione predispone le piante ad un più rapido sviluppo, ad una più precoce entrata in produzione, a formare germogli più lunghi che garantiscono una maggiore presenza di gemme e di fiori perfetti migliorando l'entità di allegazione.

Durante le fasi della crescita estiva, con lo sviluppo dei frutticini, l'indurimento del nocciolo e la crescita dei frutti fino all'invaiaatura, un'elevata carenza d'acqua causa la caduta dei frutti, o li rende più piccoli e ne diminuisce il contenuto d'olio. Inoltre le olive sono più esposte ai danni provocati da condizioni climatiche avverse, da malattie e parassiti, con la compromissione del raccolto. La somministrazione di acqua, intesa come irrigazione di soccorso, ha effetti positivi anche su olivi di età elevata (70 anni). L'acqua agisce sulla dimensione e produzione dei frutti e sulla quantità di olio. Viceversa, carenze idriche si traducono in una accentuata cascola, spesso preceduta da caratteristici fenomeni di avvizzimento ed imbrunimento dei frutti ed accompagnata da una riduzione nell'assimilazione del potassio. Recenti studi scientifici hanno dimostrato che, con una buona irrigazione, unita ad una razionale concimazione, l'olivo può produrre tutti gli anni anziché ad anni alterni come normalmente avviene; non bisogna neppure dimenticare che l'acqua, sia pure in piccola quantità, apporta nuovi sali minerali al terreno.

Con la pratica della concimazione si intende conservare la naturale fertilità del terreno restituendo quanto è stato asportato durante il processo produttivo. Molto importante per l'olivo è l'azione dell'azoto, del fosforo e del potassio, in quantità in rapporto ottimali 3/1/2. La concimazione permette di conservare e migliorare la capacità produttiva della pianta, permettendo la produzione ogni anno, invece che ad anni alterni come di consueto.

La concimazione primaverile fornisce all'olivo le sostanze ed i minerali necessari al processo di germogliazione rettificando il rapporto di quelli contenuti nel terreno o integrandoli se presenti in quantità insufficiente. E' stato stimato che 1 quintale di olive asporta mediamente dal suolo 900 g di azoto, 200 g di anidride fosforica e 100 g di potassio. Epoca, qualità e quantità del concime dipendono dal terreno, dall'esposizione e da molte altre variabili.

Antico e positivo è l'uso dei concimi organici (letame, sovescio di leguminose ecc.) che possono fornire azoto, fosforo, potassio e molti altri microelementi, migliorando contemporaneamente le proprietà fisiche del suolo, la permeabilità, ecc.; i concimi chimici più usati sono perfosfato, solfato ammonico e urea.

L'olivo se viene lasciato crescere e sviluppare naturalmente, assume di solito una forma piuttosto irregolare, globoso-conica e cespugliosa, con chioma sviluppata prevalentemente in ampiezza o in altezza a seconda della varietà. La potatura deve guidare la crescita della pianta in modo che le varie parti della chioma risultino distribuite nello spazio con equilibrio e con buona esposizione alla luce; le branche devono essere disposte in modo da rendere facili e rapide le operazioni da compiere sull'albero, come la stessa potatura e la raccolta delle olive. Si distinguono due tipi di potatura: la potatura di formazione delle giovani piante e la potatura di produzione. La potatura permette di asportare, con appositi strumenti da taglio, i rami per rinnovare e favorire lo sviluppo delle branche fruttifere della pianta, di intervenire modellando la forma della pianta per regolarne la crescita ed il portamento anche in base ad esigenze colturali e di distribuire in modo omogeneo e corretto l'illuminazione sulle varie parti della chioma. Scopo di tutti questi interventi è favorire la produttività ed aumentarla in rapporto equilibrato allo sviluppo annuale della pianta.

La raccolta deve avvenire quando le olive sono sviluppate, al punto giusto di inolizione e contenuto di antiossidanti, e proprietà organolettiche migliori; prima della caduta dei frutti maturi, per permettere di raccogliere il maggior numero di olive per pianta e per avere la massima resa di olio, e di migliore qualità: tale momento varia a seconda delle zone, della varietà di oliva e del clima.

Si deve tenere presente che le olive sono soggette a progressiva cascola, cioè distacco naturale (o per eventi atmosferici) delle drupe, tipico di ogni cultivar: con il passare del tempo la cascola porta a perdite di quantità e qualità di prodotto. Per grandi estensioni di oliveto servono per la raccolta grandi quantità di manodopera e per non brevi periodi: infatti la meccanizzazione della raccolta non

è molto diffusa, talvolta è addirittura irrealizzabile e quasi tutti i sistemi migliori adottati sono manuali. Peraltro la progressiva carenza di manodopera orienta sempre più le aziende di una certa dimensione a dotarsi di strumenti per la raccolta meccanica o agevolata. Le olive raccolte vengono immagazzinate in cassette forate e poi portate in ambienti aerati e freschi per non più di 2 giorni, e quindi lavorate al frantoio. Le tecniche adottate nella raccolta variano da regione a regione soprattutto in relazione alle caratteristiche degli alberi, alla potatura e alla conseguente altezza delle fronde; si suddividono in raccolta manuale (brucatura) e meccanica.

### 6.1.2. Il frantoio

Le olive dopo la raccolta giungono nel frantoio per la successiva lavorazione. Il processo di lavorazione in azienda consiste in una serie di attività che trasformano la materia prima in prodotto finito. Diverse sono le tecniche di estrazione dell'olio utilizzabili.

Negli ultimi anni i frantoi tradizionali a molazze hanno iniziato progressivamente a ridursi, soppiantati dai quelli moderni a ciclo continuo, aventi capacità lavorative più elevate.

Per facilitare il confronto tra le diverse tipologie impiantistiche, i diversi sistemi di produzione dell'olio si possono approssimativamente ricondurre allo schema riportato nella tabella seguente.

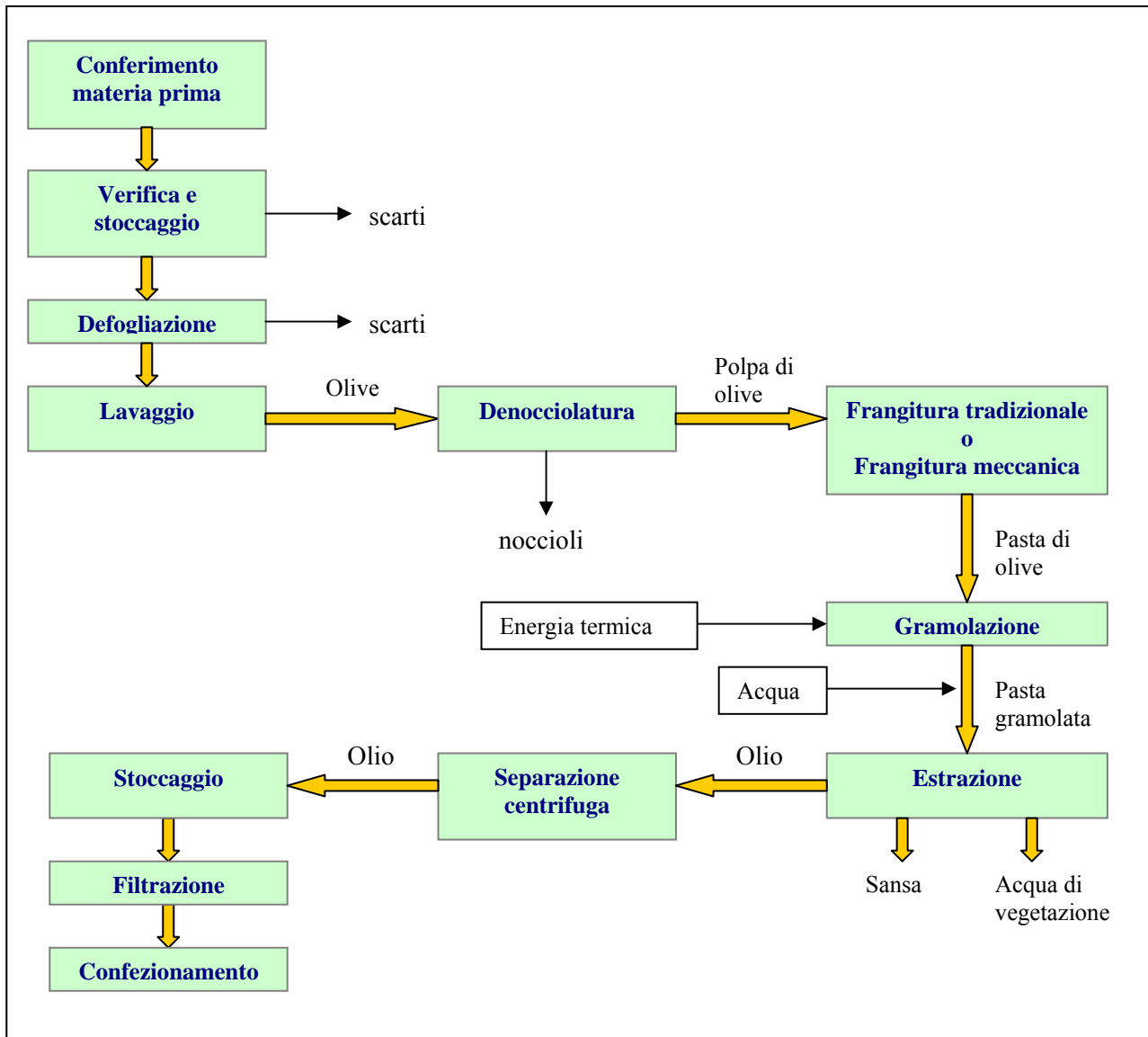
Fasi di lavorazione	Impianto discontinuo (tradizionale)	Impianto continuo
Frangitura	Molazze	Frangitori meccanici (dischi o martelli)
Estrazione	Fiscoli	Decanter a 2 o 3 uscite

Nel diagramma di flusso in Figura 10 sono individuate le fasi generali in cui si articola la lavorazione delle olive nel frantoio.

#### **Conferimento materia prima:**

Il processo di lavorazione in azienda inizia con il conferimento delle olive tramite mezzi di trasporto.

Le olive dovrebbero essere trasportate in cassette forate al fine di evitare quei danni meccanici che potrebbero causare frammentazioni e sviluppo di muffe. Le cassette forate, infatti, hanno il vantaggio di garantire una maggiore circolazione dell'aria che impedisce l'instaurarsi di fenomeni di fermentazione anaerobica, che condurrebbero ad un deterioramento delle qualità chimico-fisiche ed organolettiche dell'olio.



**FIGURA 10** - Diagramma di flusso del ciclo di lavorazione delle olive

**Verifica:**

Le olive, prima di essere stoccate, sono sottoposte ad una verifica al fine di eliminare quelle che non sono adatte per le successive fasi di lavorazione.

**Stoccaggio:**

Le olive dopo il conferimento dovrebbero essere trasformate il più presto possibile, ovvero entro le 12 ore successive, e lo stoccaggio delle drupe non dovrebbe superare i 2-3 giorni. Il prolungamento del tempo di sosta produce, infatti, effetti negativi sul profilo qualitativo dell'olio come l'aumento dell'acidità e la comparsa di difetti organolettici (muffa, riscaldamento, rancido, avvinato-inacetito).

Lo stoccaggio dovrebbe avvenire in locali freschi, ben areati, al riparo da agenti atmosferici e lontano da fonti di cattivi odori. La temperatura ottimale dovrebbe essere di 25°C e l'umidità minore del 75%.

***Defoliazione:***

Dalla zona di stoccaggio le olive vengono convogliate alla macchina defoliatrice che ha la funzione di separare le olive dalle foglie e dai rami o da altro materiale indesiderato. La defoliazione ha lo scopo di evitare il carattere aspro-astringente e l'amaro di foglia. Piccole quantità di foglie fresche, inferiori all'1% in peso, possono essere tollerate al fine di migliorare il carattere "fruttato" di oli ottenuti da olive sovra-mature. Bisogna allontanare anche rametti e frammenti che possono provocare danni negli impianti. I defoliatori sono costituiti normalmente da ventole o aspiratori che allontanano le foglie dalle olive.

***Lavaggio:***

Successivamente a tale operazione, le olive, tramite una tramoggia e un nastro trasportatore vengono trasferite nella lavatrice per un lavaggio delicato con acqua a temperatura ambiente al fine di rimuovere terra, detriti, corpi estranei o residui di prodotti chimici.

***Denocciolatura (facoltativa):***

Alcune aziende propongono un olio d'oliva ottenuto da olive denocciolate. Infatti il nocciolo contiene enzimi particolarmente attivi nel favorire la perossidazione dell'olio e quindi nel ridurre il patrimonio naturale di antiossidanti in esso contenuto. Ne risulterebbe un olio con maggiori possibilità di durata, sia sotto il profilo chimico-fisico che organolettico.

***Frangitura:***

Scopo della frangitura è la rottura delle cellule oleifere e delle membrane vacuolari per liberare le minute goccioline di olio in esse contenute. Dalla frangitura si ottiene una pasta grossolana composta da polpa sminuzzata e frammenti di nocciolo che, agendo da drenanti, favoriscono la separazione della parte liquida della pasta da quella solida. Gli apparecchi più utilizzati per la frangitura sono i frantoi a molazze e i frangitori meccanici a martelli, a dischi dentati o a cilindri striati.

I frangitori meccanici sono costituiti da appositi contenitori, di forma cilindrica, nei quali le olive sono frantumate da parti meccaniche in acciaio che si muovono ad una velocità elevata (1.400-2.900 giri al minuto). Apposite camere ad acqua intorno all'apparecchiatura contribuiscono a mantenere la pasta alla temperatura prevista. Negli oleifici di tipo tradizionale la frangitura viene effettuata tramite molazze a due o quattro macine formate da ruote di uguale diametro in pietra dura, in genere granito. La molazza è costituita da una vasca di acciaio che riceve le olive da frangere nella quale ruotano macine poste a distanza diversa dall'asse centrale della molazza a cui



sono collegate. In seguito al movimento su se stesso dell'asse, per opera di un motore elettrico, le macine ruotano con lo scalzo sul piatto della molazza schiacciando le olive. Ogni macina è dotata di un'aletta metallica detta servitore, che è disposta in modo da riportare ad ogni giro la pasta oleosa sotto lo scalzo delle macine e rimuoverla con delicatezza. Entrambi i metodi presentano vantaggi e svantaggi: le molazze consentono una rottura adeguata delle cellule ed una prima complessazione delle gocce d'olio, ma sono lente, ingombranti e discontinue; i frangitori meccanici sono rapidi e continui, ma provocando un eccessivo emulsione dell'olio, richiedono una gramolatura più lunga. Inoltre il calore sviluppato dallo sfregamento dei martelli provoca un riscaldamento della pasta fino a 50-60°C, che si può ripercuotere sulla qualità. Per questo motivo nelle zone ove si lavorano olive di buona qualità si preferisce usare frangitori meccanici meno violenti, a cilindri o a dischi.

### ***Gramolazione:***

Dal frangitore la pasta di olive passa alla gramolatrice, costituita da vasche rivestite da una intercapedine al cui interno è fatta circolare acqua riscaldata al fine di mantenere alla temperatura desiderata la pasta di olive. In particolare, tale temperatura viene mantenuta al di sopra o al di sotto dei 27 °C, a seconda che venga effettuata l'estrazione a caldo o a freddo. In quest'ultimo caso, a differenza della lavorazione a caldo, è possibile ottenere un prodotto di elevata qualità, pur con tempi di lavorazione più elevati. Lo scopo del riscaldamento è infatti quello di agevolare la rottura della membrana lipoproteica e quindi facilitare l'aggregazione delle goccioline di olio. Nella gramolatrice la massa viene tenuta in lento e costante movimento per tempi variabili in base al tipo di frangitura attuato ed alle caratteristiche della pasta. Nel caso di frangitura con molazze, è sufficiente un impastamento di 15-20 minuti a temperatura ambiente, in caso di frangitore a martelli, invece, sono necessari tempi molto lunghi, superiori ai 60 minuti. In tal modo è possibile ottenere la rottura dell'emulsione olio-acqua e l'aggregazione delle goccioline di olio in gocce più grandi, in modo da facilitarne l'estrazione. Al fine di favorire il processo è possibile aggiungere all'interno della gramolatrice piccole quantità d'acqua alla pasta d'olive.

### ***Estrazione:***

Dalla pasta di olive l'olio può essere estratto con tre diversi metodi:

- per pressione;
- per percolamento;
- per centrifugazione.

### Estrazione per pressione:

L'operazione fisica con la quale si estrae il liquido oleoso dalla pasta è una compressione, effettuata da presse idrauliche con una operazione discontinua: la pressione permette la fuoriuscita della parte liquida, e la separazione del mosto oleoso dalla parte solida: la sansa.

Tramite opportune macchine dosatrici, la pasta che ha subito la gramolazione viene distribuita su dischi di fibra chiamati *fiscoli*, che vengono messi in pila su un carrello successivamente trasferito sotto la pressa per l'operazione di spremitura; i dischi sono forati al centro per poterli inserire nel tubo centrale (*foratina*) del carrello, che risulta forato per permettere la fuoriuscita dell'olio. Il liquido defluito viene inviato a pozzetti di raccolta, solitamente collocati sul retro della pressa.

Dopo la spremitura, i diaframmi filtranti recanti il pannello di sansa sono sottoposti all'azione delle sfiscolatrici che distaccano il pannello del diaframma; le parti solide, che costituiscono la sansa, sono trasferite fuori dalla sala di lavorazione, per essere stoccate all'esterno del frantoio e avviate al sansificio; la fase liquida (mosto oleoso) ottenuta dalla spremitura della pasta è avviata ai separatori centrifughi che provvedono alla separazione dell'olio dall'acqua di vegetazione. L'olio è trasferito in vasche di muratura rivestite di vetro o di maiolica, in genere interrate oppure in vasi di acciaio inossidabile.

### Estrazione per percolamento:

L'estrazione per percolamento sfrutta il principio della coalescenza dell'olio, ovvero la capacità di rimanere attaccato ai metalli. Nel sistema per percolamento (*sinolea*), ancora poco diffuso, la separazione è ottenuta sfruttando il fatto che la tensione interfacciale dell'olio sui metalli è molto minore di quella dell'acqua. La pasta gramolata viene inviata in una vasca con fondo grigliato in acciaio inossidabile o nichel. Una lastra dentata di acciaio viene calata, con moto alternato, sulla griglia, favorendo così l'uscita dell'olio che vi aderisce grazie alla sua minore tensione interfacciale. L'olio estratto si raccoglie in una vasca sottostante, da cui viene inviato alla centrifuga. Si ripete questa azione centinaia di volte e si arriva ad estrarre fino al 70% di olio. La quantità di olio che rimane nella pasta verrà estratta successivamente con un estrattore centrifugo (*decanter*), senza aggiunta di acqua. Il processo si può quindi assimilare a un sistema discontinuo o semicontinuo col vantaggio di consentire l'estrazione di gran parte dell'olio contenuto nella pasta in un modo quasi naturale, senza aggiunte di acqua e a temperatura ambiente, assicurando un'ottima qualità chimica ed organolettica.

### Estrazione per centrifuga:

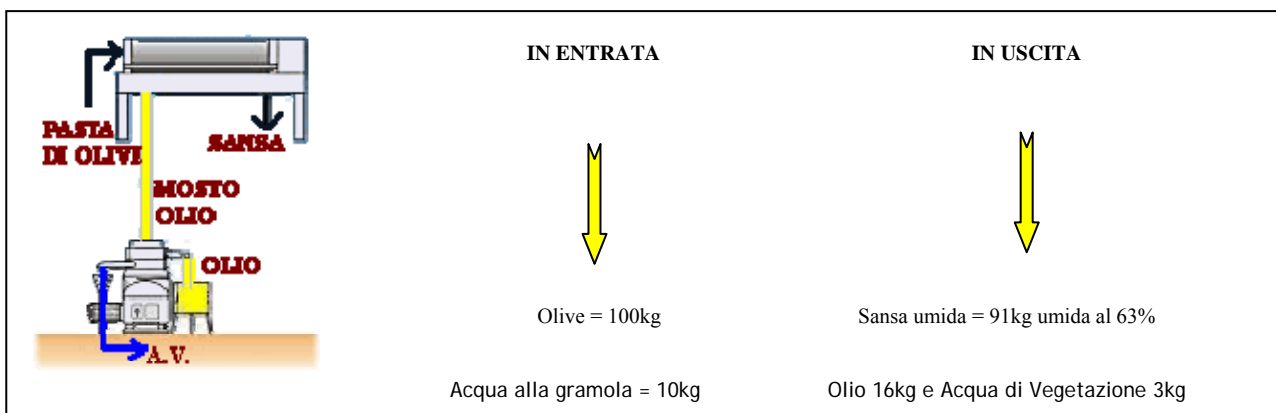
E' condotta in impianti in continuo, che grazie alla maggiore meccanizzazione rispetto al sistema per pressione, riducono i costi di lavorazione del 40-50%. Con questo tipo di impianti è inoltre superato il problema della discontinuità delle fasi, che avvengono in successione e

automaticamente. L'intervento dell'uomo è infatti limitato al carico delle olive nella tramoggia ed alla raccolta del prodotto finale. Anche dal punto di vista igienico tale metodo offre maggiori garanzie, non utilizzando supporti, come i fiscoli, che possono contenere residui passibili di fermentazioni.



La pasta oleosa che esce dalla gramolatrice spesso viene fluidificata con acqua calda a circa 40°C prima di essere inviata all'estrattore. La separazione dell'olio avviene nell'estrattore centrifugo ad asse orizzontale, detto decanter, costituito da un cilindro fisso contenente una vite senza fine ed un tamburo. La pasta oleosa viene immessa nella vite che, con la sua rotazione, separa mosto oleoso e sansa, mentre il tamburo, che ruota nello stesso verso della vite, ma a velocità superiore, consente la separazione dell'olio dall'acqua. Il decanter, per effetto della forza centrifuga, separa dunque le diverse fasi in funzione della loro densità: la sansa, che ha una densità di circa 1,2 Kg/dm<sup>3</sup>, si raccoglie verso la parte esterna della centrifuga e viene allontanata mediante una coclea; l'acqua di vegetazione, con densità di 1,015-1,086 Kg/dm<sup>3</sup>, occupa la fascia intermedia e viene scaricata attraverso un foro all'estremità del decanter; l'olio, la cui densità è di 0,916 Kg/dm<sup>3</sup>, rimane vicino all'asse di rotazione e fuoriesce da un foro poco distante da quello dell'acqua. Tale processo "trifase" si differenzia da quello "bifase", dal quale si ottengono in uscita esclusivamente mosto oleoso e sansa umida.

Esistono infatti diversi tipi di decanter, a due o a tre uscite. In Figura 11 è riportato lo schema generale ed il bilancio di materia di un frantoio con decanter a due fasi.



**FIGURA 11** - Schema generale e bilancio di materia di un frantoio con decanter a due fasi.

### ***Separazione centrifuga:***

L'operazione finale di chiarificazione (separazione centrifuga dell'olio dall'acqua) che un tempo avveniva per affioramento spontaneo, viene attualmente effettuata rapidamente ed in modo molto efficiente con le centrifughe ad asse verticale dette comunemente separatori centrifughi. All'uscita dal decanter l'olio viene convogliato ai separatori centrifughi che, al pari del decanter, funzionano sul principio della separazione di sostanze diverse per peso specifico diverso in un campo di forze centrifughe, ed hanno lo scopo di separare completamente le acque di vegetazione dall'olio, e anche quello di allontanare le parti più grossolane residue presenti nell'olio mosto (residui di pasta o mucillagini). La maggior parte degli oleifici dispone di due separatori, uno per l'olio (che allontana l'acqua residua) e l'altro per l'acqua (che recupera l'olio).

### ***Stoccaggio olio:***

L'olio è un alimento facilmente deperibile, se conservato in buone condizioni può mantenere a lungo invariate le proprie caratteristiche chimiche ed organolettiche. Una perfetta conservazione dell'olio deve essere tale da preservarlo dalla luce, dal calore, dall'ossigeno dell'aria e dal materiale dei contenitori.

L'intervallo termico a cui si dovrebbe conservare l'olio è compreso tra i 10° e i 24°C; la temperatura ottimale è sui 14-18°C. La conservazione deve avvenire in luoghi privi di luce infatti tutte le radiazioni elettromagnetiche influenzano le reazioni chimiche e la luce come tale può far variare la composizione di un olio. I contenitori per lo stoccaggio dell'olio prodotto attualmente utilizzati sono i serbatoi inox, in atmosfera di azoto inerte, localizzati in ambienti freschi e aerati. Possono essere utilizzati anche recipienti di argilla, cisterne in pietra interrato e protette dagli sbalzi di temperatura e dalla luce, cisterne di piastrelle in ceramica smaltata che permettono una maggior pulizia e quindi una migliore conservazione.

### ***Travaso e filtrazione:***

Il travaso va effettuato entro uno-tre mesi dalla produzione al fine di separare l'olio da impurità solide e trasferirlo in contenitori asciutti e puliti. Per la filtrazione sono utilizzati filtri a piastre e cartoncini filtranti di cellulosa.

### ***Confezionamento:***

E' importante che le linee di confezionamento e le attrezzature siano lavate ed asciugate dopo ogni uso evitando assolutamente il ristagno d'olio che andando soggetto ad irrancidimento può danneggiare la qualità dell'olio imbottigliato successivamente. La pulizia e l'integrità dei contenitori così come l'assenza di materiali estranei al loro interno, dovrebbero essere garantite e controllate accuratamente su tutta la linea di confezionamento. I contenitori dovrebbero essere impermeabili al grasso, ai gas ed alla luce.

### **6.1.3. I sottoprodotti solidi: la sansa**

Il sottoprodotto solido della lavorazione meccanica delle olive è rappresentato dalla sansa vergine, costituita da polpa e noccioli tritati, e contenente ancora olio; le sanse fresche, residui della lavorazione in frantoio hanno la seguente composizione: acqua 25-30%, olio 4-7%, polpa 30-35%, parte legnosa 40% circa.

La sua destinazione classica è il sansificio, luogo in cui si estrae l'olio dalla sansa. Se l'olio ottenuto non ha acidità molto elevata, viene sottoposto a raffinazione per essere reso commestibile; al contrario, esce dalla filiera alimentare per altri usi industriali. Altro sottoprodotto dei sansifici è la parte legnosa del nocciolo destinata a creare pannelli di truciolato e cilindretti da ardere.

Altra destinazione delle sanse prodotte nel frantoio può essere lo spandimento al suolo come ammendante agricolo. In tal caso il ciclo produttivo (processo tradizionale e centrifugo a tre fasi) diventerebbe chiuso garantendo un apporto di sostanza organica al terreno estremamente importante ai fini della conservazione dell'equilibrio dell'ecosistema.

### **6.1.4. I sottoprodotti liquidi: l'acqua di vegetazione**

Le acque di vegetazione rappresentano il sottoprodotto liquido della lavorazione delle olive, la cui quantità, in relazione al ciclo di estrazione impiegato, varia dai 40-55 litri per 100 kg di olive lavorate con il sistema di estrazione per pressione, agli 80-120 litri per quintale di olive lavorate con il sistema per centrifugazione. Lo smaltimento di questi volumi di refluo potrebbe rappresentare un onere non indifferente per gli oleifici, viste le leggi severe per la tutela dell'ambiente che impediscono lo scarico dei reflui provenienti dai processi di lavorazione agro-industriale nei corsi d'acqua o nella rete fognaria urbana.

Uno dei metodi di riutilizzo delle acque di vegetazione consiste nello spandimento controllato e limitato del refluo sui terreni agricoli. Infatti tali acque contengono sostanze naturali vegetali biodegradabili che apportano al suolo materia organica ed elementi minerali fertilizzanti. I limiti sono stabiliti in 50 m<sup>3</sup>/ha\*anno per le acque provenienti da frantoi a ciclo tradizionale e 80 m<sup>3</sup>/ha\*anno per quelle da impianti a ciclo continuo (Legge 574/96). Lo spandimento è subordinato alla presentazione al sindaco di una relazione tecnica redatta da un agronomo o perito agrario, agrotecnico o geologo. Le norme della legge si applicano in eguale modo anche alle sanse umide. Tra le tecniche pulite è considerata anche la tecnica di evaporazione-condensazione. Questa tecnica si basa sulla evaporazione per riscaldamento dell'acqua di vegetazione permettendo in questo modo di concentrare le sostanze organiche e di ricavarne prodotti per l'industria alimentare, farmaceutica

e cosmetica. Gli impianti basati sulla concentrazione per evaporazione permettono tecnicamente il rispetto della vigente normativa, ma a costi troppo alti.

In generale la depurazione delle acque di vegetazione prevede l'utilizzo di trattamenti chimici, fisici, biologici. Un sistema economico per lo smaltimento del refluo oleario prevede il trattamento fitosanitario delle acque di vegetazione. Infine è possibile inviare le acque di vegetazione, così come le sanse, al compostaggio.

#### **6.1.5. Principali aspetti ambientali connessi alla fase di produzione dell'olio**

Nella produzione dell'olio, la lavorazione risulta concentrata nei mesi di novembre e dicembre, ma in varie Regioni viene protratta anche a gennaio-febbraio determinando, quindi, un relativo impatto sull'ambiente circostante gli impianti di molitura. I problemi legati allo smaltimento di reflui e residui di lavorazione sono dovuti non tanto alla loro natura, quanto piuttosto al fatto di essere prodotti in grandi quantitativi in un arco di tempo limitato. L'utilizzo agronomico delle acque di vegetazione come fertilizzante è, infatti, soggetto a restrittive leggi nazionali e regionali che ne limitano lo spandimento sul suolo. Da qui la necessità per i frantoi di disporre di vasche di accumulo e stoccaggio in attesa del conferimento a ditte autorizzate allo smaltimento.

Gli aspetti ambientali principalmente coinvolti all'interno del ciclo produttivo di estrazione dell'olio risultano essere:

- Emissioni in atmosfera;
- Scarichi idrici;
- Risorse idriche;
- Risorse energetiche;
- Rifiuti;
- Contaminazione suolo, falde e acque superficiali;
- Altri Aspetti.

##### Emissioni in atmosfera:

I principali aspetti ambientali legati alle emissioni in atmosfera sono dovuti ai fumi relativi agli impianti di combustione.

##### Scarichi idrici:

I reflui dell'industria olearia sono essenzialmente costituiti dall'acqua di vegetazione derivante:

- dall'acqua di costituzione naturalmente presente nel succo della polpa della drupa (corrisponde al 40–50% del peso della drupa);
- dall'acqua di lavaggio delle olive (corrisponde al 5% circa del peso delle olive lavorate);
- dalle acque di lavaggio degli impianti (corrispondono al 5-10% del peso delle olive lavorate);
- dalle acque di diluizione delle paste usate negli impianti continui (oscillano tra il 90 e il 120% del peso delle olive lavorate).

Tali reflui hanno una natura prevalentemente organica il cui campo di variazione dei componenti oscilla tra il 3 e il 17% del volume di acqua utilizzata nei processi, pertanto, oltre a possedere un elevato potere inquinante per la legislazione vigente, risultano di difficile depurazione tramite gli impianti usualmente impiegati per il trattamento dei liquami.

#### Risorse idriche:

Uno dei principali impatti ambientali legati alla produzione dell'olio di oliva è rappresentato dal consumo idrico. Infatti, l'acqua potabile viene utilizzata sin dalle prime fasi della lavorazione. Quando, dopo la defoliazione, si sottopongono le olive al lavaggio. Si stima che la quantità di acqua impiegata in questa fase è pari al 5% del peso delle olive lavorate. Il maggior dispendio di risorsa idrica, riguarda i processi tradizionali di molitura in cui la quantità di acqua utilizzata varia tra i 40 e 120 litri per 100 kg di olive molite.

Anche nei processi più moderni si rileva un cospicuo uso della risorsa idrica soprattutto nella fase di centrifugazione. Infatti la pasta oleosa che esce dalla gramolatrice prima di essere inviata all'estrattore centrifugo (decanter) deve essere fluidificata con acqua calda. Negli ultimi anni sono stati posti in commercio decanter definiti “*a due fasi*”, “*integrali*” o “*ecologici*”, che potendo lavorare senza alcuna aggiunta di acqua, consentono risparmi della risorsa idrica e riduzione della quantità di acque reflue. Al consumo idrico complessivo, contribuisce in maniera significativa il lavaggio delle cisterne; si calcola, infatti, che le acque di lavaggio degli impianti di estrazione rappresentano il 5-10% del peso delle olive lavorate.

#### Risorse energetiche:

I consumi energetici sono generalmente riconducibili ai consumi termici per il riscaldamento dell'acqua nella fase di gramolazione e di diluizione nell'estrazione per centrifuga. Si segnalano altresì consumi elettrici legati al funzionamento complessivo dell'impianto. L'unico metodo economicamente efficace per ridurre i consumi energetici consiste nel monitoraggio dei consumi, attraverso l'installazione di apposite centraline di controllo. L'evoluzione tecnica è tale che i nuovi impianti presentano una efficienza energetica più elevata. Sarà pertanto necessario effettuare

opportuni piani di ammortamento al fine di verificare la convenienza economica di un nuovo investimento.

#### Rifiuti:

L'aspetto ambientale dei rifiuti nell'industria olearia è legato alla produzione di rifiuti organici. Sin dalle fasi iniziali del processo si producono infatti sia materiali organici che materiali inerti (ad es. pietre di piccolo calibro, olive non idonee per la lavorazione) che dovranno essere opportunamente stoccati e smaltiti. Il maggior impatto ambientale dell'intero ciclo produttivo è legato essenzialmente alla produzione di sansa derivante come residuo della pressione esercitata durante la fase di estrazione dell'olio. Si stima che la quantità di sansa prodotta è circa il 40% delle olive iniziali rappresentando il primo sottoprodotto della lavorazione delle olive.

Se l'azienda effettua anche l'imbottigliamento e il confezionamento si avrà produzione di rifiuti vetrosi, carta ed imballaggi in genere; per la riduzione di quest'ultimo aspetto potrebbe essere necessario affrontare un LCA (analisi del ciclo di vita del prodotto) relativo ai materiali ausiliari di supporto immessi nel ciclo produttivo.

#### Contaminazione suolo, falde e acque superficiali:

Nelle fasi di carico, scarico e trasporto delle materie prime e dei prodotti finiti le forme di inquinamento del suolo possono verificarsi a causa di perdite di combustibile degli automezzi durante la loro manipolazione.

## **6.2. I prodotti oggetto dello studio**

A seguito dei contatti intrapresi con numerose aziende siciliane del settore, è stato possibile portare a termine lo studio LCA su due prodotti oleari di due delle aziende contattate, i cui risultati sono stati utilizzati per individuare alcuni aspetti critici all'interno del ciclo di vita dell'olio d'oliva.

Le due aziende analizzate presentano caratteristiche abbastanza diverse, specie per quel che riguarda la gestione degli oliveti. La prima, infatti, è una azienda che potremmo definire più "moderna", mentre la seconda presenta un sistema di coltivazione "tradizionale".

La prima azienda, nata nel 1998, possiede 150 ettari di terreno nel Comune di Castelbuono, lungo la valle del fiume Pollina nel cuore delle Madonie, di cui 71 di terreno coltivato ad oliveto, costituiti in parte da piante secolari coltivate con il tradizionale sistema estensivo, ed in parte da nuovi impianti intensivi, che prevedono una maggiore meccanizzazione nella gestione dell'impianto stesso. L'azienda produce tre diverse tipologie d'olio utilizzando le olive dell'impianto "tradizionale" e quelle del moderno impianto intensivo.



Oggetto dello studio è stato l'olio extravergine d'oliva ottenuto dalle olive prodotte nell'impianto intensivo. Questo sistema di coltivazione prevede una densità di impianto piuttosto elevata (da 660 a 1000 piante per ettaro) ed una conseguente gestione meccanizzata dell'impianto stesso. Una coltivazione di tipo intensivo richiede, inoltre, una notevole quantità di trattamenti, lavorazioni del terreno, irrigazioni, etc., che la rendono maggiormente impattante rispetto alla gestione di un "tradizionale" oliveto, che come spesso accade in territori come quello siciliano, è costituito da alberi secolari. Tale studio consente, dunque, di valutare numerose delle variabili in gioco, al fine di individuare i processi maggiormente impattanti all'interno del ciclo di vita dell'olio d'oliva.

La seconda azienda, con sede nel Comune di Alia, ha invece un sistema di coltivazione tradizionale, con oliveti costituiti in parte da piante secolari (appezzamento sito nel Comune di Palazzo Adriano) ed in parte da nuovi impianti (Alia) di tipo "estensivo" (densità di impianto di 200 piante/ha). Tale azienda effettua una coltivazione secondo le pratiche della produzione biologica. Le principali caratteristiche delle due aziende sono riportate in Tabella 3.

	<b>AZIENDA 1 – Castelbuono (moderna)</b>	<b>AZIENDA 2 – Alia (tradizionale)</b>
<b>Varietà oliva</b>	Favolosa	Nocellara del Belice – Biancolilla - Cerasuola
<b>Tipo di coltivazione</b>	Intensiva	Tradizionale - Biologica
<b>Vita utile stimata</b>	20 anni	90 anni
<b>Anno di impianto</b>	pianura 2000 collina 2002	Alia: 1996 Palazzo Adriano: alberi secolari
<b>Superficie totale coltivata</b>	38 ha	15 ha
<b>Gestione sansa e A.V.</b>	Sansa umida sparsa al suolo	Sansa venduta al sansificio o utilizzata come combustibile per la caldaia. Acque di vegetazione sparse al suolo
<b>Densità di impianto</b>	pianura 1.000 pt/ha; collina 660 pt/ha	200 pt/ha
<b>Tipo di molitura</b>	decanter a due fasi – molitura a freddo	decanter a tre fasi – molitura a freddo
<b>Produzione annua di olive</b>	310 t di olive (8 t/ha)	9 t di olive (0,6 t/ha)
<b>Produzione annua di olio extravergine d'oliva</b>	71,5 t	1,6 t
<b>Capacità bottiglia</b>	0,50 l	0,50 l – 0,75 l
<b>Mercati d'esportazione</b>	Europa, Giappone, Nuova Zelanda	Italia, Europa, USA

*TABELLA 3 – Caratteristiche principali delle due aziende olearie analizzate*

Lo studio LCA effettuato sulla prima azienda è riportato nel paragrafo successivo.

Per quanto riguarda i risultati dello studio LCA effettuato per la seconda azienda olearia si rimanda al Capitolo 7, in cui viene presentata la certificazione EPD dell'olio extravergine d'oliva prodotto da tale azienda.

### **6.3. LCA dell'olio d'oliva: primo caso studio**

Il primo prodotto oggetto di studio è l'olio extravergine di oliva prodotto dall'azienda con sede nel Comune di Castelbuono. Il prodotto studiato utilizza come materia prima esclusivamente le olive prodotte nel "moderno" impianto intensivo descritto nel paragrafo precedente.

Lo studio è stato condotto utilizzando il software LCA SimaPro 7.1.8 e seguendo la normativa di riferimento per la LCA (norme ISO 14040-14044) che prevede che l'analisi venga effettuata sviluppando quattro fasi successive:

- definizione dell'obiettivo e del campo di applicazione (vengono definite le finalità dello studio, l'unità funzionale, i confini del sistema, il fabbisogno di dati);
- analisi d'inventario (la raccolta dei dati, con la quantificazione dei flussi in entrata ed in uscita durante il ciclo di vita);
- valutazione dell'impatto (stima dei potenziali impatti ambientali attraverso appropriati metodi di valutazione);
- interpretazione (fase finale di controllo e valutazione dei risultati, al fine di formulare conclusioni e raccomandazioni).

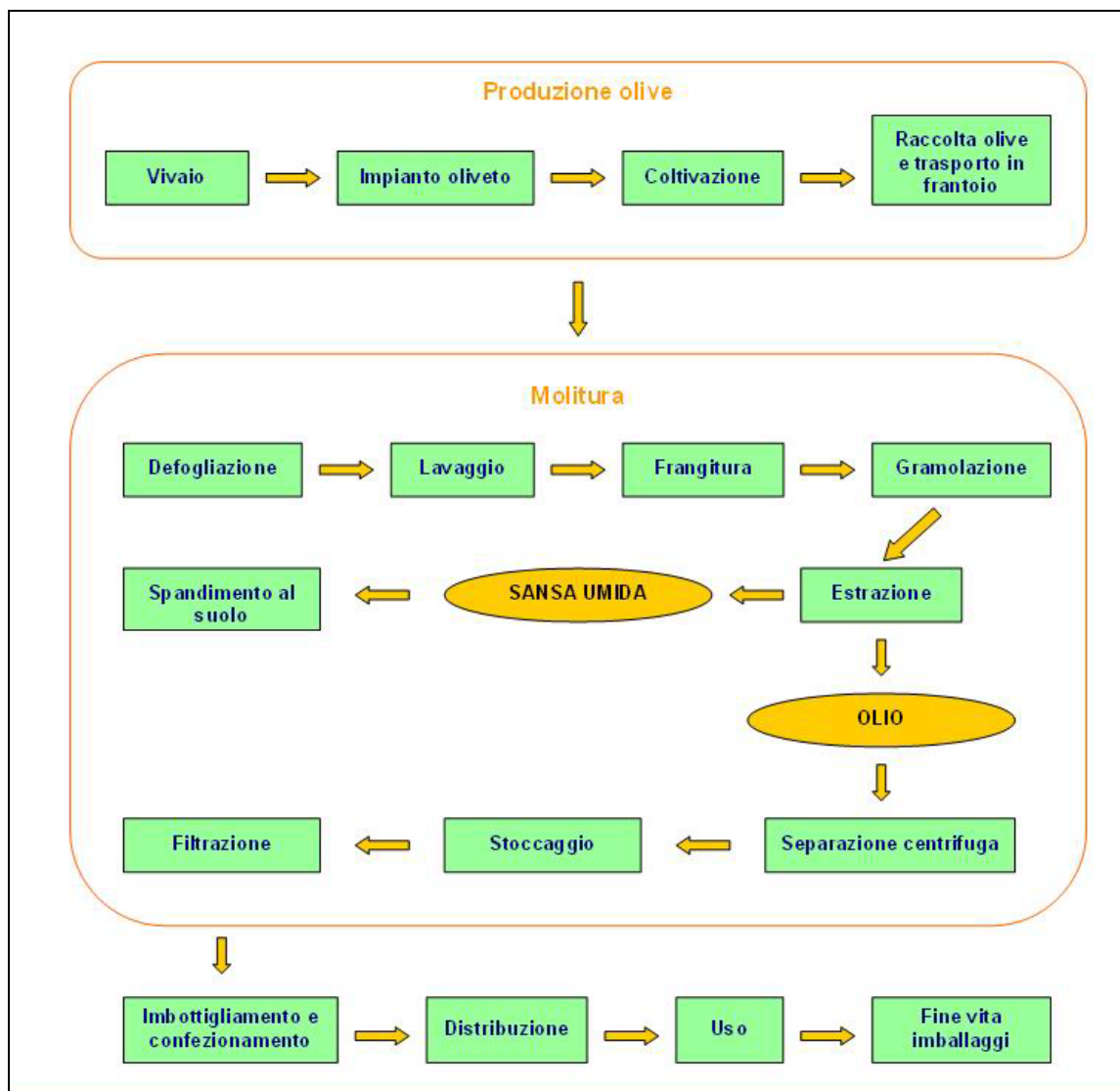
#### **6.3.1. Obiettivo e campo di applicazione**

Il sistema preso in analisi è costituito dai processi attribuiti al ciclo di vita di una bottiglia di olio extravergine d'oliva ottenuto da olive prodotte con il sistema di coltivazione intensiva ed estratto a freddo con impianto di tipo continuo dotato di decanter a due fasi.

I confini del sistema, così come evidenziato nel diagramma di flusso in Figura 12, comprendono le fasi di produzione delle piantine in vivaio, l'impianto e la coltivazione dell'oliveto, la raccolta delle olive, l'estrazione dell'olio, il confezionamento, la distribuzione ed il fine vita degli imballaggi.

Per quel che riguarda l'impianto dell'oliveto, la preparazione del terreno all'impianto ha previsto la realizzazione in sequenza delle operazioni di scasso, diserbo, aratura ed erpicatura, seguite dalla piantumazione degli astoni di olivo, effettuata previa concimazione di fondo del terreno. In una

prima fase si parla di “coltivazione di allevamento” (periodo di crescita delle piante), la cui durata varia normalmente in base alla varietà coltivata ed al sistema di impianto (3 anni nel caso dell’azienda analizzata). In tale fase le lavorazioni del terreno (aratura, erpicatura, ecc.), le quantità d’acqua per l’irrigazione, i trattamenti fitosanitari e di fertilizzazione, gli interventi di potatura risultano differenti rispetto al periodo di “coltivazione di produzione”, in cui la pianta, ormai matura, inizia ad essere produttiva. Le olive, raccolte in maniera meccanizzata, vengono trasportate nel frantoio aziendale, che effettua esclusivamente molitura di olive di produzione propria.



**FIGURA 12** – Diagramma semplificato del ciclo di vita dell’olio extravergine d’oliva da coltivazione intensiva

Per quel che riguarda la fase di molitura delle olive, il ciclo di lavorazione è di tipo continuo. Le olive vengono conferite al frantoio e stoccate in cassette forate della capacità di 20 kg per un tempo

massimo di 12 ore. Le olive vengono poi pesate e convogliate in una tramoggia e, mediante un nastro trasportatore, esse raggiungono il defoliatore. Le olive vengono poi trasferite nella lavatrice per un lavaggio delicato con acqua a temperatura ambiente e, tramite una coclea, passano al frangitore, dal quale si ottiene in uscita la pasta di olive. Dal frangitore la pasta di olive passa alla gramolatrice, costituita da tre vasche rivestite da una intercapedine al cui interno è fatta circolare acqua riscaldata al fine di mantenere alla temperatura desiderata la pasta di olive. In particolare, l'azienda effettua esclusivamente estrazione a freddo, per cui la temperatura della pasta viene mantenuta intorno ai 25 °C, in modo da ottenere un prodotto di elevata qualità. Nella gramolatrice la massa viene tenuta in lento e costante movimento per tempi variabili in base alle caratteristiche della pasta. La pasta oleosa che esce dalla gramolatrice viene inviata al decanter bifase, che separa mosto oleoso e sansa umida. L'azienda non usa aggiungere alcuna quantità d'acqua in questa fase. La sansa umida in uscita dal decanter viene allontanata mediante una coclea e stoccata in appositi serbatoi, dai quali, successivamente, viene prelevata e sparsa al suolo nei terreni pianeggianti dell'azienda, su una superficie di circa 10 ettari all'anno con rotazione annuale. Dal decanter l'olio passa al separatore centrifugo verticale, che ha lo scopo di separare completamente le acque di vegetazione dall'olio. L'olio ottenuto viene pesato ed inviato, tramite condotte, ai silos in acciaio inox per lo stoccaggio temporaneo in atmosfera di azoto inerte. Prima dell'imbottigliamento l'olio viene sottoposto ad una filtrazione mediante filtro a piastre al fine di eliminare impurità residue. Le bottiglie vengono confezionate in scatole di cartone successivamente assemblate in pallet mediante film ed esportate in Europa, Giappone, Nuova Zelanda.

Vista la complessità di alcuni scenari dalle caratteristiche estremamente variabili, che dipendono dalle legislazioni locali o dalla volontà del singolo consumatore, per il fine vita degli imballaggi sono state effettuate delle ipotesi sui possibili scenari di smaltimento.

L'unità funzionale, ovvero l'unità di riferimento, utile a quantificare tutti i flussi in entrata ed in uscita dai confini del sistema assunti è costituita da 0,50 l di olio extravergine di oliva imbottigliato e confezionato.

### **6.3.2. Analisi dell'inventario**

Ai fini della valutazione è stata assunta una vita media dell'uliveto pari a 20 anni (di cui i primi 3 di crescita e dunque improduttivi), al termine dei quali si è ipotizzato che le piante, ormai divenute improduttive, vengano tagliate ed il legno ottenuto venduto come legna da ardere. In prima istanza il fine vita dell'oliveto (ed il conseguente coprodotto "legna da ardere") è stato lasciato al di fuori dei confini del sistema (next life cycle), così come indicato nel Sistema Internazionale EPD. Per la

composizione dei processi sono stati utilizzati per la maggior parte dati primari reperiti direttamente in azienda mediante un questionario redatto appositamente; ove non è stato possibile reperire dati primari, si è proceduto con dati secondari tratti dalla banca dati Ecoinvent v2 contenuta nel codice Simapro 7.1.8. (la più aggiornata, con circa 4000 processi). In ultima istanza ci si è basati su dati di letteratura provenienti da studi di settore. E' questo il caso dei dati relativi alle emissioni nel terreno generate dallo spandimento della sansa umida o al trattamento delle acque reflue in Fossa Imhoff. All'interno del sistema sono stati inseriti anche macchinari ed infrastrutture a servizio dell'oliveto e del frantoio, utilizzando dati primari e/o secondari basati sulla specifica tipologia di impianto, al fine di valutare l'effettiva trascurabilità o meno di tale aspetto.

### 6.3.3. Valutazione dell'impatto

Ai fini della valutazione è stato utilizzato in prima istanza il metodo di calcolo EPD 2007, modificato con l'aggiunta di alcune categorie di impatto contenute in CML 2001 (Tabella 4). Nello specifico sono state aggiunte le categorie di impatto *Fresh water aquatic ecotoxicity*, *Human toxicity*, e *Land competition* [9] ed inoltre la categoria *Water consumption* per la quantificazione dei consumi idrici complessivi.

CATEGORIA D'IMPATTO	INDICATORE
Global warming (GWP100)	kg CO2 eq
Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq
Photochemical oxidation	kg C2H4
Acidification	kg SO2 eq
Eutrophication	kg PO4--- eq
Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq
Human toxicity	kg 1,4-DB eq
Non renewable, fossil	MJ eq
Water consumption	l. eq
Land competition	m <sup>2</sup> a

**TABELLA 4** – Metodo di valutazione EPD 2007 modificato.

Nella Tabella 5 vengono mostrati i risultati della caratterizzazione ottenuti utilizzando tale metodo di valutazione, dai quali si evince come la LCA dell'imballo primario, e nello specifico la produzione della bottiglia in vetro, impatta più delle altre fasi su *Global warming*, *Ozone layer depletion*, *Acidification* e *Non renewable fossil*. La fase di molitura delle olive impatta invece notevolmente su *Eutrophication* (a causa dello spandimento di sansa umida sul terreno), *Fresh water aquatic ecotoxicity* e *Human toxicity*. Questi ultimi due impatti sono generati essenzialmente

dalla produzione di acciaio inox per i silos ed i macchinari. Su *Photochemical oxidation* impatta invece soprattutto la fase di coltivazione, e nello specifico l'utilizzo di miscela olio-benzina per le operazioni di raccolta meccanica delle olive. Infine, è possibile valutare i consumi idrici per la produzione di una bottiglia da 0,5 litri d'olio, pari a 211 litri d'acqua, di cui 186 litri necessari per l'irrigazione delle piante. Il metodo consente inoltre di valutare l'impatto generato dall'occupazione del suolo, pari a 3 m<sup>2</sup> \*anno, di cui 2,8 m<sup>2</sup> \*anno necessari per l'oliveto.

Categoria d'impatto	Unità	Totale	Coltivazione	Molitura	Distribuzione	LCA imballo primario	LCA imballo secondario e terziario
Global warming (GWP100)	kg CO2 eq	1,874	0,479	0,277	0,332	0,716	0,071
Ozone layer depletion (ODP)	Kg CFC-11 eq	2,16E-07	4,85E-08	2,25E-08	4,74E-08	9,25E-08	5,43E-09
Photochemical oxidation	kg C2H4	1,99E-03	1,09E-03	1,07E-04	2,91E-04	4,64E-04	3,15E-05
Acidification	kg SO2 eq	0,013	0,002	0,001	0,004	0,006	0,0002
Eutrophication	kg PO4--- eq	0,004	0,001	0,002	0,0005	0,001	0,0001
Fresh water aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	0,360	0,082	0,199	0,012	0,051	0,016
Human toxicity	kg 1,4-DB eq	2,018	0,309	1,120	0,123	0,432	0,034
Non renewable, fossil	MJ eq	32,855	9,120	4,589	5,211	12,840	1,096
Water consumption	l. eq	211,20	186,06	7,03	2,82	13,37	1,93
Land competition	m2a	3,149	2,846	0,006	0,004	0,178	0,115

**TABELLA 5** – Risultati della Caratterizzazione suddivisi per fasi del ciclo di vita dell'olio d'oliva (Metodo di valutazione EPD 2007 modificato). Unità funzionale: 0,5 l di olio extravergine d'oliva.

Al fine di aggregare i risultati ed ottenere un indicatore unico per la quantificazione dell'impatto complessivo generato dal ciclo di vita dell'olio extravergine d'oliva è stato utilizzato il metodo di valutazione ReCiPe Endpoint 2008, con il quale è stato possibile sviluppare le successive fasi della LCA (valutazione dei danni, normalizzazione e pesatura). Il metodo, che sostituisce l'Eco-indicator 99, comprende un set di categorie di impatto con i relativi fattori di caratterizzazione, chiamato "midpoint level". Queste vengono aggregate, tramite un fattore di pesa unitario, nel secondo set, chiamato "endpoint level", che comprende tre categorie di danno. ReCiPe utilizza la teoria delle prospettive culturali di Thompson (1990) per effettuare la pesatura secondo tre prospettive: individualista (I), gerarchica (H) ed egualitaria (E). Per lo studio è stato scelto il metodo ReCiPe Endpoint H/A Europe con un set di pesatura riferito ai valori medi della prospettiva gerarchica e valori di normalizzazione europei (Tabella 6).

CATEGORIE DI IMPATTO	UNITÀ	CATEGORIE DI DANNO	NORMALIZZAZIONE	PESA
Climate Change Human Health	DALY	Human Health Unità: DALY	49,5 Pt	400
Ozone depletion	DALY			
Human toxicity	DALY			
Photochemical oxidant formation	DALY			
Particulate matter formation	DALY			
Ionising radiation	DALY			
Climate Change Ecosystems	Species.yr	Ecosystems Unità: Species.yr	5,72E3 Pt	400
Terrestrial acidification	Species.yr			
Freshwater eutrophication	Species.yr			
Marine eutrophication	Species.yr			
Terrestrial ecotoxicity	Species.yr			
Freshwater ecotoxicity	Species.yr			
Marine ecotoxicity	Species.yr			
Agricultural land occupation	Species.yr			
Urban land occupation	Species.yr			
Natural land trasformation	Species.yr			
Water depletion	\$	Resources Unità: \$	3,27E-5 Pt	200
Metal depletion	\$			
Fossil depletion	\$			

**TABELLA 6** – Metodo di valutazione ReCiPe Endpoint H/A Europe: fattori di normalizzazione e pesa.

L'analisi effettuata ha condotto alla individuazione dei processi maggiormente impattanti all'interno del ciclo di vita dell'olio extravergine d'oliva da coltivazione intensiva.

Nella Figura 13 è possibile individuare la rete dei processi che forniscono un contributo all'impatto complessivo superiore al 2%.

All'interno della rete sono stati individuate le fasi principali del ciclo di vita dell'olio d'oliva, che sono nello specifico: la fase di coltivazione e raccolta delle olive, la fase di molitura, la fase di distribuzione del prodotto, ed in fine le fasi di produzione, utilizzo e smaltimento finale degli imballaggi.

Dalla rete è possibile rilevare che gli impatti più significativi sono generati dalla LCA dell'imballo primario (29%) e dalla fase di produzione delle olive (45,6%), con un impatto del 25,5% dovuto all'occupazione del suolo. Le operazioni di molitura (escludendo i macchinari) contribuiscono invece solamente per il 5,4% all'impatto complessivo.

Tra i processi individuati nella rete evidenziamo, inoltre, l'impatto non trascurabile generato dalla messa in opera dell'impianto di irrigazione (7,4%) e dalla produzione dei macchinari utilizzati in frantoio per la molitura delle olive (4%), tra i quali spiccano, con il 2,3% dell'impatto, i silos in acciaio inox per lo stoccaggio dell'olio in attesa dell'imbottigliamento.

Tale risultato evidenzia che per questa tipologia di prodotto, a differenza di ciò che avviene molto spesso, l'impatto generato dai processi di produzione di macchinari ed infrastrutture non può essere trascurato a priori e deve essere attentamente valutato.

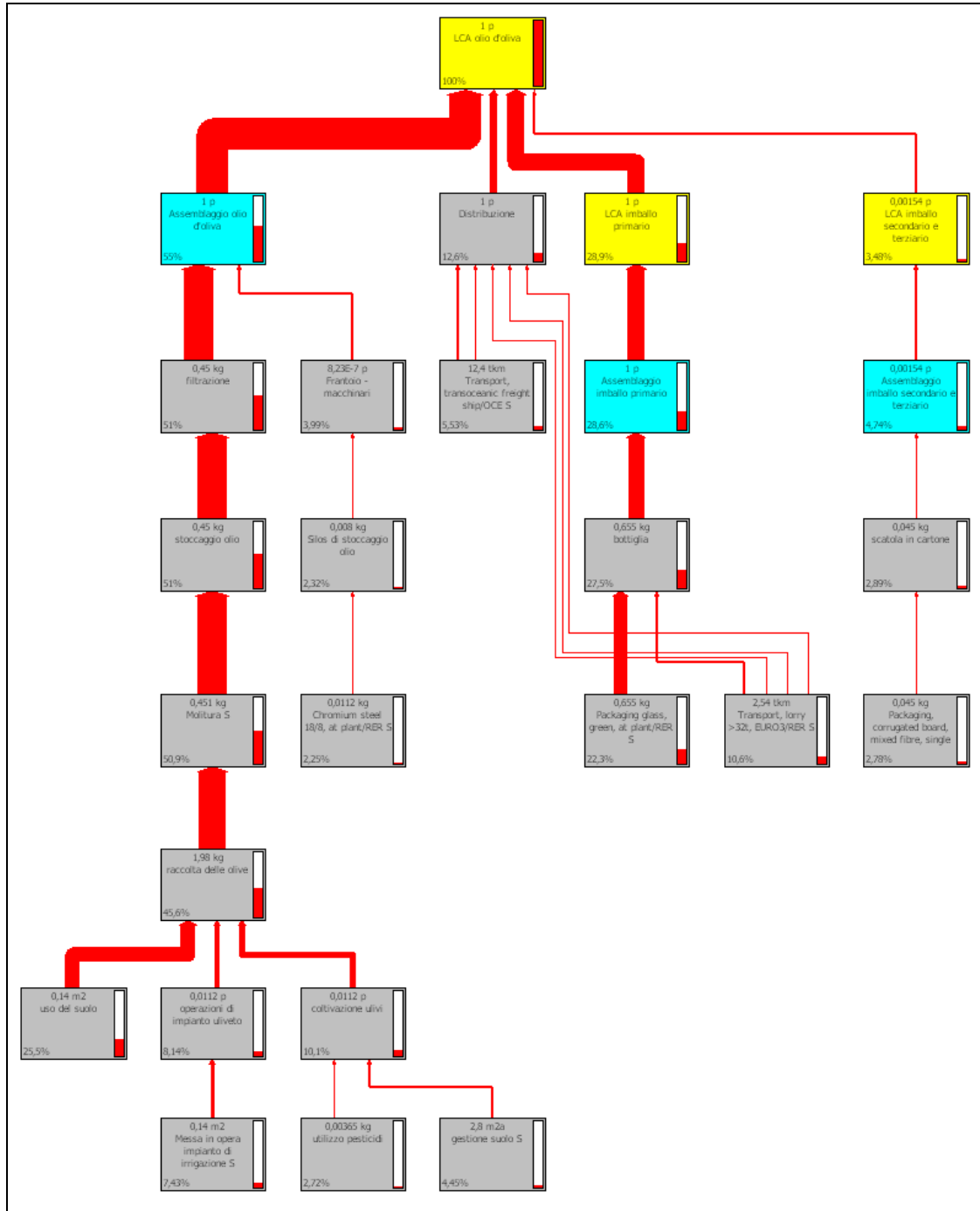
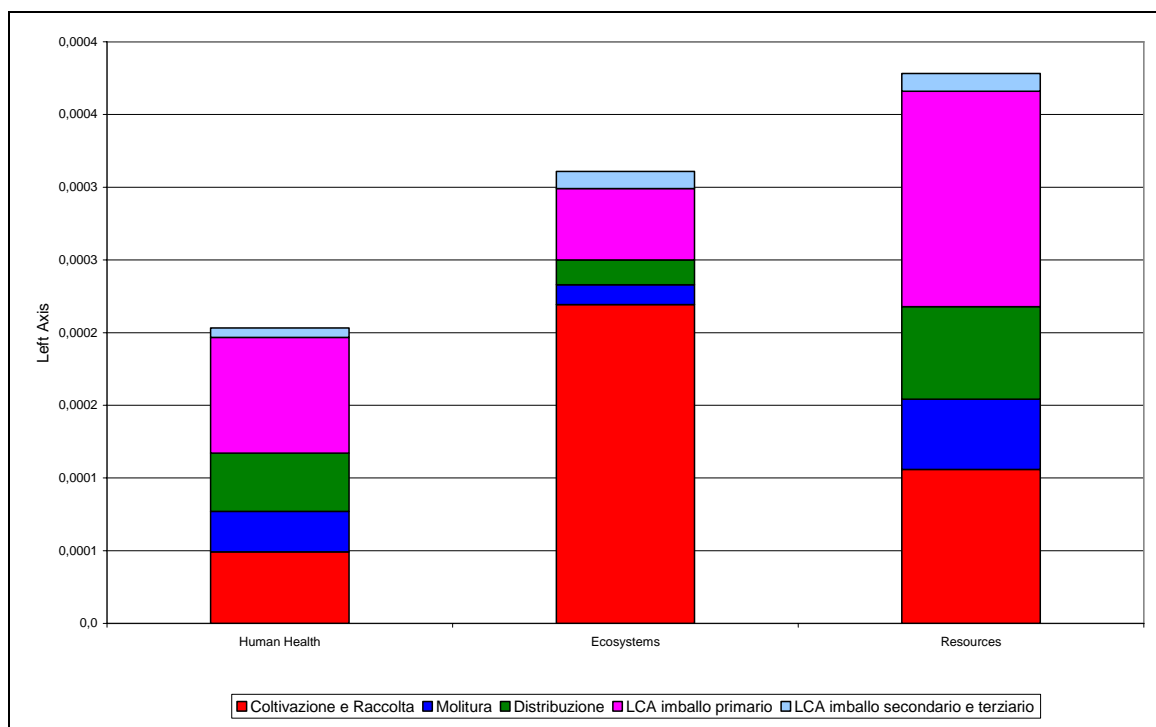


FIGURA 13 – Diagramma dei flussi dell'olio extravergine d'oliva. Funzione di calcolo: Punteggio singolo.

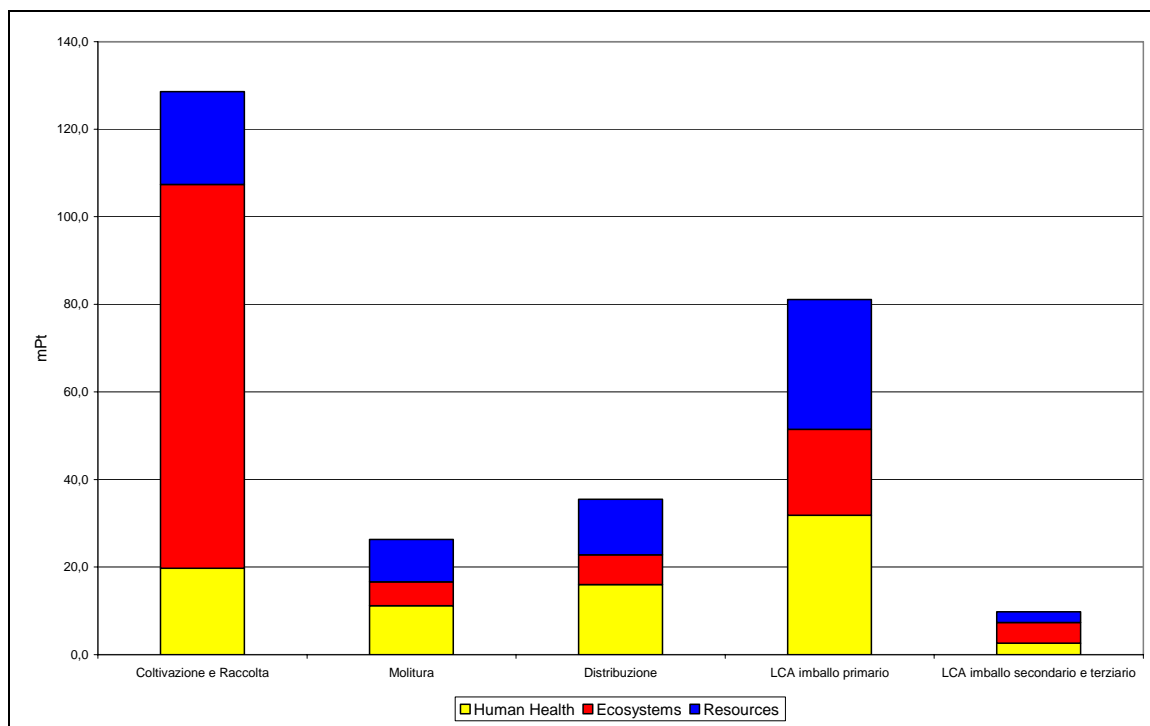


Nella figura 14 vengono riportati i risultati della valutazione per categorie di danno normalizzati, che ci consentono di individuare le categorie più significative. La normalizzazione è una tecnica opzionale, che consente di quantificare il contributo di ciascuna categoria di danno rispetto alla situazione europea. Dai risultati mostrati è possibile evidenziare come la categoria sulla quale maggiormente impatta il ciclo di vita dell'olio d'oliva è *Resources*, con un notevole contributo generato dall'imballo primario. La fase di produzione delle olive, invece, contribuisce soprattutto all'impatto su *Ecosystems* ed, in misura minore, su *Resources*.



**FIGURA 14** – Valutazione per categorie di danno: risultati della Normalizzazione suddivisi per fasi del ciclo di vita dell'olio d'oliva

La fase successiva è costituita dalla pesatura, con la quale viene valutata l'importanza relativa di ciascuna categoria di impatto al fine di poter ottenere risultati aggregati. In questo caso sono stati utilizzati pesi differenti (Tabella 6) per le tre categorie di danno, al fine di sommare i diversi impatti per ottenere quello che viene definito Punteggio singolo, ovvero un Ecoindicatore unico (Figura 15). Tale Ecoindicatore consente di individuare, all'interno del ciclo di vita dell'olio d'oliva, le fasi complessivamente più impattanti (coltivazione ed imballo primario).

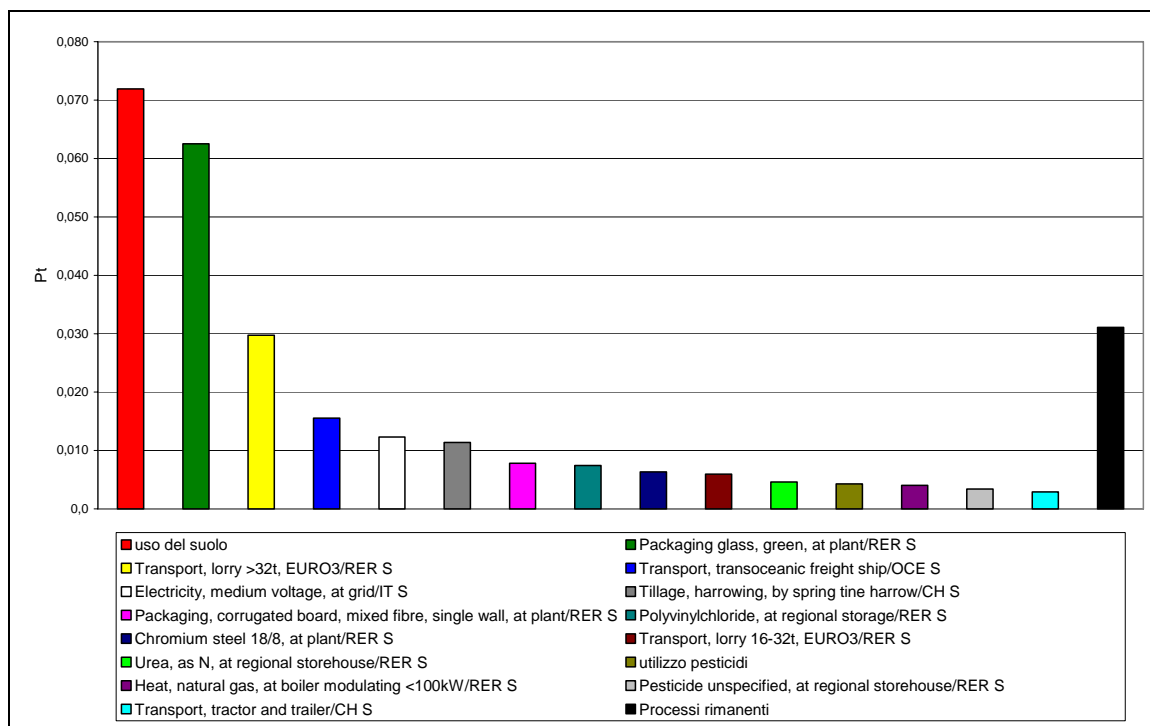


**FIGURA 15** – Risultati della Pesatura suddivisi per fasi del ciclo di vita dell’olio d’oliva

### 6.3.4. Interpretazione

Una volta ottenuti i risultati aggregati è possibile passare ad effettuare l’analisi di contributo, che consente di individuare i processi che complessivamente generano l’impatto maggiore. I risultati sono riportati in Figura 16, da cui si evince come il processo più impattante all’interno dell’intero ciclo di vita dell’olio d’oliva sia rappresentato dall’occupazione del suolo, seguito dalla produzione della bottiglia in vetro, e più nello specifico, dalle emissioni generate in questo processo. Tale risultato è dovuto alla elevata percentuale in peso del vetro sul totale (la bottiglia analizzata ha la capacità di 0,5 litri); la bottiglia rappresenta infatti il 59% del peso complessivo del prodotto finito, l’olio il 40,6%.

Tra i processi più impattanti seguono i trasporti su gomma e quelli transoceanici del prodotto finito. Inoltre è da evidenziare il contributo dovuto al processo di produzione dell’acciaio inox per silos e macchinari, pari al 2,25%. Da non sottovalutare è anche l’impatto generato dall’utilizzo dei pesticidi; nell’inventario, infatti, è stato considerato un solo trattamento, effettuato nel primo anno di crescita delle piante. E’ dunque da tenere in considerazione il notevole impatto che possono generare, in un altro tipo di coltivazione, trattamenti fitosanitari effettuati con una certa frequenza.



**FIGURA 16** – Analisi di contributo dei processi più impattanti nel ciclo di vita dell’olio d’oliva.

### 6.3.5. Analisi di sensibilità sulla gestione del fine vita dell’oliveto

Quando si sviluppa una LCA è facile imbattersi nella problematica connessa alla gestione di eventuali coprodotti generati all’interno del ciclo di vita del prodotto oggetto di studio. Le norme ISO della serie 14040 consigliano, laddove possibile, di evitare l’allocazione<sup>2</sup> espandendo i confini del sistema, ed includendo dunque anche il ciclo di vita del coprodotto all’interno del nostro studio. Altra possibile soluzione è quella consigliata nel Sistema Internazionale EPD, ovvero il next life cycle, che demanda al ciclo di vita del coprodotto la valutazione dei relativi impatti, escludendolo così dal sistema studiato.

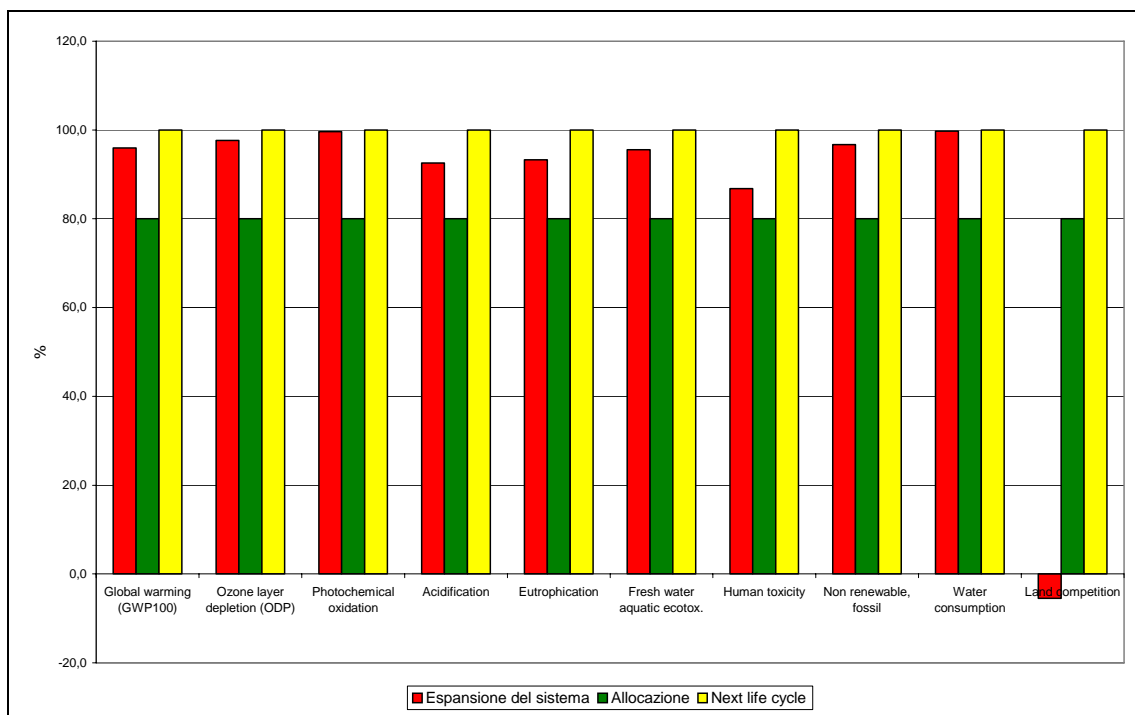
Nel caso specifico dell’olio d’oliva è stato ipotizzato che a fine vita gli alberi d’ulivo vengano tagliati e venduti come legna da ardere. Il processo di produzione delle olive genera dunque il coprodotto “legna da ardere”.

<sup>2</sup> Ripartizione dei flussi in entrata e in uscita al sistema tra prodotto principale e coprodotti.

I tre approcci utilizzati per la gestione del fine vita dell'oliveto sono i seguenti:

- Next life cycle (esclusione dai confini del sistema);
- Allocazione su base economica (80% degli impatti allocati alle olive, 20% alla legna da ardere);
- Espansione dei confini del sistema (inclusione nel sistema dei processi di taglio, trasporto, uso della legna da ardere).

Ai fini del confronto dei risultati ottenuti con i tre diversi approcci è stato analizzato l'LCA delle olive da olio. La Figura 17 riporta i risultati della caratterizzazione nei tre casi analizzati, mostrando come il Next life cycle evidenzia impatti maggiori rispetto agli altri due approcci per tutte le categorie di impatto. Gli impatti associati alla LCA delle olive con allocazione risultano, naturalmente, ridotti del 20% rispetto a quelli del Next life cycle, risultando in tutti i casi inferiori anche a quelli valutati espandendo i confini del sistema. Per quanto riguarda quest'ultimo approccio, spicca tra i risultati l'impatto negativo (corrispondente ad un vantaggio ambientale) sul *Land competition*. Nel caso di espansione dei confini del sistema, infatti, viene considerato il prodotto evitato (la legna da ardere che non è stata prodotta appositamente) ed in conseguenza il vantaggio ambientale relativo alla mancata occupazione di ulteriore suolo per la coltivazione di alberi da utilizzare come legna da ardere.



**FIGURA 17** – Risultati della caratterizzazione del ciclo di vita delle olive con gestione del fine vita dell'oliveto con espansione del sistema, allocazione e next life cycle.

L'analisi di sensibilità, dunque, evidenzia da una parte la possibilità di valutare, con l'espansione del sistema, la totalità degli impatti generati dalla produzione dell'olio d'oliva, lasciando però aperto il problema dell'effettivo fine vita dell'oliveto. E' infatti possibile effettuare diverse valutazioni su ipotesi alternative di utilizzo del legno d'ulivo a fine vita (trinciatura in campo, produzione di compost, legno da opera, etc.).

L'ipotesi di allocazione su base economica risulta la più debole tra quelle proposte, data anche la variabilità del valore economico dei due prodotti, che rende estremamente variabili e dunque poco confrontabili i risultati ottenuti.

L'approccio del Next life cycle, specie nell'ottica dell'EPD, rimane dunque quello da preferire al fine di ottenere risultati più attendibili e meno soggetti a variabilità dovute alle ipotesi generate dall'espansione del sistema.

### **6.3.6. Considerazioni conclusive ai fini della definizione delle PCR per l'olio d'oliva**

I risultati ottenuti hanno consentito di tracciare un quadro chiaro e completo degli impatti associati al ciclo di vita dell'olio extravergine d'oliva, prodotto in Sicilia da oliveti di nuovo impianto a gestione ampiamente meccanizzata.

Tali risultati consentono di effettuare le prime considerazioni su alcuni aspetti da tenere in considerazione per la definizione delle PCR (Product Category Rules) per l'olio d'oliva. In primo luogo, appare necessario tenere in considerazione, in fase d'inventario, i silos ed i macchinari utilizzati, con particolare attenzione ai quantitativi d'acciaio utilizzati per la loro produzione.

Per quel che riguarda gli imballaggi, appare necessario utilizzare dati primari per la produzione della bottiglia in vetro, mentre è possibile utilizzare dati secondari per i rimanenti imballaggi. Rimangono da valutare gli impatti connessi all'utilizzo di altre tipologie di imballo primario (es. latta). Numerose sono le variabili in gioco nel ciclo di vita dell'olio d'oliva ed in generale dei prodotti agroalimentari: differenti modalità di gestione dell'oliveto (irrigato o meno, coltivazione biologica, raccolta meccanica o manuale, etc.), varietà di olive coltivate e conseguente resa in olio (il prodotto studiato ha una elevata resa rispetto a molte altre varietà di olive), tipo di imballo utilizzato (bottiglie o latte).

Particolare attenzione bisogna porre, infine, nei riguardi dei trattamenti di tipo fitosanitario, il cui impatto in termini di emissioni sul terreno va attentamente valutato.

# **CAPITOLO 7 - Product Category Rules (PCR) ed EPD per l'olio extravergine d'oliva**

## **7.1. Sviluppo delle PCR per l'olio d'oliva**

I risultati degli studi LCA effettuati sull'olio d'oliva hanno consentito di definire le basi per la realizzazione di una bozza di PCR (Product Category Rules) per l'olio d'oliva, requisiti specifici per la categoria di prodotto necessari per procedere nell'iter di registrazione dell'EPD. Tali attività sono state svolte in collaborazione con il dott. Leo Breedveld.

L'olio d'oliva rientra all'interno della classe UN CPC 21, per la quale è necessario utilizzare il PCR Basic Module – CPC Division 21: Meat, fish, fruit, vegetables, oils and fats.

Nel Gennaio 2010 un gruppo di lavoro greco ha proposto una bozza di PCR per l'olio d'oliva che è stata sottoposta ad *open consultation* sul PCR Forum del Sistema Internazionale EPD ([www.environdec.com](http://www.environdec.com)). L'attività svolta nell'ambito del presente lavoro ha quindi riguardato la partecipazione alla consultazione, che ha consentito di proporre numerose modifiche alla bozza PCR pubblicata, molte delle quali sono state accolte dal PCR moderator e dal Comitato Tecnico International EPD Consortium (IEC) che si è occupato dell'approvazione del documento finale.

Numerosi sono gli aspetti che sono stati sottoposti all'attenzione del Comitato; in primo luogo sono state evidenziate alcune incongruenze legate alla definizione dei confini del sistema, e nello specifico alla distinzione dei processi tra Upstream, Core e Downstream processes.

Un altro aspetto evidenziato riguarda la definizione della Categoria di Prodotto; la bozza proposta faceva riferimento genericamente alla categoria di prodotto "Olive oil, crude" (UN CPC Code 21537), che in realtà comprende non solo l'olio vergine d'oliva, ma anche l'olio lampante e l'olio di sansa, il cui processo produttivo risulta differente da quello individuato nelle PCR. In conseguenza delle osservazioni effettuate, la Categoria di Prodotto è stata modificata individuando, all'interno della classe CPC 21537, la sottoclasse "Virgin olive oil and its fractions", specificando l'esclusione di ogni tipo di olio lampante o di sansa.

Altro aspetto incluso a seguito delle osservazioni effettuate riguarda l'inserimento nell'EPD, tra le informazioni obbligatorie, della presenza o meno di impianto di irrigazione negli oliveti.

Per quanto concerne l'Upstream processes sono stati inclusi, a seguito delle nostre osservazioni, alcuni processi tra cui la produzione dei materiali ausiliari (reti e cassette per la raccolta delle olive), la gestione del fine vita degli alberi e del legno da potatura con allocazione di massa, e le operazioni

di impianto dell'oliveto nel caso di piante con vita media inferiore a 25 anni. Per quanto riguarda quest'ultimo punto, gli studi effettuati nell'ambito del presente lavoro hanno evidenziato l'impatto significativo che la trasformazione d'uso del suolo, le operazioni di preparazione del terreno e di impianto dell'oliveto nonché l'impianto di irrigazione hanno all'interno del ciclo di vita dell'olio d'oliva. In base a tali risultati, il moderatore ha scelto di individuare nel criterio temporale legato alla vita media dell'oliveto (25 anni) il fattore di esclusione di tali processi dai confini del sistema.

Per quanto concerne il Core Module, in primo luogo è stata evidenziata l'assenza di qualsiasi regola di allocazione per il co-prodotto sansa; tale aspetto è stato risolto dal moderatore inserendo l'allocazione economica per tale prodotto. Questa scelta lascia però alcune perplessità legate alla funzione comparativa dell'EPD. Allocare gli impatti tra olio d'oliva e sansa in funzione del loro valore economico rischia infatti di rendere non confrontabili gli impatti di due prodotti, a causa delle fluttuazioni annuali dei prezzi e delle inevitabili differenze riscontrabili nei diversi Paesi. Tale aspetto è stato sottoposto all'attenzione del moderatore, proponendo una espansione dei confini del sistema nel caso di ciclo chiuso, e l'utilizzo del criterio di cut-off nel caso di ciclo aperto.

Altro elemento inserito nel Core Module riguarda la fase di stoccaggio del prodotto. La proposta fatta, in funzione dei risultati ottenuti nello studio LCA dell'azienda di Castelbuono, riguardava l'inserimento nei confini del sistema della produzione dei silos per lo stoccaggio dell'olio ed eventualmente anche dei macchinari. Tale proposta non è però stata accolta dal moderatore, il quale ha evidenziato che il PCR Basic Module indica esplicitamente che macchinari e mezzi con vita utile superiore ai 3 anni devono essere esclusi dai confini del sistema, sottolineando che è stato incluso esclusivamente l'impianto di irrigazione poiché esso non può essere oggetto di una EPD specifica. Anche in questo caso abbiamo evidenziato le perplessità legate ad alcune scelte effettuate, sottolineando la nostra proposta di individuare una regola di esclusione unica (1% per ciascuna categoria di impatto) a prescindere da limitazioni temporali, quali possono essere la vita media dell'oliveto (25 anni) o dei macchinari (3 anni).

Infine, sono state accolte le modifiche proposte relativamente alla sezione riguardante gli indicatori di impatto ambientale. Nello specifico, sono stati aggiunti i consumi di energia elettrica ed alcune categorie di impatto rilevanti, che vengono di seguito elencate:

- Human toxicity (kg 1,4-DCB eq);
- Fresh water aquatic ecotoxicity (kg 1,4-DCB eq);
- Marine aquatic ecotoxicity (kg 1,4-DCB eq);
- Terrestrial ecotoxicity (kg 1,4-DCB eq);
- Abiotic depletion (kg Sb eq);
- Land use (m<sup>2</sup>\*yr).

La bozza di PCR, modificata in funzione delle osservazioni proposte, è stata quindi sottoposta all'approvazione del Comitato Tecnico, che ha approvato il documento così come modificato dal moderatore. E' stato quindi pubblicato il documento definitivo: Product Category Rules for Virgin olive oil and its fractions – CPC Subclass 21537, Version 1.0, 2010-04-27 (PCR 2010:07). Tale documento è riportato nell'Allegato 3.

Oltre all'attività strettamente connessa alla definizione delle PCR per l'olio d'oliva, è stato possibile sottoporre all'attenzione del Comitato Tecnico alcune problematiche emerse nel periodo di open consultation. In particolare, è stata sottolineata la necessità di ampliare il periodo di consultazione (attualmente 1 mese) e di definire una linea di intervento da parte del Comitato per le questioni irrisolte. Inoltre, è stata evidenziata la necessità di maggiore chiarezza e trasparenza dell'iter di approvazione delle PCR e dei contributi apportati, che ha trovato riscontro positivo nella pubblicazione, da parte del moderatore, di un documento di sintesi del percorso di revisione ed approvazione delle PCR per l'olio d'oliva, le cui sezioni principali sono riportate in Allegato 2. Riscontro positivo è giunto anche da parte del Comitato Tecnico, che ha evidenziato che tali problematiche verranno tenute in considerazione nell'iter di revisione della procedura per lo sviluppo delle PCR da poco avviata.

## **7.2. LCA ed EPD di un olio extravergine di oliva siciliano da agricoltura biologica**

Sulla base delle PCR approvate per l'olio d'oliva, è stato possibile produrre la documentazione necessaria per la registrazione dell'EPD per l'olio biologico Lalia, prodotto dall'azienda Dara Guccione, che ad oggi ha preso contatto con un ente di certificazione per la convalida dell'EPD. Si tratterà del primo prodotto oleario a marchio EPD a livello internazionale.

Si riporta di seguito la descrizione dettagliata dell'azienda e del prodotto ed i risultati dello studio LCA effettuato ai fini della Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD.

### **7.2.1. Descrizione dell'azienda e del ciclo produttivo**

L'olio "LALIA" viene prodotto utilizzando le olive raccolte in due differenti oliveti, il primo costituito da 6 ettari di terreno nel Comune di Alia, il secondo da 9 ettari nel Comune di Palazzo Adriano. L'oliveto di Alia è stato impiantato nel 1996, presenta una densità di impianto di 200 piante/ha e tre diverse varietà di olive: Nocellara del Belice, Cerasuola, Biancolilla.



L'apezzamento di Palazzo Adriano è costituito invece da alberi secolari, con densità media d'impianto di 200 piante/ha e la presenza esclusivamente della varietà Nocellara del Belice. Entrambi gli oliveti vengono gestiti secondo le pratiche dell'agricoltura biologica ed in assenza di impianto di irrigazione. Le olive vengono raccolte nel periodo ottobre-dicembre e trasportate presso un frantoio che effettua anche molitura conto terzi. L'olio viene estratto attraverso un impianto di tipo continuo, viene effettuata una molitura a freddo con decanter a tre fasi. Il processo inizia con la pesatura delle olive, che vengono successivamente immesse nell'impianto continuo. Qui subiscono un processo di defoliazione e lavaggio, seguito dalla frangitura, processo attraverso il quale si ottiene la pasta di olive. Dal frangitore la pasta di olive passa alla gramolatrice, costituita da vasche rivestite da una intercapedine al cui interno è fatta circolare acqua riscaldata al fine di mantenere alla temperatura desiderata la pasta di olive. In particolare, tale temperatura viene mantenuta al di sotto dei 27 °C (molitura a freddo). Nella gramolatrice la massa viene tenuta in lento e costante movimento, in tal modo è possibile ottenere la rottura dell'emulsione olio-acqua e l'aggregazione delle goccioline di olio in gocce più grandi, in modo da facilitarne l'estrazione. Al fine di favorire il processo, all'interno della gramolatrice vengono aggiunte piccole quantità d'acqua alla pasta d'olive, nella percentuale del 20%. La pasta di olive passa poi al decanter, all'interno del quale viene effettuata la separazione delle tre fasi: olio, sansa, acque di vegetazione. L'olio estratto subisce una successiva centrifugazione al fine di eliminare ulteriori piccole quantità d'acqua ancora presenti. L'olio ottenuto viene stoccato in silos in acciaio inox o in vetroresina, in attesa di imbottigliamento. Le acque di vegetazione vengono invece stoccate in apposita vasca e successivamente sparse al suolo. La sansa estratta rappresenta invece un coprodotto del processo, che viene in piccola parte riutilizzata come combustibile per la caldaia e per la maggior parte rivenduta ad un sansificio. In funzione delle richieste, l'olio viene confezionato in bottiglie da 0,5 litri o 0,75 litri mediante un impianto di imbottigliamento, oppure in latte da 1 o 5 litri in maniera manuale. L'olio "LALIA" viene distribuito sia sul mercato italiano sia all'estero (Inghilterra, Svezia, USA). Il presente studio LCA fa riferimento esclusivamente all'olio confezionato in bottiglie in vetro da 0,5 e 0,75 litri.

### **7.2.2. Obiettivo e campo di applicazione**

Lo studio LCA è stato effettuato sull'olio extravergine di oliva "LALIA" prodotto dall'azienda Dara Guccione, al fine di produrre una Dichiarazione Ambientale di Prodotto in conformità al Sistema Internazionale EPD.

Lo studio è stato effettuato sull'olio extravergine di oliva prodotto da agricoltura biologica e confezionato in bottiglia in vetro da 0,5 litri o 0,75 litri.

Lo studio è stato sviluppato in conformità alle norme UNI EN ISO 14040:2006 ed UNI EN ISO 14044:2006 relative al Life Cycle Assessment, ed alla norma UNI EN ISO 14025:2010 relativa alle Dichiarazioni Ambientali di Tipo III. Lo studio ha inoltre seguito la normativa specifica del Sistema Internazionale EPD, General Programme Instructions for Environmental Product Declaration EPD, ed il documento PCR specifico per la categoria di prodotto “olio d’oliva”, Product Category Rules for Virgin olive oil and its fractions – CPC Subclass 21537 (PCR 2010:07).

### ***Unità funzionale***

L’unità funzionale è costituita da 1 litro di olio extravergine d’oliva confezionato in bottiglie in vetro da 0,5 o da 0,75 litri, da utilizzare come condimento e per la cottura dei cibi.

### ***Confini del sistema***

I confini del sistema includono la produzione delle materie prime e degli imballaggi, la coltivazione degli oliveti per la produzione delle olive, il trasporto al frantoio e le operazioni di estrazione dell’olio, di imbottigliamento, confezionamento, distribuzione e fine vita del prodotto. In accordo con le PCR 2010:07, sono esclusi dai confini del sistema le operazioni di trasformazione d’uso del suolo e di impianto degli oliveti, essendo la vita attesa di questi ultimi superiore a 25 anni.

In dettaglio, i processi a monte (Upstream Processes) inclusi sono costituiti dalla produzione ed il trasporto dei fertilizzanti e dei materiali ausiliari utilizzati negli oliveti (lacci per la legatura delle piante, trappole per la difesa dalla mosca delle olive, cassette e reti per la raccolta), dalle operazioni di coltivazione (lavorazioni del terreno, potature, fertilizzazioni), dalle operazioni di raccolta e trasporto delle olive al frantoio, dalla gestione dei rifiuti.

I processi produttivi (Core Processes) includono le operazioni di estrazione dell’olio, il suo stoccaggio, il riempimento e confezionamento e la produzione e trasporto dei materiali di imballaggio (bottiglia, tappo, capsula, etichetta adesiva, etichetta pieghevole per collo bottiglia, scatola in cartone con alveare, film estensibile, pallet in legno). Sono compresi i consumi di materiali ausiliari quali prodotti sanificanti, e lo spandimento al suolo delle acque di vegetazione. La sansa prodotta viene rivenduta ai sansifici (coprodotto), ad esclusione di quella utilizzata per l’alimentazione della caldaia a sansa a servizio del frantoio.

Infine, i processi a valle del ciclo produttivo (Downstream Processes) comprendono il trasporto del prodotto finito ai centri di distribuzione e successivamente ai mercati di vendita al dettaglio (Italia, Svezia, USA). La fase d’uso è stata esclusa in accordo con le PCR 2010:07. Il fine vita della LCA dell’olio extravergine d’oliva Lalia è stato calcolato valutando diverse opzioni di fine vita degli

imballaggi (riciclo, incenerimento, discarica) in funzione del paese di destinazione del prodotto, utilizzando dati statistici.

I rifiuti del processo produttivo sono stati inclusi nella LCA secondo le indicazioni fornite dalle PCR 2010:07, ovvero sono stati esclusi i rifiuti destinati alla discarica, mentre per i rifiuti che vanno al riciclaggio è stato considerato il loro trasporto al sito di riciclaggio.

In accordo con le PCR 2010:07, nei confini del sistema non sono inclusi i seguenti processi: la costruzione degli edifici aziendali e delle infrastrutture, la produzione delle attrezzature di lavoro aventi vita media superiore a tre anni; le attività di manutenzione con frequenza superiore a 3 anni; lo smaltimento dei rifiuti in discarica. Sono inoltre esclusi i viaggi del personale per raggiungere il luogo di lavoro.

La Figura 18 mostra una semplificazione dei confini del sistema, illustrando le relazioni tra i vari processi della LCA dell'olio extravergine di oliva Lalia.

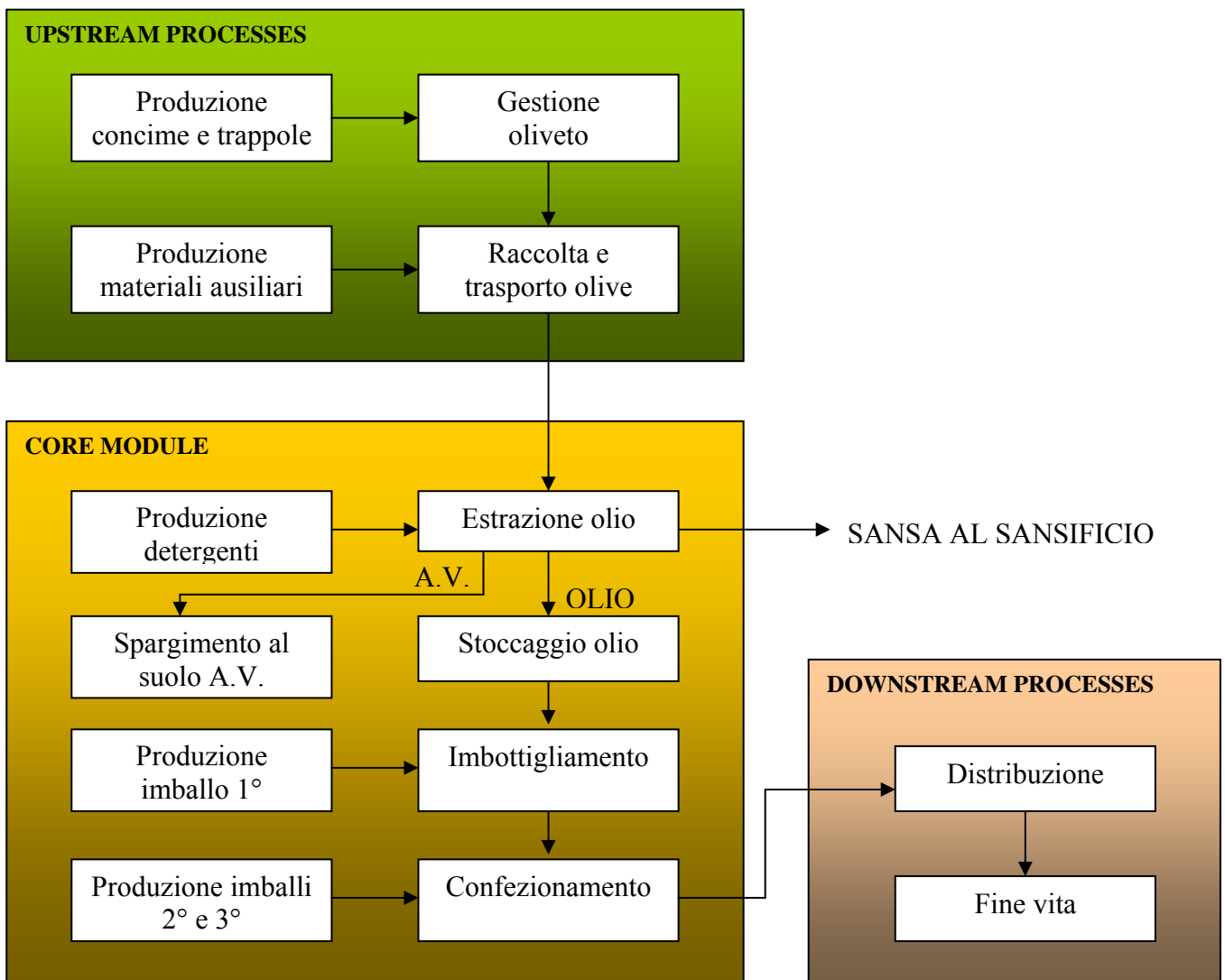


FIGURA 18 – Confini del sistema

### ***Qualità dei dati***

L'olio extravergine d'oliva "LALIA" confezionato in bottiglia in vetro viene venduto in Sicilia (4%), Svezia (13%) e USA (83%). Il sito di estrazione (frantoio) ed imbottigliamento si trovano nel comune di Alia, in Provincia di Palermo, gli oliveti sono siti nei comuni di Alia e Palazzo Adriano. Tutti i materiali d'imballaggio sono prodotti in Italia.

I dati primari della LCA sono stati raccolti presso i siti di produzione delle olive (Alia e Palazzo Adriano), presso il frantoio e il sito di imbottigliamento e confezionamento del prodotto finito. Tali dati si riferiscono alla produzione 2009/2010. I dati secondari provengono dal database Ecoinvent v2 e coprono un periodo compreso tra il 2003 e il 2009.

Per la maggior parte dei processi (109 in totale), sono stati utilizzati dati primari, come ad esempio per la gestione degli oliveti (lavorazioni del terreno, concimazioni, etc.), i trasporti, i consumi del frantoio e l'imbottigliamento e confezionamento. Per le lavorazioni agricole che prevedono l'utilizzo del trattore sono stati considerati dati primari sui consumi del mezzo.

Per la produzione degli imballaggi sono stati utilizzati dati ecoinvent corrispondenti a dati medi sulla produzione in Europa, opportunamente adattati alla situazione italiana (mix energetico italiano) per la produzione dell'imballo primario. Tali dati rispondono alle caratteristiche di rappresentatività geografica, tecnologica, e di confini con la natura e con il sistema tecnologico reale. Sono stati utilizzati dati primari sulla distribuzione del prodotto, mentre per lo smaltimento finale degli imballaggi sono stati utilizzati dati statistici ufficiali per ciascun Paese di destinazione.

Il mix di energia elettrica usato è quello italiano (nello studio LCA è stato utilizzato il mix elettrico italiano della banca dati ecoinvent v2).

I dati secondari sono stati usati per i processi di produzione del concime, delle reti e cassette per la raccolta delle olive, dei sanificanti.

In accordo con le PCR 2010:07 gli impatti associati ad altri dati generici (dati sul fine vita degli imballaggi) non eccedono il 10% di tutti gli impatti associati al sistema prodotto.

### ***Criteri di esclusione***

E' stato dichiarato ed incluso nella LCA il 100% del peso totale del prodotto compreso l'imballo. In accordo con le PCR 2010:07, i dati di inventario inclusi nella LCA superano il 99% dei flussi totali in ingresso al sistema.

### **7.2.3. Analisi dell'inventario**

#### ***Raccolta dei dati***

La raccolta dei dati primari dell'azienda è stata effettuata utilizzando appositi questionari relativi alla produzione agricola, alle attività del frantoio, all'imbottigliamento, confezionamento e spedizione del prodotto. I dati secondari utilizzati provengono dalla banca dati Ecoinvent v2. Per il fine vita degli imballaggi sono stati utilizzati dati statistici relativi allo smaltimento dei rifiuti di imballaggio nei paesi di destinazione del prodotto (Italia, Svezia, USA). Il calcolo è stato effettuato utilizzando dati statistici nazionali (ISPRA: Rapporto Rifiuti 2009) e dati relativi ai paesi di esportazione (US EPA 2008: United States Environmental Protection Agency, European Commission: Eurostat 2009).

#### ***Procedure di allocazione***

L'unico co-prodotto del processo di produzione dell'olio extravergine di oliva Lalia è rappresentato dalla sansa, che viene rivenduta ad un sansificio sito nel Comune di Termini Imerese (PA). In accordo con le PCR 2010:07, la procedura di allocazione utilizzata si basa sul valore economico dei due prodotti: olio (99,97%) e sansa (0,03%).

### **7.2.4. Valutazione dell'impatto**

Il calcolo LCA è stato svolto mediante il software SimaPro 7.2.

In accordo con le PCR 2010:07, è stato creato un metodo di valutazione che comprende 11 categorie di impatto, riportate in Tabella 7 insieme ai relativi indicatori di impatto. Il metodo è stato implementato utilizzando le categorie di impatto del metodo CML 2 baseline 2000 (alcune delle quali utilizzate anche dal metodo EPD 2008) a cui è stata aggiunta la categoria di impatto "Land use" dal metodo CML 2001 (CML - Center of Environmental Science of Leiden University in the Netherlands).

Sono stati inoltre calcolati i consumi di risorse (risorse con e senza contenuto energetico, rinnovabili e non rinnovabili), i consumi idrici e di energia elettrica, i rifiuti prodotti (non pericolosi e pericolosi) e quelli destinati al riciclaggio.

I risultati ottenuti sono riferiti all'unità funzionale (1 litro di olio) e sono stati calcolati per i due formati di imballo: bottiglia da 0,5 litri e bottiglia da 0,75 l.

<b>CATEGORIA DI IMPATTO</b>	<b>INDICATORE</b>
Global warming (GWP100)	kg CO2 eq
Acidification	kg SO2 eq
Eutrophication	kg PO4- eq
Ozone layer depletion	kg CFC-11 eq
Photochemical oxidation	kg C2H4
Human toxicity	kg 1,4-DCB eq
Fresh water aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DCB eq
Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DCB eq
Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DCB eq
Abiotic depletion	kg Sb eq
Land use	m2*yr

*Tabella 7 – Categorie di impatto e relativi indicatori di impatto ambientale.*

Nelle Figure 19 e 20 è possibile visualizzare il diagramma dei flussi del ciclo di vita dell'olio extravergine di oliva Lalia confezionato, rispettivamente, in bottiglia da 0,5 e da 0,75 litri, calcolato utilizzando un fattore di esclusione dell'1%.

L'analisi della rete dei processi consente di individuare in prima istanza i processi che forniscono l'impatto più significativo. Tra essi si evidenzia in primo luogo la fase di produzione delle olive, che fornisce in entrambi i casi un contributo all'impatto complessivo superiore al 50%. Tale impatto è generato soprattutto dai processi di produzione del concime, dalle lavorazioni del terreno e dalle operazioni di raccolta meccanica. La fase di estrazione dell'olio impatta invece essenzialmente per i consumi di energia elettrica dell'impianto continuo. Altro aspetto rilevante è l'impatto significativo generato dalla produzione della bottiglia in vetro per entrambi i formati (14%), risultato che conferma quello già evidenziato nell'LCA della prima azienda studiata (cfr. par.6.3).

Nelle Tabelle 8, 9, 10 e 11 sono riportati i risultati ottenuti per tutti gli indicatori ambientali descritti e riportati nella EPD. Tali risultati sono riferiti all'unità funzionale (1 litro di olio confezionato in bottiglia da 0,5 l o da 0,75 l) e, per l'Upstream, anche all'ettaro di terreno. Inoltre gli indicatori sono suddivisi, oltre che in Upstream, Core e Downstream, in sottofasi (produzione olive, estrazione olio, packaging, distribuzione, fine vita).

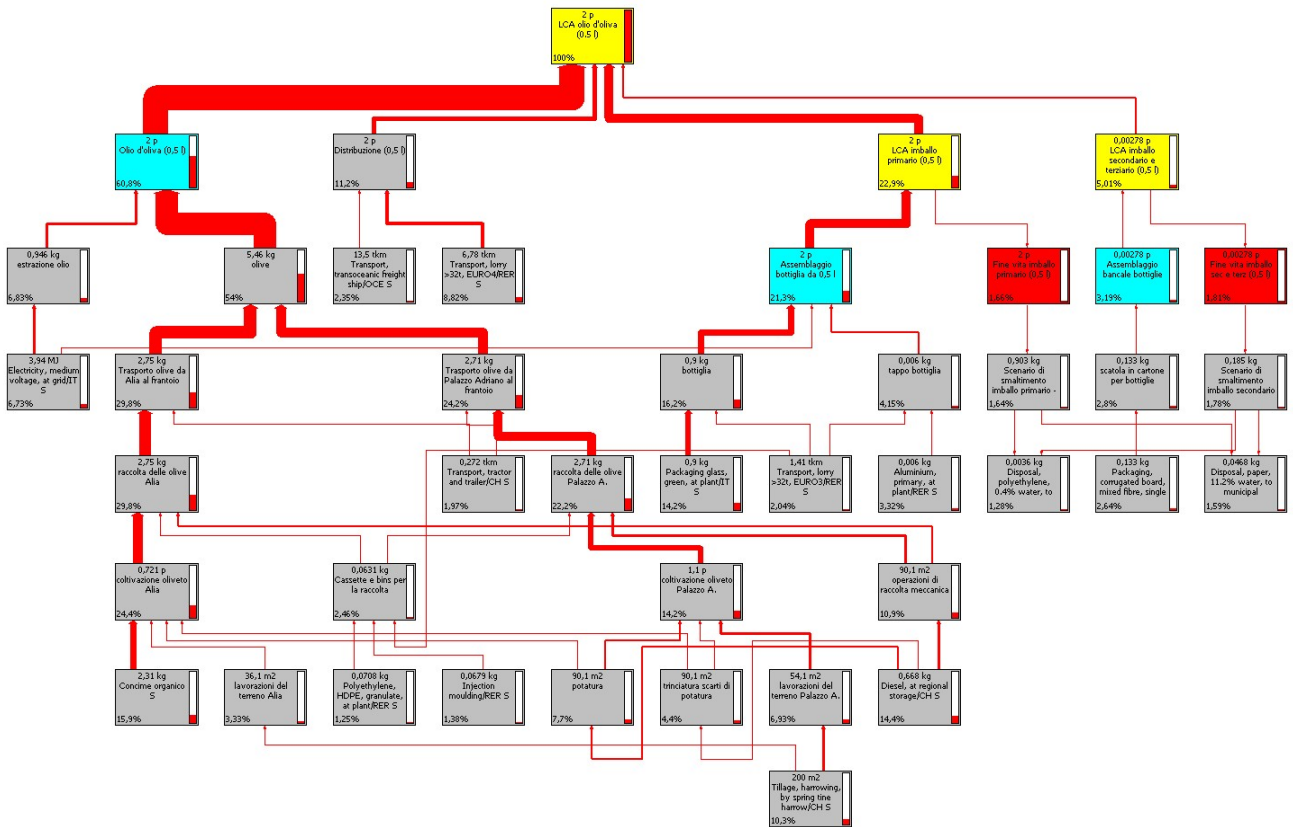


FIGURA 19 – Diagramma di flusso del ciclo di vita dell'olio Lalia confezionato in bottiglia in vetro da 0,5 litri

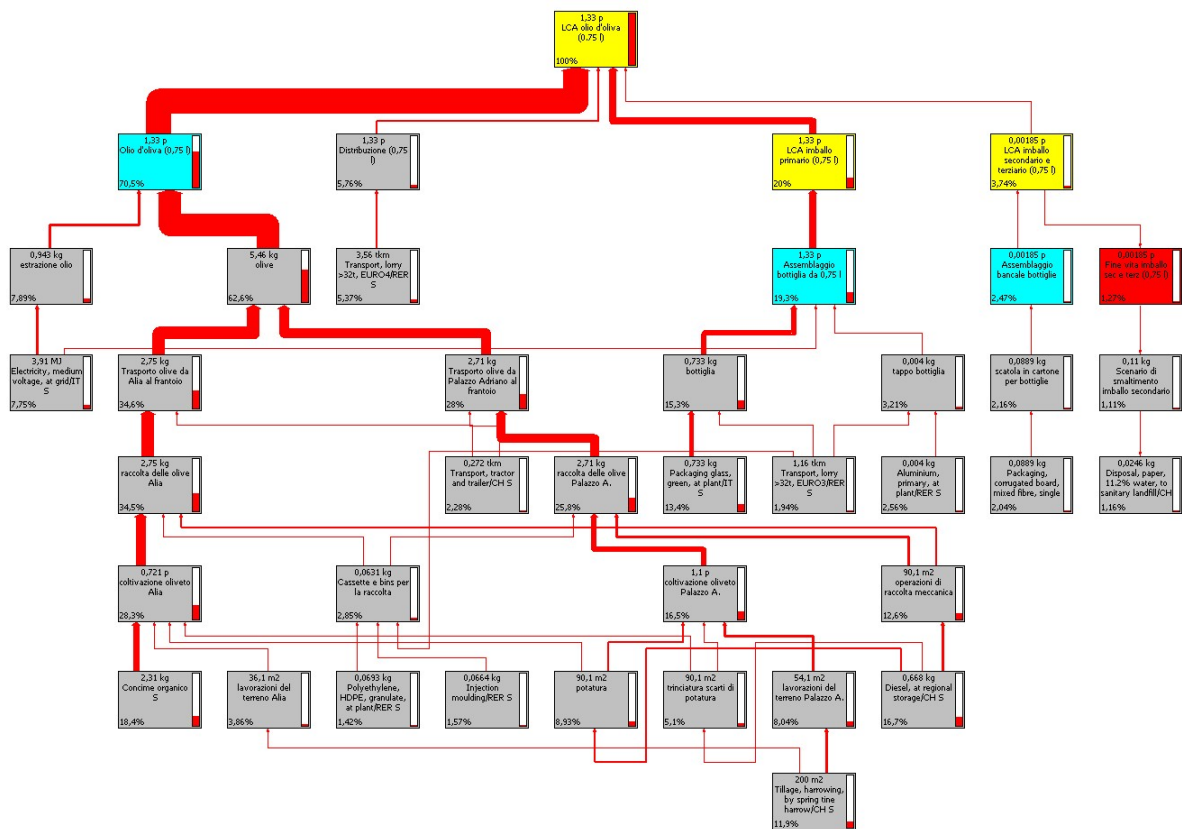


FIGURA 20 – Diagramma di flusso del ciclo di vita dell'olio Lalia confezionato in bottiglia in vetro da 0,75 litri

Indicatore ambientale (U.F. 1 litro)	Unità	Totale	UPSTREAM		CORE		DOWNSTREAM		
			U.F.	HA	ESTRAZIONE OLIO	PACKAGING	DISTRIBUZIONE	FINE VITA	
Categoria d'impatto	Global warming (GWP100)	kg CO2 eq	7,27E+00	4,53E+00	5,02E+02	6,31E-01	1,25E+00	8,43E-01	1,02E-02
	Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	1,01E-06	6,79E-07	7,53E-05	5,02E-08	1,46E-07	1,31E-07	1,50E-09
	Acidification	kg SO2 eq	4,66E-02	2,88E-02	3,20E+00	3,10E-03	8,73E-03	5,92E-03	4,28E-05
	Photochemical oxidation	kg C2H4	1,40E-03	7,17E-04	7,95E-02	1,26E-04	3,60E-04	1,94E-04	2,41E-06
	Eutrophication	kg PO4--- eq	8,39E-03	6,31E-03	7,00E-01	2,17E-04	9,48E-04	8,58E-04	5,65E-05
	Abiotic depletion	kg Sb eq	5,16E-02	3,15E-02	3,50E+00	4,48E-03	9,37E-03	6,16E-03	6,35E-05
	Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq	4,38E-01	2,14E-01	2,37E+01	1,94E-02	1,15E-01	5,04E-02	3,87E-02
	Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	1,03E+03	4,83E+02	5,35E+04	6,41E+01	3,11E+02	1,12E+02	6,19E+01
	Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	1,89E-02	1,04E-02	1,15E+00	2,74E-03	3,83E-03	1,94E-03	1,89E-05
	Human toxicity	kg 1,4-DB eq	3,97E+00	2,56E+00	2,84E+02	1,29E-01	9,75E-01	2,64E-01	3,85E-02
Land use	m2a	9,12E+01	9,03E+01	1,00E+04	6,20E-03	8,44E-01	1,16E-02	1,07E-03	
Consumo di risorse	Non rinnovabili con cont. en.	kg	8,30E+01	3,01E+01	3,34E+03	1,83E+01	3,02E+01	4,34E+00	6,77E-02
	Rinnovabili con cont. en.	kg	4,16E-01	6,47E-02	7,18E+00	3,22E-03	3,46E-01	2,10E-03	1,76E-05
	Non rinnovabili senza cont. en.	kg	3,40E+00	1,60E+00	1,78E+02	3,51E-02	5,92E-01	1,10E+00	7,69E-02
	Rinnovabili senza cont. en. (acqua)	kg	1,07E+02	3,97E+01	4,41E+03	3,32E+01	2,67E+01	7,44E+00	2,15E-01
Consumo di energia elettrica	kwh	14,184	0,096	10,665	13,788	0,309	-	-	

**TABELLA 8** – Indicatori di impatto ambientale olio Lalia (0,5 lt)

Rifiuti	Non pericolosi	kg	4,33E+01
	Pericolosi	kg	9,04E-03
Materiali soggetti al riciclaggio		kg	3,70E-01

**TABELLA 9** – Altri indicatori di impatto olio Lalia (0,5 lt)

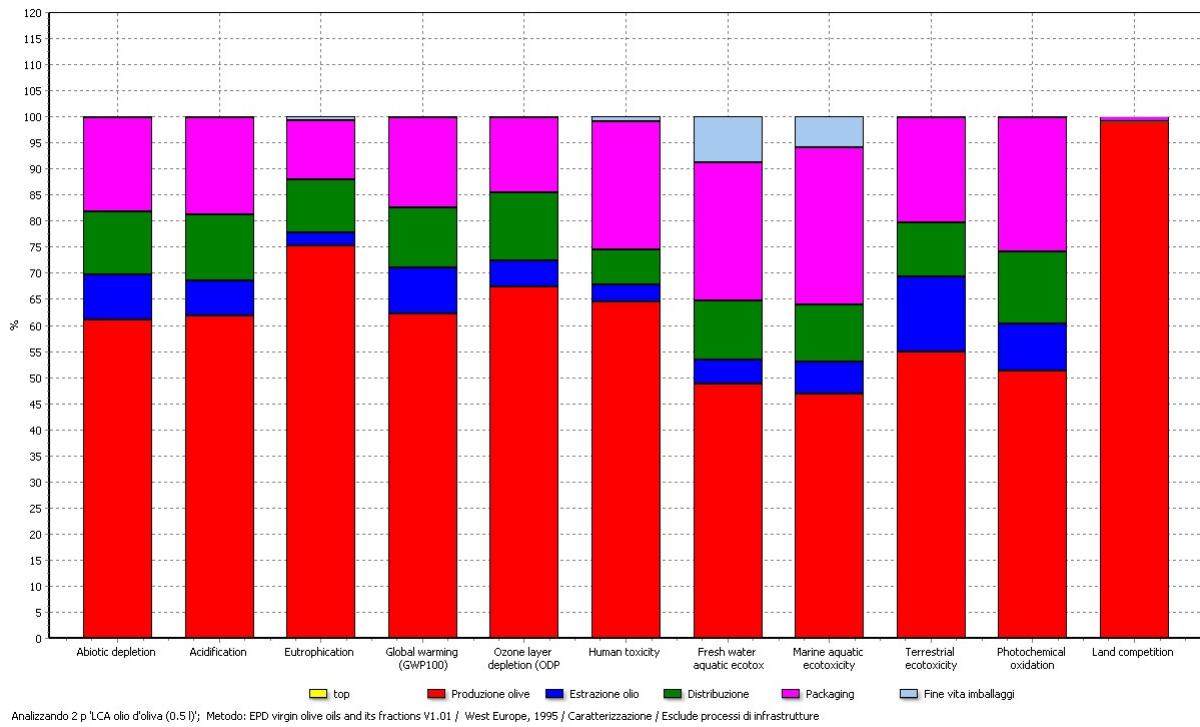


Indicatore ambientale (U.F. 1 litro)		Unità	Totale	UPSTREAM		CORE		DOWNSTREAM	
				U.F.	HA	ESTRAZIONE OLIO	PACKAGING	DISTRIBUZIONE	FINE VITA
<b>Categoria d'impatto</b>	Global warming (GWP100)	kg CO2 eq	6,55E+00	4,53E+00	5,02E+02	6,29E-01	9,73E-01	3,91E-01	2,61E-02
	Ozone layer depletion (ODP)	kg CFC-11 eq	9,07E-07	6,79E-07	7,53E-05	5,00E-08	1,14E-07	6,40E-08	2,64E-10
	Acidification	kg SO2 eq	4,05E-02	2,88E-02	3,20E+00	3,09E-03	6,92E-03	1,67E-03	9,00E-06
	Photochemical oxidation	kg C2H4	1,19E-03	7,17E-04	7,95E-02	1,26E-04	2,80E-04	5,61E-05	6,57E-06
	Eutrophication	kg PO4--- eq	7,68E-03	6,31E-03	7,00E-01	2,17E-04	7,27E-04	3,40E-04	8,07E-05
	Abiotic depletion	kg Sb eq	4,62E-02	3,15E-02	3,50E+00	4,47E-03	7,26E-03	2,90E-03	1,24E-05
	Fresh water aquatic ecotox.	kg 1,4-DB eq	3,59E-01	2,14E-01	2,37E+01	1,93E-02	8,27E-02	2,52E-02	1,76E-02
	Marine aquatic ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	8,67E+02	4,83E+02	5,35E+04	6,39E+01	2,38E+02	5,24E+01	3,04E+01
	Terrestrial ecotoxicity	kg 1,4-DB eq	1,68E-02	1,04E-02	1,15E+00	2,73E-03	2,81E-03	8,94E-04	1,46E-05
	Human toxicity	kg 1,4-DB eq	3,53E+00	2,56E+00	2,84E+02	1,29E-01	7,19E-01	9,78E-02	1,90E-02
Land use	m2a	9,10E+01	9,03E+01	1,00E+04	6,18E-03	5,96E-01	5,87E-03	2,41E-04	
<b>Consumo di risorse</b>	Non rinnovabili con cont. en.	kg	7,39E+01	3,01E+01	3,34E+03	1,82E+01	2,35E+01	2,07E+00	1,36E-02
	Rinnovabili con cont. en.	kg	3,14E-01	6,47E-02	7,18E+00	3,21E-03	2,45E-01	8,97E-04	1,06E-05
	Non rinnovabili senza cont. en.	kg	2,70E+00	1,60E+00	1,78E+02	3,50E-02	4,62E-01	5,92E-01	1,31E-02
	Rinnovabili senza cont. en. (acqua)	kg	9,64E+01	3,97E+01	4,41E+03	3,31E+01	2,01E+01	3,41E+00	5,81E-02
Consumo di energia elettrica		kwh	14,076	0,096	10,665	13,752	0,259	-	-

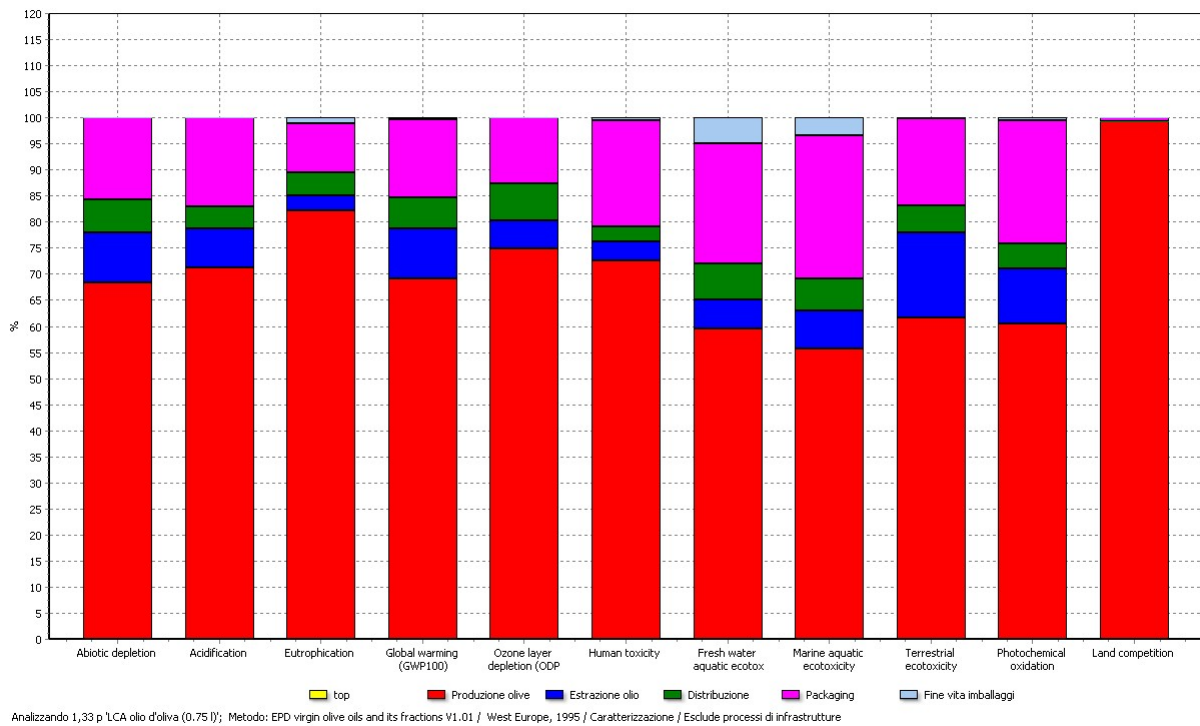
*TABELLA 10 – Indicatori di impatto ambientale olio Lalia (0,75 lt)*

<b>Rifiuti</b>	Non pericolosi	kg	4,33E+01
	Pericolosi	kg	9,04E-03
<b>Materiali soggetti al riciclaggio</b>		kg	7,51E-01

*TABELLA 11 – Altri indicatori di impatto olio Lalia (0,75 lt)*



**FIGURA 21** – Risultati della caratterizzazione espressi in percentuale e suddivisi per fasi del ciclo di vita dell'olio d'oliva in bottiglia da 0,5 litri (Metodo di valutazione: EPD virgin olive oil and its fractions).



**FIGURA 22** – Risultati della caratterizzazione espressi in percentuale e suddivisi per fasi del ciclo di vita dell'olio d'oliva in bottiglia da 0,75 litri (Metodo di valutazione: EPD virgin olive oil and its fractions).

Per maggiore chiarezza si riportano in Figura 21 e 22 i grafici relativi ai risultati della caratterizzazione espressi in termini percentuali per le 11 categorie di impatto considerate.

I risultati ottenuti consentono di evidenziare come la fase di produzione delle olive (Upstream processes) risulta quella maggiormente impattante su tutte le categorie di impatto, con un contributo sempre superiore al 50%. A seguire la fase di packaging, ed essenzialmente la produzione dell'imballo primario, forniscono un contributo significativo, specialmente nei riguardi della ecotossicità, della tossicità umana e della formazione di ossidanti fotochimici. Molto basso risulta invece il contributo fornito dal fine vita degli imballi.

### 7.2.5. Interpretazione

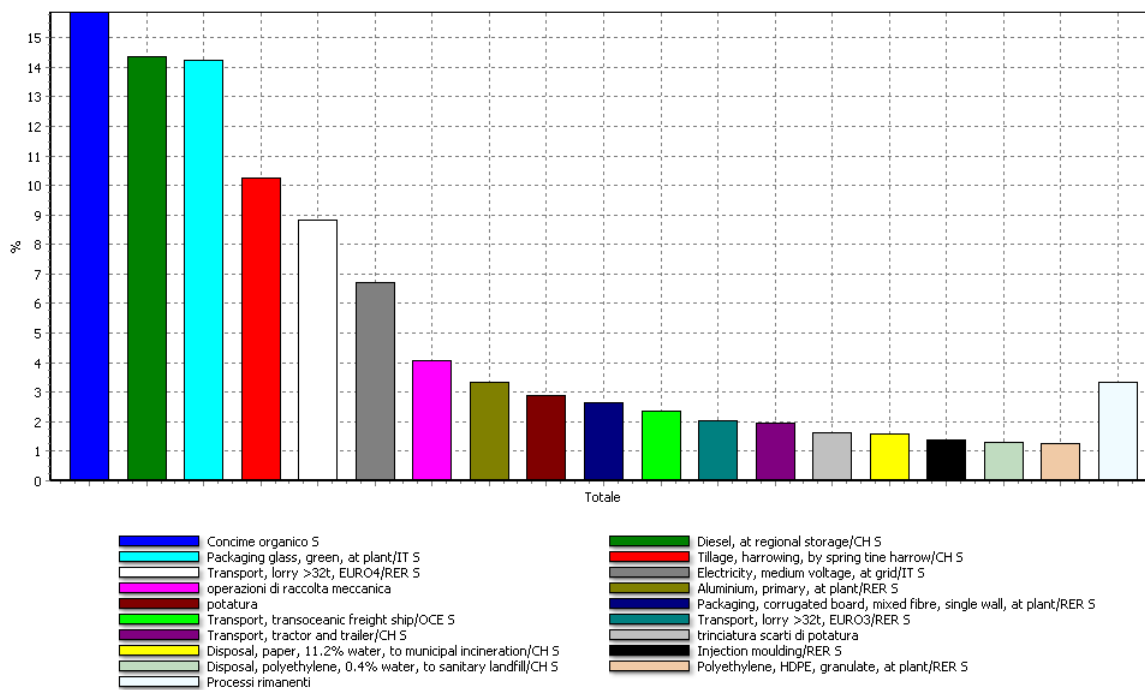
Ai fini della EPD è sufficiente fermarsi alla caratterizzazione e riportare nel documento i risultati riportati nelle Tabelle 8, 9, 10 e 11.

E' possibile però effettuare ulteriori analisi sui risultati ottenuti. Al fine di aggregare i risultati ed ottenere il contributo complessivo all'impatto generato dal ciclo di vita dell'olio d'oliva è stato utilizzato il set di normalizzazione e pesa West Europe 1995 di CML, i cui fattori sono riportati in Tabella 12.

CATEGORIA DI IMPATTO	NORMALIZZAZIONE	PESA
Abiotic depletion	6.74E-11	1
Acidification	3.66E-11	1
Eutrophication	8.02E-11	1
Global warming (GWP100)	2.08E-13	1
Ozone layer depletion (ODP)	1.20E-08	1
Human toxicity	1.32E-13	1
Fresh water aquatic ecotox.	1.98E-12	1
Marine aquatic ecotoxicity	8.81E-15	1
Terrestrial ecotoxicity	2.12E-11	1
Photochemical oxidation	1.21E-10	1
Land use	0	0

**TABELLA 12** – Fattori di normalizzazione e pesa West Europe 1995.

Ciò consente di effettuare una analisi del contributo complessivo fornito dai singoli processi e sinteticamente rappresentato in Figura 23 per l'olio biologico imbottigliato in bottiglia da 0,5 litri. In tale grafico sono evidenziati i processi che forniscono un impatto complessivo maggiore dell'1%.



Analizzando 2 p 'LCA olio d'oliva (0.5 l)'; Metodo: EPD virgin olive oils and its fractions V1.01 / West Europe, 1995 / Punteggio singolo / Esclude processi di infrastrutture

**FIGURA 23** – Analisi di contributo dei processi più impattanti nel ciclo di vita dell'olio d'oliva confezionato in bottiglia da 0,5 lt.

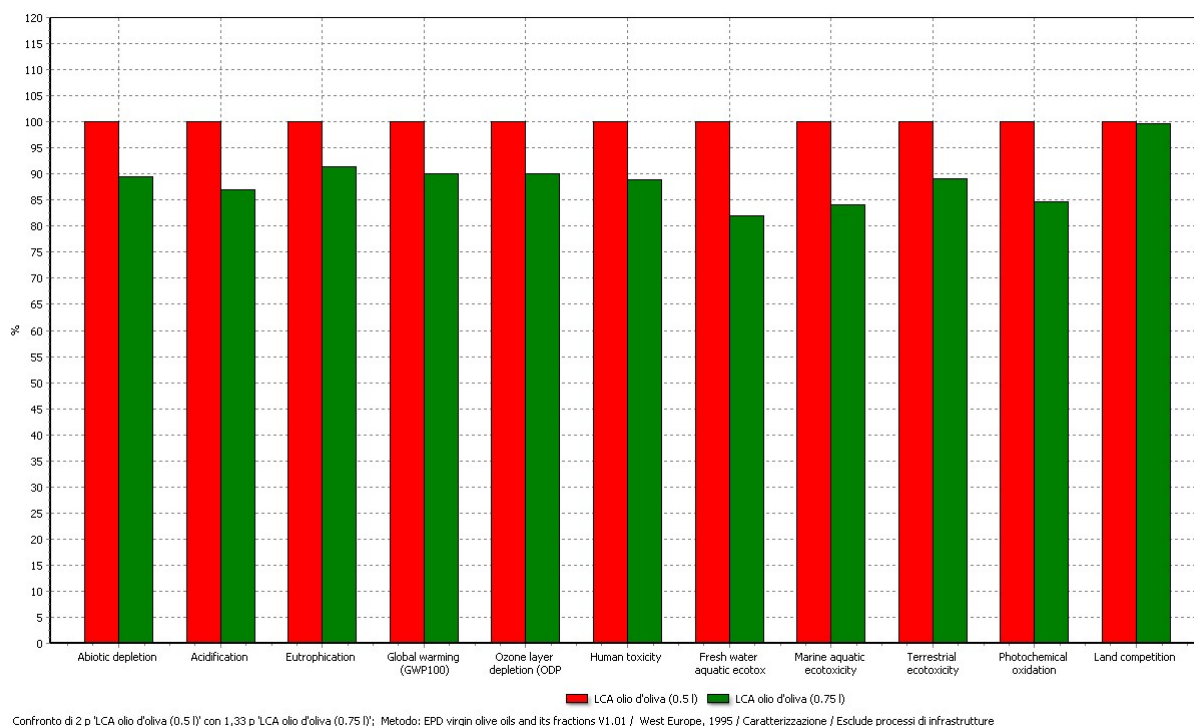
E' possibile notare come l'impatto maggiore sia generato dalla produzione e trasporto del concime, seguito dai consumi di gasolio, dalla produzione della bottiglia e dalle lavorazioni del terreno. Analizzando in dettaglio il contributo dei processi alle singole categorie di impatto, si evidenzia come il processo di produzione e trasporto del concime organico impatti notevolmente su tutte le categorie, ad esclusione di Land use e Human Toxicity. Tale processo interviene in maniera significativa soprattutto sulle categorie Global Warming (16,5%), Abiotic depletion (16,2%), Ozone layer depletion (18%), Terrestrial ecotoxicity (24%). I consumi di gasolio contribuiscono invece in modo significativo agli impatti su Abiotic depletion (31,2%), Ozone layer depletion (37,8%), Photochemical oxidation (14,2%) e Marine aquatic ecotoxicity (13,2%). La produzione della bottiglia in vetro risulta impattare maggiormente sulle categorie Photochemical oxidation (17,3%), Marine aquatic ecotoxicity (18%), Acidification (14%), Abiotic depletion (11%) e Global Warming (10,3%). Le lavorazioni del terreno (erpicature) impattano invece principalmente sulla categoria Fresh water aquatic ecotoxicity (18,4%). Tra i processi più impattanti per molte categorie di impatto (Global Warming, Acidification, Eutrophication, Human toxicity) riscontriamo anche le operazioni di raccolta delle olive effettuate attraverso una raccogliitrice meccanica collegata al trattore.

## 7.2.6. Analisi di sensibilità sull'imballo primario

E' possibile effettuare un confronto tra gli impatti associati al ciclo di vita dell'olio extravergine di oliva in funzione del diverso formato dell'imballo primario (bottiglia da 0,5 e da 0,75 litri). Ciò consente di individuare la rilevanza dell'imballo all'interno del sistema studiato, e di evidenziare le possibilità di miglioramento delle prestazioni ambientali intervenendo sull'imballo stesso.

Il confronto della LCA dell'olio extravergine di oliva da agricoltura biologica confezionato in bottiglia da 0,5 litri e da 0,75 litri è riportato in Figura 24.

I risultati mostrano una significativa riduzione degli impatti nel caso di utilizzo della bottiglia da 0,75 litri (>10%), ed è per tale ragione che nell'EPD sono stati riportati separatamente i risultati della caratterizzazione per i due formati di imballo. La notevole rilevanza dell'impatto generato dalla produzione della bottiglia nel ciclo di vita dell'olio d'oliva è da associare all'elevato peso di quest'ultima (oltre il 40% del peso complessivo del prodotto nel caso di bottiglia da 0,75 lt, quasi il 44% per la bottiglia da 0,5 lt) ed all'elevato impatto che, come visto, ha la sua produzione nel sistema studiato.



**FIGURA 24** – Confronto tra i risultati della caratterizzazione per 1 litro di olio biologico confezionato in bottiglia da 0,5 lt e da 0,75 lt.

Per maggiore chiarezza si riporta la lista completa dei materiali che costituiscono il prodotto, compresi gli imballi, per il formato da 0,5 litri (Tabella 13) e per quello da 0,75 litri (Tabella 14), così come riportati nella EPD.

Descrizione prodotto e materiali		Per bottiglia in vetro da 0,5 litri [kg]	Per 1 litro di prodotto [kg]	Percentuale [%]
<i>Prodotto</i>	Olio extravergine Lalia	0.471	0.942	45.80
<i>Imballo primario</i>	Bottiglia in vetro	0.45	0.9	43.78
	Tappo	0.0052	0.010	0.51
	Capsula termoretraibile	0.001	0.002	0.10
	Etichette	0.001	0.002	0.10
	Pieghevole per collo bottiglia	0.005	0.01	0.49
<i>Imballo secondario</i>	Cartone con alveare	0.067	0.133	6.49
	Nastro adesivo	0.0003	0.001	0.03
<i>Imballo terziario</i>	Euro-pallet	0.028	0.056	2.70
	Film estensibile	6.94E-05	0.000	0.01
Totale		1.028	2.056	100.00

**TABELLA 13** – Lista dei materiali per l’olio extravergine Lalia in bottiglia da 0,5 litri.

Descrizione prodotto e materiali		Per bottiglia in vetro da 0,75 litri [kg]	Per 1 litro di prodotto [kg]	Percentuale [%]
<i>Prodotto</i>	Olio extravergine Lalia	0.707	0.942	51.81
<i>Imballo primario</i>	Bottiglia in vetro	0.55	0.733	40.34
	Tappo	0.0052	0.007	0.38
	Capsula termoretraibile	0.001	0.001	0.07
	Etichette	0.001	0.001	0.07
	Pieghevole per collo bottiglia	0.005	0.007	0.37
<i>Imballo secondario</i>	Cartone con alveare	0.067	0.089	4.89
	Nastro adesivo	0.0003	0.000	0.02
<i>Imballo terziario</i>	Euro-pallet	0.028	0.037	2.04
	Film estensibile	6.94E-05	0.000	0.01
Totale		1.364	1.818	100.00

**TABELLA 14** – Lista dei materiali per l’olio extravergine Lalia in bottiglia da 0,75 litri.

### **7.3. Problematiche emerse sulla diffusione dell'EPD in Sicilia**

L'attività svolta ha permesso di contattare un numero elevato di aziende del settore agroalimentare siciliano e di esporre loro le potenzialità ed i vantaggi che presentano lo strumento LCA e la certificazione EPD. Come detto, sono state contattate più di 40 aziende del settore, 11 delle quali hanno mostrato interesse nei confronti del progetto, avviando con esse una prima indagine conoscitiva. Solo due aziende, però, hanno portato a termine lo studio LCA, e solo una di esse ha creduto realmente nei vantaggi della EPD.

L'esperienza acquisita permette di individuare alcune problematiche evidenti che hanno impedito lo sviluppo della sperimentazione su altre aziende. Tra esse le principali sono:

- Mancanza di una cultura ambientale;
- Presenza di un numero eccessivo di certificazioni (mancanza di chiarezza per le aziende);
- Costi elevati dell'EPD per una piccola azienda;
- Mancanza di organizzazione e di comunicazione all'interno dell'azienda;
- Volontà di non esporsi;
- Impegno notevole per la raccolta dati;
- Mancanza di dati e di tracciabilità;
- Paura di essere soggetti a controlli di conformità legislativa;
- Difficoltà per il reperimento dati anche per piccole aziende.

Uno degli ostacoli principali riscontrati, sia per le aziende più grandi che per quelle più piccole, riguarda la raccolta dei dati. Alcune aziende, pur mostrando interesse, si sono fermate di fronte alla notevole mole di dati richiesti per effettuare lo studio. Ciò per svariati motivi, legati in alcuni casi alla mancanza di tempo e di personale da dedicare a tale attività, in altri alla difficoltà di reperimento e tracciabilità dei dati (specie per l'azienda agricola), in altri ancora alla mancanza di comunicazione tra i diversi settori aziendali (per le imprese più grandi). Tale problematica nasce naturalmente dalla scarsa volontà di raggiungere gli obiettivi proposti, ed in definitiva dalla mancanza di una vera cultura ambientale all'interno della classe imprenditoriale siciliana.

Molti imprenditori lamentano peraltro la confusione spesso generata dal proliferare di numerosi marchi e certificazioni che vengono loro richiesti in funzione dei Paesi di esportazione dei prodotti. Da non trascurare è anche l'aspetto legato alla paura di essere soggetti ad ulteriori controlli di conformità legislativa, problema evidenziato anche presso alcune aziende già dotate di un Sistema di Gestione Ambientale (EMAS).

Un elemento da non trascurare è rappresentato dai costi che un'azienda deve sostenere per ottenere la Registrazione dell'EPD. Innanzitutto vi sono i costi di consulenza per sviluppare lo studio LCA e la EPD, ma per alcune piccole aziende possono risultare elevati anche i costi di istruttoria. Tutti questi aspetti rappresentano un freno allo sviluppo della EPD sul territorio siciliano.

#### **7.4. Considerazioni conclusive**

La diffusione dell'approccio *Life Cycle Thinking* in Sicilia risulta di particolare importanza nel settore agroalimentare, che rappresenta, grazie alla ricchezza ed alla varietà dei prodotti, uno dei settori trainanti nell'economia regionale.

Proprio su questo approccio si basa la politica di *Green Procurement* che prevede di minimizzare gli impatti direttamente attribuibili all'azienda e quelli dei fornitori, nell'ottica del miglioramento continuo e dell'allineamento alle *best practice* di settore.

Dagli studi effettuati emerge come, in un'ottica di miglioramento delle prestazioni ambientali dei prodotti agroalimentari, sia necessaria, ad esempio, una corretta progettazione dell'imballo primario (Life Cycle Design), che si risolve, nel caso specifico, con un aumento della sua capacità al fine di ridurre il peso in rapporto al contenuto.

Risulta, dunque, di particolare importanza la promozione e lo sviluppo dello strumento LCA e della Dichiarazione Ambientale di Prodotto EPD nel settore agroalimentare, al fine di favorire lo sviluppo dei prodotti locali siciliani e la loro diffusione sul mercato internazionale, nell'ottica della qualità e del rispetto dell'ambiente.

Il presente lavoro si è posto l'obiettivo di avviare tale processo di sviluppo, attraverso la promozione degli strumenti suddetti e l'effettiva applicazione di essi sul territorio.

Grazie all'attività di ricerca svolta è stato possibile definire la norma di riferimento per la EPD dell'olio d'oliva (PCR 2010:07) e portare alla certificazione del primo olio extravergine di oliva a livello internazionale. L'azienda coinvolta ha deciso di fare un salto di qualità, nell'ottica dell'integrazione tra qualità del prodotto e rispetto per l'ambiente, tema al quale i mercati internazionali risultano sempre più sensibili.

L'obiettivo è ora quello di allargare la cerchia delle aziende certificate, offrendo la possibilità di certificazione anche ad altre tipologie di prodotti, attraverso la redazione di PCR specifiche e lo sviluppo di studi LCA sui prodotti. L'obiettivo finale, infatti, deve essere quello di portare in primo piano, a livello internazionale, i prodotti siciliani, rendendoli promotori del principio di qualità e rispetto ambientale nel settore agroalimentare.



Il ruolo principale, naturalmente, è quello delle aziende, e richiede di accettare la sfida, ormai imposta dal mercato, di rendere pubbliche le performance ambientali del proprio prodotto e confrontabili con quelle di altri, nell'ottica di un miglioramento continuo, dal punto di vista qualitativo ed ambientale.

## BIBLIOGRAFIA

- Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC);
- EMAS, elaborazioni statistiche al 31/12/2008, sito internet dell'ISPRA (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) ([www.apat.gov.it](http://www.apat.gov.it));
- Sito internet dell' International EPD<sup>®</sup> system ([www.environdec.com](http://www.environdec.com));
- PRé Consultants, Olanda. Software SimaPro 7.2;
- ISO series on Life Cycle Assessment (Valutazione del ciclo di vita), UNI EN ISO 14040:2006 e 14044:2006;
- Ecoinvent, 2009, Swiss Centre for Life Cycle Assessment ([www.ecoinvent.ch](http://www.ecoinvent.ch));
- CML 2001. Handbook on Life Cycle Assessment. Operational Guide to the ISO Standards;
- Recipe, 2009. First edition, report characterisation ([www.recipe.net](http://www.recipe.net));
- PRé Consultants, SimaPro Database Manual, Methods library, Maggio 2008;
- International EPD Cooperation (IEC), General Programme Instructions for Environmental Product Declaration EPD, Version 1.0, dated 2008-02-29. ([www.environdec.com](http://www.environdec.com));
- International EPD Cooperation (IEC), PCR Basic Module – CPC Division 21: Meat, fish, fruit, vegetables, oils and fats, Version 1.0 dated 2008-12-19;
- UNI EN ISO 14025:2010 – Dichiarazioni Ambientali di Tipo III. Principi e procedure;
- UNI EN ISO 14020:2002 - Etichette e dichiarazioni ambientali. Principi generali;

- APAT – ARPA, Metodologie per l'analisi ambientale dei cicli produttivi e casi applicativi, 2006;
- ENEA, 2005, Guida applicativa per la gestione ambientale nel settore oleario, ISBN 88-8286-122-8;
- REGOLAMENTO (CE) N. 66/2010 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 25 novembre 2009 relativo al marchio di qualità ecologica dell'Unione europea (Ecolabel UE). Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 27/1 del 30/01/2010;
- REGOLAMENTO (CE) n. 1221/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO E DEL CONSIGLIO del 25 novembre 2009 sull'adesione volontaria delle organizzazioni a un sistema comunitario di ecogestione e audit (EMAS). Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 342/1 del 22/12/2009;
- REGOLAMENTO (CE) N. 834/2007 DEL CONSIGLIO del 28 giugno 2007 relativo alla produzione biologica e all'etichettatura dei prodotti biologici. Gazzetta Ufficiale dell'Unione Europea L 189/1 del 20/07/2007.

---

**ALLEGATO 1**

---

**QUESTIONARI PER LA RACCOLTA DATI NEI SETTORI  
OLIVICOLO-OLEARIO E VITIVINICOLO**

# QUESTIONARIO PER LA RACCOLTA DEI DATI

## SETTORE OLIVICOLO

### INDICE

<b>1. DATI GENERALI.....</b>	<b>93</b>
<b>2. DATI RELATIVI AD UN APPEZZAMENTO DI TERRENO.....</b>	<b>93</b>
2.1. ANALISI .....	94
2.1.1. <i>Analisi del terreno pre-impianto</i> .....	94
2.1.2. <i>Analisi del terreno durante il periodo produttivo della coltura</i> .....	94
2.1.3. <i>Analisi fogliare durante il periodo produttivo della coltura</i> .....	94
2.2. SISTEMAZIONE DEL TERRENO PRIMA DELL'IMPIANTO.....	95
2.2.1. <i>Spietramento del terreno</i> .....	95
2.2.2. <i>Sbancamento e/o livellamento del terreno</i> .....	95
2.2.3. <i>Drenaggio del terreno</i> .....	95
2.2.4. <i>Concimazione organica e/o minerale di fondo</i> .....	96
2.2.5. <i>Lavorazione del terreno</i> .....	96
2.3. IMPIANTO.....	96
2.3.1. <i>Piante</i> .....	96
2.3.2. <i>Messa a dimora delle piante</i> .....	96
2.3.3. <i>Elenco materiali della struttura di sostegno dell'impianto irriguo o palizzata</i> .....	96
2.3.4. <i>Messa in opera della struttura di sostegno dell'impianto irriguo o palizzata</i> .....	97
2.3.5. <i>Elenco materiali impianto irriguo</i> .....	97
2.3.6. <i>Messa in opera dell'impianto irriguo</i> .....	97
2.4. GESTIONE DELL'IMPIANTO PRODUTTIVO .....	98
2.4.1. <i>Gestione della vegetazione spontanea</i> .....	98
2.4.2. <i>Concimazione organica, minerale al terreno, fogliare e fertirrigazione</i> .....	98
2.4.3. <i>Lavorazioni del terreno durante il periodo produttivo</i> .....	99
2.4.4. <i>Spietramento del terreno durante il ciclo produttivo</i> .....	100
2.4.5. <i>Potatura</i> .....	100
2.4.6. <i>Legatura piante</i> .....	101
2.4.7. <i>Prodotti utilizzati nei trattamenti antiparassitari</i> .....	101
2.4.8. <i>Consumo energetico per i trattamenti antiparassitari</i> .....	101
2.4.9. <i>Acqua di irrigazione</i> .....	101
2.5. RACCOLTA.....	102
2.5.1. <i>Operazioni di raccolta</i> .....	102
2.5.2. <i>Materiali ausiliari</i> .....	102
2.6. RIFIUTI PRODOTTI .....	102

## 1. DATI GENERALI

Denominazione azienda \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Sede legale (Indirizzo) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Forma giuridica \_\_\_\_\_  
Nominativo referente \_\_\_\_\_  
Funzione in azienda del referente \_\_\_\_\_  
Recapiti telefonici \_\_\_\_\_  
Fax \_\_\_\_\_  
e-mail \_\_\_\_\_  
Sito web: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
N° dipendenti fissi \_\_\_\_\_  
N° dipendenti stagionali \_\_\_\_\_  
Certificazioni Ambientali (ISO 14001, EMAS, ecc) \_\_\_\_\_

## 2. DATI RELATIVI AD UN APPEZZAMENTO DI TERRENO

Riportare i dati relativi ad un appezzamento di terreno identificato da una cultivar di olivo utilizzato per la produzione dell'olio oggetto di studio.

**Apppezzamento n. .... cultivar .....**

(Allegare planimetria dell'impianto dell'oliveto)

Distanza dal frantoio Km \_\_\_\_\_  
SAU totale Ha \_\_\_\_\_  
Sesto d'impianto m \_\_\_\_\_ x m \_\_\_\_\_  
Quantità di piante insistenti sull'appezzamento N° \_\_\_\_\_  
Forma di allevamento \_\_\_\_\_  
Anno d'impianto \_\_\_\_\_  
Primo anno di raccolta \_\_\_\_\_

Quantità totale di olive prodotte per appezzamento ton. \_\_\_\_\_

Tipo di impianto irriguo \_\_\_\_\_

## **2.1. Analisi**

(Allegare certificati di analisi in possesso)

### **2.1.1. Analisi del terreno pre-impianto**

- Carotaggio del terreno:

Manuale

Meccanico. Indicare il tipo di macchinario utilizzato ed eventualmente il consumo di carburante e lubrificante per il carotaggio \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- N° di campioni di terreno per appezzamento \_\_\_\_\_

- Peso di ogni campione \_\_\_\_\_

- Laboratorio di analisi. Indicare il nominativo del laboratorio, indirizzo ed eventuali recapiti.

\_\_\_\_\_

### **2.1.2. Analisi del terreno durante il periodo produttivo della coltura**

- Numero di analisi durante il periodo produttivo \_\_\_\_\_

- Laboratorio di analisi. Indicare il nominativo del laboratorio, indirizzo ed eventuali recapiti.

\_\_\_\_\_

### **2.1.3. Analisi fogliare durante il periodo produttivo della coltura**

- Numero di analisi durante il periodo produttivo \_\_\_\_\_

- Laboratorio di analisi. Indicare il nominativo del laboratorio, indirizzo ed eventuali recapiti.

\_\_\_\_\_

## 2.2. Sistemazione del terreno prima dell'impianto

### 2.2.1. Spietramento del terreno

Macchina operatrice o attrezzo <sup>3</sup>	N° di operazioni	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>4</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Km <sup>5</sup>	Ditta che esegue i lavori- denominazione e recapiti

Indicare la destinazione finale delle pietre:

riutilizzo (specificare) \_\_\_\_\_

frangitura

vendita

### 2.2.2. Sbancamento e/o livellamento del terreno

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	N° di operazioni	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori- denominazione e recapiti

### 2.2.3. Drenaggio del terreno

Materiale utilizzato <sup>6</sup>	Quantità <sup>7</sup>	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

Nel caso in cui i lavori vengano affidati a una ditta esterna indicare la denominazione e i recapiti \_\_\_\_\_

<sup>3</sup> Ripper, camion, frangi pietra, raccogli pietra, bulldozer, escavatore, pala caricatrice, spandi concime, rimorchio, aratro monovomere, aratro bivomere, erpice a denti fissi, erpici a denti vibranti, estirpatore a molle, pianta pali, trivella, atomizzatore, impolveratore, elettropompa, motopompa, prepotatrice, carica uva, vendemmiatrice, ecc.

<sup>4</sup> Indicare le ore di lavoro che occorrono per effettuare una lavorazione.

<sup>5</sup> Trasporti di materiali o prodotti sia all'interno che all'esterno dell'appezzamento in oggetto.

<sup>6</sup> Tubazione forata, ghiaione, pietrame, anelli prefabbricati in cemento rotocompresso, altro.

<sup>7</sup> Diametro e lunghezza tubazioni o m<sup>3</sup> di pietrame



## 2.2.4. Concimazione organica e/o minerale di fondo

Nome commerciale o titolo del concime	Quantità (t/ha)	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

## 2.2.5. Lavorazione del terreno

Operazione colturale <sup>8</sup>	N°	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

## 2.3. Impianto

### 2.3.1. Piante

Nome e indirizzo del fornitore	Tipo di piante <sup>9</sup>	Età delle piante	N° totale di piante	Peso pianta <sup>10</sup> (Kg)	Tipo di imballo delle piante <sup>11</sup>	Peso (g) e capacità del contenitore (l)

### 2.3.2. Messa a dimora delle piante

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Distanza (Km) <sup>12</sup>

### 2.3.3. Elenco materiali della struttura di sostegno dell'impianto irriguo o palizzata

Nome e indirizzo del fornitore	Tipo di materiale	N° di pezzi o confezioni <sup>13</sup>	N° di pezzi per confezione	Peso per pezzo o confezione (Kg)

<sup>8</sup> Scasso, rippatura, aratura, amminutamento, ecc.

<sup>9</sup> "I" piante innestate; "F" piante non innestate; "A" altro (specificare)

<sup>10</sup> Comprensivo di vaso, terriccio e pianta.

<sup>11</sup> Sacchetti in polietilene, vasi, ecc.,

<sup>12</sup> Considerare il trasporto delle piante, dei materiali e dei prodotti, dal magazzino all'appezzamento

<sup>13</sup> Per i fili in metallo indicare lunghezza e diametro

### 2.3.4. Messa in opera della struttura di sostegno dell'impianto irriguo o palizzata

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Distanza (Km) <sup>9</sup>

### 2.3.5. Elenco materiali impianto irriguo

(Allegare computo metrico e planimetria dell'impianto irriguo)

Nome e indirizzo del fornitore	Tipo di materiale <sup>14</sup>	N° di pezzi o confezioni <sup>15</sup>	N° di pezzi per confezione	Peso per pezzo o confezione (Kg)

### 2.3.6. Messa in opera dell'impianto irriguo

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Distanza (Km) <sup>9</sup>

### 2.3.7. Infrastrutture a servizio dell'impianto irriguo

VASCHE DI RACCOLTA ACQUA - POZZI					
Tipologia <sup>16</sup>	Numero	Materiale	Dimensioni <sup>17</sup>	Capacità di una vasca (litri)	Capacità di emungimento del pozzo (l/giorno)

<sup>14</sup> Per la tubazioni indicare il diametro, per i gocciolatoi indicare la portata

<sup>15</sup> Per la tubazione indicare la lunghezza.

<sup>16</sup> Vasca interrata o fuori terra, pozzo, ecc.

<sup>17</sup> Dimensione delle vasche o del pozzo.

## 2.4. Gestione dell'impianto produttivo

### 2.4.1. Gestione della vegetazione spontanea

Nome e indirizzo del fornitore	Prodotto - nome commerciale o principio attivo	Quantità (l/ha) (kg/ha)	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)

### 2.4.2. Concimazione organica, minerale al terreno, fogliare e fertirrigazione

#### Primo anno

Tipo di operazione <sup>18</sup>	Nome commerciale o titolo del concime	(Kg o l) <sup>19</sup>	N° di operazioni/anno	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

#### Secondo anno

Tipo di operazione <sup>16</sup>	Nome commerciale o titolo del concime	(Kg o l) <sup>17</sup>	N° di operazioni/anno	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

#### Terzo anno

Tipo di operazione <sup>16</sup>	Nome commerciale o titolo del concime	(Kg o l) <sup>17</sup>	N° di operazioni/anno	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

<sup>18</sup> Concimazione organica (CO), concimazione minerale (CM), concimazione fogliare (CF), fertirrigazione (F) trasporto dei concimi dal centro aziendale all'appezzamento (TA), specificare se la concimazione fogliare viene effettuata contemporaneamente ai trattamenti antiparassitari (A).

<sup>19</sup> Indicare la quantità di fertilizzante utilizzato per ogni operazione, specificandone l'unità di misura, kg o litri (l).

## Quarto anno

Tipo di operazione <sup>16</sup>	Nome commerciale o titolo del concime	(Kg o l) <sup>17</sup>	N° di operazioni/anno	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

## A regime

Tipo di operazione <sup>16</sup>	Nome commerciale o titolo del concime	(Kg o l) <sup>17</sup>	N° di operazioni/anno	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

### **2.4.3. Lavorazioni del terreno durante il periodo produttivo**

#### **Primo anno d'impianto**

Operazione culturale <sup>20</sup>	N° di operazioni	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

#### **Secondo anno d'impianto**

Operazione culturale <sup>18</sup>	N° di operazioni	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

#### **Terzo anno d'impianto**

Operazione culturale <sup>18</sup>	N° di operazioni	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

<sup>20</sup> Dissodamento, amminutamento, ecc.

### Quarto anno d'impianto

Operazione culturale <sup>18</sup>	N° di operazioni	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

### A regime

Operazione culturale <sup>18</sup>	N° di operazioni	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

### **2.4.4. Spietramento del terreno durante il ciclo produttivo**

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	N° di operazioni	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Km <sup>3</sup>	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

Indicare la destinazione finale delle pietre:

- riutilizzo (specificare) \_\_\_\_\_
- frangitura,
- vendita

### **2.4.5. Potatura**

Operazione culturale	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)

Fine vita scarti di potatura:  trinciatura;  bruciatura;

vendita kg \_\_\_\_\_ acquirente indirizzo e recapiti \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

#### 2.4.6. Legatura piante

Pali tutori e legacci	Tipo di materiale <sup>21</sup>	Peso (Kg) o lunghezza e diametro (cm)	Nome e indirizzo del fornitore	Durata (anni)	Periodicità di sostituzione	Fine vita <sup>22</sup>

#### 2.4.7. Prodotti utilizzati nei trattamenti antiparassitari

Nome e indirizzo del fornitore	Prodotto - nome commerciale o principio attivo	N° di pezzi o confezioni	Peso per pezzo o confezione (Kg) o (litri)

#### 2.4.8. Consumo energetico per i trattamenti antiparassitari

Trattamenti N°	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Litri di acqua	Km <sup>23</sup>

#### 2.4.9. Acqua di irrigazione

Tipo di approvvigionamento <sup>24</sup>	N° di irrigazioni /anno	Quantità di acqua per una irrigazione (m <sup>3</sup> /ha)	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/irrigazione)	Carburante consumo medio (l/ora)

<sup>21</sup> Legno, ferro, PE, PVC, ecc.

<sup>22</sup> Riuso, raccolta differenziata, rifiuto indifferenziato, ecc.

<sup>23</sup> Distanza tra il punto di prelievo dell'acqua e l'appezzamento.

<sup>24</sup> Cisterna in terra battuta, pozzo, consorzio di bonifica o irriguo, lago, fiume, ecc.

## 2.5. Raccolta

### 2.5.1. Operazioni di raccolta

Quantità di olive prodotte anno 2008 Kg \_\_\_\_\_; Quantità di olio ottenuto Kg \_\_\_\_\_

Operazione <sup>25</sup>	Km e quantità (kg) <sup>26</sup>	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)

### 2.5.2. Materiali ausiliari

Tipo <sup>27</sup>	Quantità	Tipo di materiale <sup>28</sup>	Peso unitario (kg) o dimensioni (m x m)	Capacità dei contenitori (kg)

## 2.6. Rifiuti prodotti

Tipologia di rifiuti prodotti:

speciali pericolosi (t/anno) \_\_\_\_\_

speciali non pericolosi (t/anno) \_\_\_\_\_

Compilare un riquadro per ogni tipologia di rifiuto prodotto:

Denominazione rifiuto _____
Codice CER _____
Processo/i che genera il rifiuto _____
Quantità di rifiuto prodotta (Kg/anno) _____
Stoccaggio in azienda (si/no) _____
Tipologia di trattamento del rifiuto:
<input type="checkbox"/> recupero nel proprio ciclo produttivo (% sul totale) _____
<input type="checkbox"/> recupero presso soggetti terzi (% sul totale) _____
<input type="checkbox"/> discarica (%sul totale) _____
Modalità di recupero interno e fasi interessate _____
_____

<sup>25</sup> Raccolta meccanica, trasporto dentro l'appezzamento, trasporto dall'appezzamento allo stabilimento di produzione

<sup>26</sup> Indicare la distanza percorsa e la quantità (o di cassette) di olive trasportate in un singolo viaggio.

<sup>27</sup> Rete, cassetta, cestone (bin), Rastrelli, ecc.

<sup>28</sup> Legno, PE, PVC, metallo, ecc.

Data di compilazione del questionario: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Ulteriori informazioni**

---

---

---

---

---

---

---

---



# QUESTIONARIO PER LA RACCOLTA DEI DATI

## SETTORE OLEARIO

### INDICE

<b>1. DATI GENERALI</b> .....	<b>105</b>
<b>2. INFORMAZIONI GENERALI</b> .....	<b>106</b>
2.1 DATI SULLA COLTIVAZIONE .....	106
2.2 DATI SUL CENTRO AZIENDALE .....	106
<b>3. DATI SULLA PRODUZIONE</b> .....	<b>107</b>
<b>4. DATI SULLA MOLITURA</b> .....	<b>108</b>
4.1. DATI GENERALI .....	108
4.2. LABORATORIO DI ANALISI.....	108
4.3. MACCHINARI E MEZZI IMPIEGATI .....	109
4.4. SANSO E ACQUA DI VEGETAZIONE.....	110
<b>5. IMBALLAGGI UTILIZZATI</b> .....	<b>111</b>
<b>6. DATI SUI CONSUMI</b> .....	<b>114</b>
6.1. CONSUMI ENERGETICI.....	114
6.2. CONSUMI IDRICI .....	114
<b>7. SOSTANZE CHIMICHE</b> .....	<b>115</b>
<b>8. SCARICHI IDRICI</b> .....	<b>116</b>
<b>9. RIFIUTI PRODOTTI</b> .....	<b>116</b>
<b>10. DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI</b> .....	<b>117</b>

## 1. DATI GENERALI

Nome ditta \_\_\_\_\_  
Sede legale (Indirizzo) \_\_\_\_\_  
Indirizzo dello stabilimento aziendale \_\_\_\_\_  
Nominativo referente \_\_\_\_\_  
Funzione in azienda del referente \_\_\_\_\_  
Recapiti telefonici \_\_\_\_\_  
Fax \_\_\_\_\_  
e-mail \_\_\_\_\_  
Sito web \_\_\_\_\_

Certificazioni Ambientali (ISO 14001, EMAS, ecc.) \_\_\_\_\_

Certificazioni di prodotto:

- DOP (denominazione di origine protetta)
- IGP (indicazione geografica protetta)
- Prodotto ottenuto da agricoltura biologica
- Altro \_\_\_\_\_

Prodotto:

- Olio extravergine di oliva
- Olio vergine di oliva
- Olio di oliva
- Altro \_\_\_\_\_

## 2. INFORMAZIONI GENERALI

### 2.1 Dati sulla coltivazione

Totale superficie (ha) \_\_\_\_\_

di cui:

– Tare e terreni improduttivi (ha) \_\_\_\_\_

– S.A.U. (ha) \_\_\_\_\_

di cui:

– coltura specializzata in asciutto (ha) \_\_\_\_\_

– coltura specializzata in irriguo (ha) \_\_\_\_\_

– coltura consociata in asciutto (ha) \_\_\_\_\_

– coltura consociata in irriguo (ha) \_\_\_\_\_

### 2.2 Dati sul centro aziendale

(Allegare planimetria del centro aziendale)

Area totale del centro aziendale (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_

Area coperta (edifici e capannoni) (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_

N° di corpi \_\_\_\_\_

Localizzazione del sito in:

area industriale

area urbana

area rurale

Presenza limitrofa di:

mare

lago

corso d'acqua

N° dipendenti fissi \_\_\_\_\_

N° dipendenti stagionali \_\_\_\_\_

Periodo di attività di molitura: da \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

Quantità annua di olive molite (t/anno) \_\_\_\_\_

Produzione annua di olio (t/anno) \_\_\_\_\_

Tipo di lavorazione:

- tradizionale (discontinuo)
- continuo a due fasi<sup>29</sup>
- continuo a tre fasi<sup>30</sup>
- continuo (a risparmio d'acqua)
- misto (tradizionale/continuo)
- Altro \_\_\_\_\_

Attività del frantoio:

- Frantoio che effettua soltanto servizio di molitura in conto terzi
- "Frantoio aziendale", che trasforma esclusivamente le olive prodotte dalla medesima azienda agricola
- Frantoio ad attività mista, che effettua molitura per conto della medesima azienda e per conto terzi

Tipo di attività supplementari svolte:

- imbottigliamento
- etichettatura
- confezionamento
- commercializzazione

### 3. DATI SULLA PRODUZIONE

**Dati riferiti all'anno 2008**

Cultivar	Quantità di olive molite (t)		Resa in olio (t)
	Olive proprie	Olive acquistate	

Quantità totale di olive molite per conto terzi (t) \_\_\_\_\_

<sup>29</sup> olio/sansa/acqua di vegetazione

Nella tabella seguente distinguere i dati in base ai prodotti commerciali ottenuti.

Nome del prodotto	Kg di olio prodotto	Cultivar utilizzate e percentuale		Olio acquistato tal quale per cultivar (kg)
			%	
		_____	_____%	_____
		_____	_____%	_____
		_____	_____%	_____
		_____	_____%	_____

Nome del prodotto	Tipologia di contenitore <sup>31</sup>	Numero di contenitori prodotti	Capacità del contenitore (l)

#### 4. DATI SULLA MOLITURA

##### 4.1. Dati generali

Tempo medio di stoccaggio delle olive prima della lavorazione (h) \_\_\_\_\_

Tempo medio di stoccaggio dell'olio prima dell'imbottigliamento (giorni) \_\_\_\_\_

Quantità media giornaliera di olive molite (t/giorno) \_\_\_\_\_

N° totale di ore di attività lavorativa (molitura) annue \_\_\_\_\_

Tipologia di estrazione:

a caldo

a freddo

Temperatura della fase di gramolatura (°C) \_\_\_\_\_

##### 4.2. Laboratorio di analisi

Laboratorio esterno: nominativo, indirizzo e recapiti \_\_\_\_\_

Laboratorio interno (Allegare schede tecniche macchinari e reagenti)

<sup>30</sup> olio/sansa

<sup>31</sup> Bottiglia in vetro o PET, latta in acciaio, bustina monodose, ecc.

Nome del prodotto	N° di analisi anno 2008	Tipo di analisi	Tipo e Quantità di Reagente utilizzato (g)	Tipo di macchinario – Marca e modello	Potenza (kw)	Tempo impiegato per una analisi (h)

### 4.3. Macchinari e mezzi impiegati

Inserire in tabella tutti i macchinari utilizzati nel processo di molitura e di imbottigliamento e confezionamento, compresi coclee e nastrotrasportatori (in questo caso indicare velocità, portata e lunghezza del nastro).

Allegare schede tecniche dei macchinari.

Macchinari ed impianti <sup>32</sup>	Marca e modello	N°	Potenza (Kw)	Peso (Kg)	Ore di funzionamento al giorno	Giorni di funzionamento all'anno

Nelle tabelle seguenti indicare le strutture a servizio dell'impianto (serbatoi per lo stoccaggio dell'olio, vasche di stoccaggio della sansa e delle AV, di stoccaggio temporaneo del refluo, ecc...).

SERBATOI DI STOCCAGGIO OLIO					
Tipologia di serbatoio <sup>33</sup>	Numero di serbatoi	Materiale dei serbatoi	Dimensioni dei serbatoi	Capacità totale dei serbatoi (litri)	Peso di un serbatoio (kg)

VASCHE O PLATEE DI RACCOLTA PRODOTTI SECONDARI E REFLUI					
Tipologia di vasca <sup>34</sup>	Numero di vasche	Materiale delle vasche	Dimensioni delle vasche	Capacità delle vasche (litri)	Materiale stoccato

<sup>32</sup> Bilico, muletti, defogliatrice, lavatrice, decanter, filtropressa, produttore di azoto, caldaia, soffiatrice bottiglie, riempitrice, etichettatrice, tappatrice, pallettizzatore, impianto di depurazione, pompe, centrifughe, ecc.

<sup>33</sup> Silos, cisterna, interrato, fuori terra, ecc...

<sup>34</sup> interrato, fuori terra, ecc...

#### 4.4. Sansa e acqua di vegetazione

Totale sansa ottenuta dalla molitura delle olive (t/anno) \_\_\_\_\_

di cui: sansa ritirata dal produttore o dall'acquirente delle olive (t/anno) \_\_\_\_\_

Totale acqua di vegetazione ottenuta dalla molitura delle olive (mc/anno) \_\_\_\_\_

Presenza di copertura del corpo di stoccaggio sansa si  no

Presenza di copertura del corpo di stoccaggio acque di vegetazione si  no

Destinazione finale dell'acqua di vegetazione:

spargimento al suolo (mc/anno) \_\_\_\_\_

depurazione (mc/anno) \_\_\_\_\_ Recapito finale \_\_\_\_\_

altro \_\_\_\_\_ (mc/anno) \_\_\_\_\_

Destinazione finale della sansa:

sansificio (t/anno) \_\_\_\_\_

spargimento al suolo (t/anno) \_\_\_\_\_

utilizzo interno come biocombustibile(t/anno) \_\_\_\_\_

vendita come biocombustibile (t/anno) \_\_\_\_\_

altro \_\_\_\_\_ (t/anno) \_\_\_\_\_

- Nel caso di trasporto al sansificio:

Indirizzo sansificio o distanza dal frantoio (km) \_\_\_\_\_

Mezzo di trasporto utilizzato \_\_\_\_\_

Capacità del mezzo (t di sansa trasportate in un viaggio) \_\_\_\_\_

Prezzo di vendita al sansificio (€/t) \_\_\_\_\_

- Nel caso di vendita della sansa come biocombustibile:

Indirizzo acquirente o distanza dal frantoio (km) \_\_\_\_\_

Mezzo di trasporto utilizzato \_\_\_\_\_

Capacità del mezzo (t di sansa trasportate in un viaggio) \_\_\_\_\_

Prezzo di vendita (€/t) \_\_\_\_\_

- Nel caso di spargimento al suolo di sansa e/o acqua di vegetazione:

Trattamenti preliminari sansa: \_\_\_\_\_

ha/anno interessati dallo spandimento \_\_\_\_\_

Quantità di fertilizzante evitato grazie all'uso della sansa (kg/ha\*anno) \_\_\_\_\_

Operazione colturale <sup>35</sup>	N°	Macchina operatrice o attrezzo <sup>36</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

## 5. IMBALLAGGI UTILIZZATI

Indicare i dati relativi agli imballaggi utilizzati per i prodotti oggetto di studio ed allegare le corrispondenti schede tecniche.

		Nome prodotto	Nome prodotto	Nome prodotto
		_____	_____	_____
<b>BOTTIGLIA</b>	Materiale			
	Capacità (cl)			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>ALTRO CONTENITORE</b> _____	Materiale			
	Capacità (cl)			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>ALTRO CONTENITORE</b> _____	Materiale			
	Capacità (cl)			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			

<sup>35</sup> Trasporto in campo sansa, trasporto in campo AV, spargimento sansa, spargimento AV, ecc.

<sup>36</sup> Rimorchio, camion, trattore, spargi concime, botte spargisansa



<b>TAPPO</b>	Tipo/ Materiale			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			

		<b>Nome prodotto</b> _____	<b>Nome prodotto</b> _____	<b>Nome prodotto</b> _____
<b>CAPSULA</b>	Tipo/ Materiale			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>ETICHETTA (FRONTE + RETRO)</b>	Tipo/ Materiale			
	Dimensioni (cm x cm) e Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>CARTONE CON DIVISORE INTERNO</b>	Capacità (n° di bottiglie)			
	Dimensioni			
	Peso comprensivo di divisore (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			

<b>INTERFALDE</b>	Tipo/ Materiale			
	Peso (g)			
	Numero per pedana			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			

		<b>Nome prodotto</b> _____	<b>Nome prodotto</b> _____	<b>Nome prodotto</b> _____
<b>FILM</b>	Tipo/ Materiale			
	Dimensioni bobina (hxl)			
	Quantità per pedana (gr o m)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>PALLET</b>	Tipo/Materiale			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	Capacità (n° di scatole)			
	Fine vita			

## 6. DATI SUI CONSUMI

### 6.1. Consumi energetici

Presenza di contatori supplementari per la misura separata dei consumi elettrici    si     no

Consumi di energia elettrica annui (kwh/anno) \_\_\_\_\_

Lecture contatore:

- inizio molitura \_\_\_\_\_

- fine molitura \_\_\_\_\_

Combustibile utilizzato per la caldaia:

- tipo \_\_\_\_\_

- quantità annua \_\_\_\_\_

### 6.2. Consumi idrici

Presenza di contatori supplementari per la misura separata dei consumi idrici    si     no

Fonte di approvvigionamento idrico \_\_\_\_\_

Pre-trattamento acque:    si     no

tipologia \_\_\_\_\_

fasi del processo servite \_\_\_\_\_

Consumo idrico annuo (m<sup>3</sup>/anno) \_\_\_\_\_

Consumo idrico durante il periodo di molitura<sup>37</sup> (m<sup>3</sup>) \_\_\_\_\_

% ricircolo acqua: \_\_\_\_\_

fasi del processo interessate \_\_\_\_\_

<sup>37</sup> Se la fonte di approvvigionamento è l'acquedotto, indicare le lecture del contatore ad inizio e fine molitura.

Nella seguente tabella compilare i campi di pertinenza per ciascuna fase.

<b>Fasi del processo</b>	<b>Quantità di acqua di processo (l/kg di olive – l/bottiglia)</b>	<b>Frequenza di lavaggio del macchinario</b>	<b>Quantità di acqua di lavaggio (l per lavaggio)</b>	<b>Note</b>
Defogliatura				
Lavaggio				
Frangitura				
Gramolatura				
Estrazione (Decanter)				
Separazione centrif.				
Filtrazione				
Stoccaggio olio				
Riempimento				
Tappatura				
Etichettatura				

## 7. SOSTANZE CHIMICHE

In tabella indicare le sostanze utilizzate per il trattamento dell'acqua di processo (l di sostanza/l di acqua) e per la gestione dell'impianto (detergenti, disinfettanti, sostanze per la depurazione delle acque, etc.) ed allegare schede tecniche.

<b>Nome commerciale</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Componenti</b>	<b>Quantità (Unità di misura)</b>	<b>Utilizzo<sup>38</sup></b>	<b>Note</b>

In tabella indicare le sostanze utilizzate nel processo produttivo dell'olio.

Nome commerciale	Tipologia	Quantità annua (kg/anno-l/anno)	Dose di impiego (g/kg- l/kg)	Utilizzo <sup>39</sup>	Note

Azoto utilizzato per i silos (l/anno) \_\_\_\_\_

Azoto utilizzato per l'imbottigliamento (l/anno) \_\_\_\_\_

## 8. SCARICHI IDRICI

(Allegare eventuali analisi delle acque reflue)

Acqua di pulitura delle olive:

o quantità (m<sup>3</sup>/anno) \_\_\_\_\_ Recapito \_\_\_\_\_

Acqua di lavaggio delle attrezzature/dilavamento pavimenti:

o quantità (m<sup>3</sup>/anno) \_\_\_\_\_ Recapito \_\_\_\_\_

Altro tipo di reflu (specificare): \_\_\_\_\_

o quantità (m<sup>3</sup>/anno) \_\_\_\_\_ Recapito \_\_\_\_\_

Impianto di depurazione acque reflue (allegare scheda tecnica):

o tipologia di impianto \_\_\_\_\_

o rendimento di depurazione (%) \_\_\_\_\_

o recapito finale<sup>40</sup> \_\_\_\_\_

## 9. RIFIUTI PRODOTTI

Tipologia di rifiuti prodotti:

speciali pericolosi (t/anno) \_\_\_\_\_

speciali non pericolosi (t/anno) \_\_\_\_\_

<sup>38</sup> Indicare le fasi del processo produttivo in cui viene utilizzata la sostanza ed il relativo stabilimento.

<sup>39</sup> Indicare le fasi del processo produttivo in cui viene utilizzata la sostanza ed i relativi prodotti oleari.

<sup>40</sup> Fognatura, corso d'acqua, mare, suolo, altro.

Compilare un riquadro per ogni tipologia di rifiuto prodotto:

Denominazione rifiuto _____	
Codice CER _____	_____
Processo/i che genera il rifiuto _____	_____
Quantità di rifiuto prodotta (Kg/anno) _____	_____
Stoccaggio in azienda (si/no) _____	_____
Tipologia di trattamento del rifiuto:	
<input type="checkbox"/> recupero nel proprio ciclo produttivo (% sul totale)	_____
<input type="checkbox"/> recupero presso soggetti terzi (% sul totale)	_____
<input type="checkbox"/> discarica (%sul totale)	_____
Modalità di recupero interno e fasi interessate _____	
_____	

#### 10. DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI

Nome prodotto	Destinazioni intermedie		Destinazioni finali		Quantità trasportata (numero di bottiglie o % sul totale)
	Città	Mezzo di trasporto	Città	Mezzo di trasporto	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Data di compilazione del questionario: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_

#### Ulteriori informazioni

---



---

# QUESTIONARIO PER LA RACCOLTA DEI DATI

## SETTORE VITICOLO

### INDICE

<b>1. DATI GENERALI.....</b>	<b>119</b>
<b>2. DATI RELATIVI AD UN APPEZZAMENTO DI TERRENO.....</b>	<b>119</b>
2.1. ANALISI .....	120
2.1.1. <i>Analisi del terreno pre-impianto</i> .....	120
2.1.2. <i>Analisi del terreno durante il periodo produttivo della coltura</i> .....	120
2.1.3. <i>Analisi fogliare durante il periodo produttivo della coltura</i> .....	120
2.2. SISTEMAZIONE DEL TERRENO PRIMA DELL'IMPIANTO.....	121
2.2.1. <i>Spietramento del terreno</i> .....	121
2.2.2. <i>Sbancamento e/o livellamento del terreno</i> .....	121
2.2.3. <i>Drenaggio del terreno</i> .....	121
2.2.4. <i>Concimazione organica e/o minerale di fondo</i> .....	122
2.2.5. <i>Lavorazione del terreno</i> .....	122
2.3. IMPIANTO.....	122
2.3.1. <i>Piante</i> .....	122
2.3.2. <i>Messa a dimora delle piante</i> .....	122
2.3.3. <i>Elenco materiali della palizzata</i> .....	122
2.3.4. <i>Messa in opera della palizzata</i> .....	123
2.3.5. <i>Elenco materiali impianto irriguo</i> .....	123
2.3.6. <i>Messa in opera dell'impianto irriguo</i> .....	123
2.3.7. <i>Infrastrutture a servizio dell'impianto irriguo</i> .....	123
2.4. GESTIONE DELL'IMPIANTO PRODUTTIVO .....	124
2.4.1. <i>Gestione della vegetazione spontanea</i> .....	124
2.4.2. <i>Concimazione organica, minerale al terreno, fogliare e fertirrigazione</i> .....	124
2.4.3. <i>Lavorazioni del terreno durante il periodo produttivo</i> .....	125
2.4.4. <i>Spietramento del terreno durante il ciclo produttivo</i> .....	125
2.4.5. <i>Potatura secca</i> .....	126
2.4.6. <i>Potatura verde</i> .....	126
2.4.7. <i>Legatura tralci</i> .....	126
2.4.8. <i>Prodotti utilizzati nei trattamenti antiparassitari</i> .....	126
2.4.9. <i>Consumo energetico per i trattamenti antiparassitari</i> .....	126
2.4.10. <i>Acqua di irrigazione</i> .....	127
2.5. RACCOLTA.....	127
2.5.1. <i>Operazioni di raccolta</i> .....	127
2.5.2. <i>Materiali ausiliari</i> .....	127
2.6. RIFIUTI PRODOTTI .....	127

## 1. DATI GENERALI

Denominazione azienda \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Sede legale (Indirizzo) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Forma giuridica \_\_\_\_\_  
Nominativo referente \_\_\_\_\_  
Funzione in azienda del referente \_\_\_\_\_  
Recapiti telefonici \_\_\_\_\_  
Fax \_\_\_\_\_  
e-mail \_\_\_\_\_  
Sito web: \_\_\_\_\_  
  
N° dipendenti fissi \_\_\_\_\_  
N° dipendenti stagionali \_\_\_\_\_  
  
Certificazioni Ambientali (ISO 14001, EMAS, ecc) \_\_\_\_\_

## 2. DATI RELATIVI AD UN APPEZZAMENTO DI TERRENO

Riportare i dati relativi ad un appezzamento di terreno identificato da una cultivar di vigneto utilizzato per la produzione del vino oggetto di studio.

**Apppezzamento n. .... Cultivar .....**

(Allegare planimetria dell'impianto del vigneto)

Distanza dalla cantina Km \_\_\_\_\_  
SAU totale Ha \_\_\_\_\_  
Sesto d'impianto m \_\_\_\_\_ x m \_\_\_\_\_  
Quantità di piante insistenti sull'appezzamento N° \_\_\_\_\_  
Anno d'impianto \_\_\_\_\_  
Forma di allevamento \_\_\_\_\_  
Tipo di impianto irriguo \_\_\_\_\_



Primo anno di produzione \_\_\_\_\_  
Quantità totale di uva prodotta per appezzamento ton. \_\_\_\_\_

## **2.1. Analisi**

(Allegare certificati di analisi in possesso)

### **2.1.1. Analisi del terreno pre-impianto**

- Carotaggio del terreno:

Manuale

Meccanico. Indicare il tipo di macchinario utilizzato ed eventualmente il consumo di carburante e lubrificante per il carotaggio \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- N° di campioni di terreno per appezzamento \_\_\_\_\_

- Peso di ogni campione \_\_\_\_\_

- Laboratorio di analisi. Indicare il nominativo del laboratorio, indirizzo ed eventuali recapiti.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **2.1.2. Analisi del terreno durante il periodo produttivo della coltura**

- Numero di analisi durante il periodo produttivo \_\_\_\_\_

- Laboratorio di analisi. Indicare il nominativo del laboratorio, indirizzo ed eventuali recapiti.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

### **2.1.3. Analisi fogliare durante il periodo produttivo della coltura**

- Numero di analisi durante il periodo produttivo \_\_\_\_\_

- Laboratorio di analisi. Indicare il nominativo del laboratorio, indirizzo ed eventuali recapiti.  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## 2.2. Sistemazione del terreno prima dell'impianto

### 2.2.1. Spietramento del terreno

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	N° di operazioni	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Km <sup>3</sup>	Ditta che esegue i lavori- denominazione e recapiti

Indicare la destinazione finale delle pietre:

riutilizzo (specificare) \_\_\_\_\_

frangitura

vendita

### 2.2.2. Sbancamento e/o livellamento del terreno

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	N° di operazioni	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori- denominazione e recapiti

### 2.2.3. Drenaggio del terreno

Materiale utilizzato <sup>4</sup>	Quantità <sup>5</sup>	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

Nel caso in cui i lavori vengano affidati a una ditta esterna indicare la denominazione e i recapiti \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Ripper, camion, frangi pietra, raccogli pietra, bulldozer, escavatore, pala caricatrice, spandi concime, rimorchio, aratro monovomere, aratro bivomere, erpice a denti fissi, erpici a denti vibranti, estirpatore a molle, pianta pali, trivella, atomizzatore, impolveratore, elettropompa, motopompa, prepotatrice, carica uva, vendemmiatrice, ecc.

<sup>2</sup> Indicare le ore di lavoro che occorrono per effettuare una lavorazione.

<sup>3</sup> Trasporti di materiali o prodotti sia all'interno che all'esterno dell'appezzamento in oggetto.

<sup>4</sup> Tubazione forata, ghiaione, pietrame, anelli prefabbricati in cemento rotocompresso, altro.

<sup>5</sup> Diametro e lunghezza tubazioni o m<sup>3</sup> di pietrame

## 2.2.4. Concimazione organica e/o minerale di fondo

Nome commerciale o titolo del concime	Quantità (t/ha)	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

## 2.2.5. Lavorazione del terreno

Operazione colturale <sup>6</sup>	N°	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

## 2.3. Impianto

### 2.3.1. Piante

Nome e indirizzo del fornitore	Tipo di piante <sup>7</sup>	N° di confezioni	N° di piante per confezione	N° totale di piante	Peso pianta o confezione (Kg)	Tipo di imballo delle piante <sup>8</sup>

### 2.3.2. Messa a dimora delle piante

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Distanza (Km) <sup>9</sup>

### 2.3.3. Elenco materiali della palizzata

Nome e indirizzo del fornitore	Tipo di materiale	N° di pezzi o confezioni <sup>10</sup>	N° di pezzi per confezione	Peso per pezzo o confezione (Kg)

<sup>6</sup> Scasso, rippatura, aratura, amminutamento, ecc.

<sup>7</sup> "I" piante innestate; "F" piante non innestate; "V" piante innestate in vaso; "A" altro (specificare)

<sup>8</sup> Cartone, sacchetti in polietilene, plateau, vasi, ecc.

<sup>9</sup> Considerare il trasporto delle piante, dei materiali e dei prodotti, dal magazzino all'appezzamento

<sup>10</sup> Per i fili in metallo indicare lunghezza e diametro

### 2.3.4. Messa in opera della palizzata

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Distanza (Km) <sup>9</sup>

### 2.3.5. Elenco materiali impianto irriguo

(Allegare computo metrico e planimetria dell'impianto irriguo)

Nome e indirizzo del fornitore	Tipo di materiale <sup>11</sup>	N° di pezzi o confezioni <sup>12</sup>	N° di pezzi per confezione	Peso per pezzo o confezione (Kg)

### 2.3.6. Messa in opera dell'impianto irriguo

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Distanza (Km) <sup>9</sup>

### 2.3.7. Infrastrutture a servizio dell'impianto irriguo

VASCHE DI RACCOLTA ACQUA - POZZI					
Tipologia <sup>13</sup>	Numero	Materiale	Dimensioni <sup>14</sup>	Capacità di una vasca (litri)	Capacità di emungimento del pozzo (l/giorno)

<sup>11</sup> Per la tubazioni indicare il diametro, per i gocciolatoi indicare la portata

<sup>12</sup> Per la tubazione indicare la lunghezza

<sup>13</sup> Vasca interrata o fuori terra, pozzo, ecc.

<sup>14</sup> Dimensione delle vasche o del pozzo.

## 2.4. Gestione dell'impianto produttivo

### 2.4.1. Gestione della vegetazione spontanea

Nome e indirizzo del fornitore	Prodotto - nome commerciale o principio attivo	Quantità (l/ha) (kg/ha)	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)

### 2.4.2. Concimazione organica, minerale al terreno, fogliare e fertirrigazione

#### Primo anno

Tipo di operazione <sup>15</sup>	Nome commerciale o titolo del concime	(Kg o l) <sup>16</sup>	N° di operazioni/anno	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

#### Secondo anno

Tipo di operazione <sup>15</sup>	Nome commerciale o titolo del concime	(Kg o l) <sup>16</sup>	N° di operazioni/anno	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

#### A regime

Tipo di operazione <sup>15</sup>	Nome commerciale o titolo del concime	(Kg o l) <sup>16</sup>	N° di operazioni/anno	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Nome e indirizzo fornitore del materiale

<sup>15</sup> Concimazione organica (CO), concimazione minerale (CM), concimazione fogliare (CF), fertirrigazione (F) trasporto dei concimi dal centro aziendale all'appezzamento (TA), specificare se la concimazione fogliare viene effettuata contemporaneamente ai trattamenti antiparassitari (A).

<sup>16</sup> Indicare la quantità di fertilizzante utilizzato per ogni operazione, specificandone l'unità di misura, kg o litri (l).

### 2.4.3. Lavorazioni del terreno durante il periodo produttivo

#### Primo anno d'impianto

Operazione culturale <sup>17</sup>	N° di operazioni	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

#### Secondo anno d'impianto

Operazione culturale <sup>17</sup>	N° di operazioni	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

#### A regime

Operazione culturale <sup>17</sup>	N° di operazioni	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

### 2.4.4. Spietramento del terreno durante il ciclo produttivo

Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	N° di operazioni	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Km <sup>3</sup>	Ditta che esegue i lavori-denominazione e recapiti

Indicare la destinazione finale delle pietre:

- riutilizzo (specificare) \_\_\_\_\_
- frangitura,
- vendita

<sup>17</sup> Dissodamento, amminutamento, ecc.

### 2.4.5. Potatura secca

Operazione colturale	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)

Fine vita scarti di potatura:  trinciatura;  bruciatura;  
 vendita kg \_\_\_\_\_ acquirente indirizzo e recapiti \_\_\_\_\_

### 2.4.6. Potatura verde

Operazione colturale	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)

### 2.4.7. Legatura tralci

Tipo di materiale adoperato	Quantità (kg/anno)	Nome e indirizzo del fornitore	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	N° di operazioni/anno

### 2.4.8. Prodotti utilizzati nei trattamenti antiparassitari

Nome e indirizzo del fornitore	Prodotto - nome commerciale o principio attivo	N° di pezzi o confezioni	Peso per pezzo o confezione (Kg) o (litri)

### 2.4.9. Consumo energetico per i trattamenti antiparassitari

Trattamenti N°	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)	Litri di acqua	Km <sup>18</sup>

<sup>18</sup> Distanza tra il punto di prelevamento dell'acqua e l'appezzamento.

## 2.4.10. Acqua di irrigazione

Tipo di approvvigionamento <sup>19</sup>	N° di irrigazioni /anno	Quantità di acqua per una irrigazione (m <sup>3</sup> /ha)	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/irrigazione)	Carburante consumo medio (l/ora)

## 2.5. Raccolta

### 2.5.1. Operazioni di raccolta

Quantità di uva raccolta anno 2008 kg \_\_\_\_\_

Operazione <sup>20</sup>	Km e quantità (kg) <sup>21</sup>	Macchina operatrice o attrezzo <sup>1</sup>	Potenza (kw o cv)	Ore di lavoro (h/ha) <sup>2</sup>	Carburante consumo medio (l/ora)

### 2.5.2. Materiali ausiliari

Tipo <sup>22</sup>	Quantità	Tipo di materiale <sup>23</sup>	Peso unitario (kg) o dimensioni (m x m)	Capacità dei contenitori (kg)

## 2.6. Rifiuti prodotti

Tipologia di rifiuti prodotti:

speciali pericolosi (t/anno) \_\_\_\_\_

speciali non pericolosi (t/anno) \_\_\_\_\_

<sup>19</sup> Cisterna in terra battuta, pozzo, consorzio di bonifica o irriguo, lago, fiume, ecc.

<sup>20</sup> Raccolta meccanica, trasporto dentro l'appezzamento, trasporto dall'appezzamento allo stabilimento di produzione

<sup>21</sup> Indicare la distanza percorsa e la quantità (o di cassette) di uva trasportate in un singolo viaggio.

<sup>22</sup> Rete, cassetta, cestone (bin), graticciata, ecc.

<sup>23</sup> Legno, PE, PVC, metallo, ecc.



Compilare un riquadro per ogni tipologia di rifiuto prodotto:

Denominazione rifiuto	_____
Codice CER	_____
Processo/i che genera il rifiuto	_____
Quantità di rifiuto prodotta (Kg/anno)	_____
Stoccaggio in azienda (si/no)	_____
Tipologia di trattamento del rifiuto:	
<input type="checkbox"/> recupero nel proprio ciclo produttivo (% sul totale)	_____
<input type="checkbox"/> recupero presso soggetti terzi (% sul totale)	_____
<input type="checkbox"/> discarica (%sul totale)	_____
Modalità di recupero interno e fasi interessate	_____
_____	

Data di compilazione del questionario: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Ulteriori informazioni**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# QUESTIONARIO PER LA RACCOLTA DEI DATI

## SETTORE VINICOLO

### INDICE

<b>1. DATI GENERALI.....</b>	<b>130</b>
<b>2. DATI RELATIVI ALLA PRODUZIONE.....</b>	<b>132</b>
<b>3. DATI RELATIVI ALLO STABILIMENTO PRODUTTIVO .....</b>	<b>133</b>
3.1 DATI GENERALI.....	133
3.2 COPRODOTTI E/O PRODOTTI SECONDARI .....	133
3.3 MACCHINARI E MEZZI IMPIEGATI .....	134
3.4. LABORATORIO DI ANALISI.....	136
3.5. FORNITORI .....	136
3.6 CONSUMI IDRICI .....	137
3.7 CONSUMI ENERGETICI .....	137
3.8 SCARICHI IDRICI .....	138
3.9. RIFIUTI PRODOTTI .....	138
<b>4. IMBALLAGGI UTILIZZATI.....</b>	<b>139</b>
<b>5. DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI.....</b>	<b>142</b>

## 1. DATI GENERALI

Denominazione azienda \_\_\_\_\_

Forma giuridica \_\_\_\_\_

Sede legale (Indirizzo) \_\_\_\_\_

Stabilimento/i di produzione 1) \_\_\_\_\_

2) \_\_\_\_\_

3) \_\_\_\_\_

4) \_\_\_\_\_

Nominativo referente \_\_\_\_\_

Funzione in azienda del referente \_\_\_\_\_

Recapiti telefonici \_\_\_\_\_

Fax \_\_\_\_\_

e-mail \_\_\_\_\_

Sito web: \_\_\_\_\_

Tipo di organizzazione:

- Cantina che vinifica solamente uve di produzione propria
- Cantina che vinifica uve di produzione propria ed acquistate da fornitori
- Cantina Cooperativa
- Cantina che vinifica uve esclusivamente acquistate da fornitori
- Altro (specificare) \_\_\_\_\_

N° dipendenti fissi \_\_\_\_\_

N° dipendenti stagionali \_\_\_\_\_

Tipo di organizzazione dei fornitori:

- Ditta individuale
- Associazione di produttori
- Cantina cooperativa
- Altro (specificare) \_\_\_\_\_

Certificazioni Ambientali (ISO 14001 e/o EMAS) \_\_\_\_\_

Certificazioni di prodotto:

Vino prodotto da uve provenienti da agricoltura biologica

Altro (ISO 9001, ecc. - specificare) \_\_\_\_\_

Marchio collettivo:

DOC (denominazione di origine controllata)

DOCG (denominazione di origine controllata e garantita)

IGT (indicazione geografica tipica)

## 2. DATI RELATIVI ALLA PRODUZIONE

Nelle seguenti tabelle riportare, per ogni prodotto commerciale, la quantità di vino e di bottiglie prodotte.

PRODUZIONE											
Etichetta	Quantità di vino (hl/anno)	Cultivar utilizzate e percentuale (%)		Produzione propria			Fornitori esterni			Arricchimento <sup>1</sup> (hl) o (kg)	Stabilimento produttivo <sup>2</sup>
				Uva (t)	Vigneto (ha)	N° di produttori	Uva (t)	Vigneto (ha)	N° di fornitori		

CONFEZIONAMENTO							
Etichetta	Bottiglie		Brik		Bag in box		Stabilimento produttivo
	N°	Capacità (cl)	N°	Capacità (cl)	N°	Capacità (cl)	
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	
	_____	_____	_____	_____	_____	_____	

<sup>1</sup> Per ogni prodotto riportare l'unità di misura e la tipologia di prodotto: (V) vino tal quale, (M) mosto muto, (MC) mosto concentrato, (MCR) mosto concentrato rettificato.

<sup>2</sup> Indicare il n° dello stabilimento produttivo come riportato al Capitolo 1 (Dati generali)

### 3. DATI RELATIVI ALLO STABILIMENTO PRODUTTIVO

(Questo Capitolo deve essere compilato per ogni stabilimento interessato nella produzione dei vini oggetto di studio)

Anno di riferimento dei dati: \_\_\_\_\_

#### 3.1 Dati generali

Denominazione stabilimento \_\_\_\_\_

Indirizzo \_\_\_\_\_

Area totale (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_ Area coperta (m<sup>2</sup>) \_\_\_\_\_

Processi produttivi

svolti<sup>66</sup> \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Localizzazione del sito:  area industriale  area urbana  area rurale

Presenza limitrofa di:  mare  lago  corso d'acqua

siti d'interesse naturalistico (specificare) \_\_\_\_\_

siti d'interesse culturale (specificare) \_\_\_\_\_

altro (specificare) \_\_\_\_\_

Uve prodotte in proprio (t/anno) \_\_\_\_\_

Uve acquistate (t/anno) \_\_\_\_\_

Quantità annua di uve trasformate (t/anno) \_\_\_\_\_

Produzione annua complessiva di vino (hl/anno) \_\_\_\_\_

#### 3.2 Coprodotti e/o prodotti secondari

##### QUANTITÀ

##### DESTINAZIONI O SMALTIMENTO

- |                               |       |
|-------------------------------|-------|
| • Raspi _____ t/anno          | _____ |
| • Vinacce _____ t/anno        | _____ |
| • Fecce _____ t/anno          | _____ |
| • Farina fossile _____ t/anno | _____ |
| • Altro _____ t/anno          | _____ |

<sup>66</sup> Ammostamento, vinificazione grossolana, vinificazione completa, imbottigliamento, imballaggio, spedizione, ecc.

### 3.3 Macchinari e mezzi impiegati

Per ciascuna linea produttiva inserire in tabella tutti i macchinari utilizzati del processo produttivo, compresi nastrottrasportatori e coclee.

Allegare schede tecniche dei macchinari.

IMPIANTO DI PRODUZIONE											
Processi adottati	Cultivar per etichetta	Tempi	Macchinari ed impianti <sup>67</sup>	Prodotti enologici							
				Fermenti		Additivi utilizzati		Arricchimento		Altro	
				Tipo	(kg/hl)	Tipo	(kg/hl) (l/hl)	Tipo <sup>68</sup>	(kg/hl) (l/hl)	Tipo	(kg/hl) (l/hl)

### Caratteristiche tecniche delle macchine utilizzate nel processo produttivo sopra descritto

Macchinari ed impianti <sup>6</sup>	Marca e modello	N°	Potenza (kw)	Peso (kg)	Capacità produttiva (kg/h – hl/h-bottiglie/ora)	Frequenza di lavaggio del macchinario o impianto	Quantità di acqua di lavaggio (l per lavaggio)	Prodotti chimici per la detergenza e la disinfezione	
								Tipologia/nome commerciale	Quantità (Unità di misura)

<sup>67</sup> Bilico, coclea campionatrice, rifrattometro, tramoggia, diraspatrice, pigiatrice, pompa mono, pompa a pistoni, fermentino, pressa pneumatica, filtro a farina, filtro centrifugo, vasi vinari, impianto refrigerante, caldaia, lavabottiglie, imbottigliatrice, etichettatrice, palletatrice, condotte in acciaio inox a servizio dei vasi vinari, scale e corridoi di ispezione dei vasi vinari, coclea, nastro trasportatore, carrelli elevatori, transpallet elettrici, barrique, botti in legno, idropulitrice, generatore di azoto, ecc.

<sup>68</sup> Per ogni prodotto riportare l'unità di misura e la tipologia di prodotto: (V) vino tal quale, (M) mosto muto, (MC) mosto concentrato, (MCR) mosto concentrato rettificato.

IMPIANTO DI IMBOTTIGLIAMENTO E CONFEZIONAMENTO									
Macchinari ed impianti <sup>6</sup>	Marca e modello	N°	Potenza (kw)	Peso (kg)	Capacità produttiva (kg/h – hl/h)	Frequenza di lavaggio del macchinario o impianto	Quantità di acqua di lavaggio (l per lavaggio)	Prodotti chimici per la detergenza e la disinfezione	
								Tipologia/nome commerciale	Quantità (Unità di misura)

In tabella riportare le informazioni relative alle barrique o alle botti utilizzate per i vini oggetto di studio.

Etichetta prodotto	Tipo di barrique o botte	N°	Capacità (l)	Provenienza legni	Frequenza di rinnovo	Frequenza controllo	Frequenza travasi	Fornitore

Nella tabella seguente indicare i dati relativi a vasche e serbatoi utilizzati nello stabilimento produttivo.

VASI VINARI E FERMENTINI						
Tipo di utilizzo <sup>69</sup>	N° di vasi	Materiale di costruzione	Dimensioni di un vaso	Capacità di un vaso (hl)	Peso di un vaso (kg)	Tempo di utilizzo (gg)

<sup>69</sup> Stoccaggio, macerazione, affinamento, vinificazione, ecc.



Nella tabella seguente indicare le strutture a servizio dell'impianto.

<b>VASCHE O PLATEE DI RACCOLTA PRODOTTI SECONDARI E REFLUI</b>					
Tipo di struttura <sup>70</sup>	Numero	Materiale di costruzione	Dimensioni	Capacità (litri) (mc)	Materiale stoccato o trattato

### 3.4. Laboratorio di analisi

Laboratorio esterno: nominativo, indirizzo e recapiti \_\_\_\_\_

Laboratorio interno (Allegare schede tecniche macchinari e reagenti)

Nome del prodotto	N° di analisi anno 2008	Tipo di analisi	Tipo e Quantità di Reagente utilizzato (g)	Tipo di macchinario – Marca e modello	Potenza (kw)	Tempo impiegato per una analisi (h)

### 3.5. Fornitori

(Allegare la scheda tecnica dei prodotti chimici utilizzati)

Prodotto <sup>71</sup>	Tipo <sup>72</sup>	Nome prodotto o principio attivo	Fornitore – nome e indirizzi

<sup>70</sup>Vasca interrata, vasca fuori terra, vaso vinario, platea, silos orizzontale aperto, depuratore, fossa Imhoff, ecc...

<sup>71</sup>Fermenti, additivi, prodotti da filtraggio, mosto, vino tal quale, detergente, disinfettante, combustibile, reagente, ecc.

<sup>72</sup>Mosto muto, mosto concentrato rettificato, meta bisolfito di potassio, soda, cloro, gasolio, farina fossile, bentonite, filtri a cartone, ecc.

### 3.6 Consumi idrici<sup>73</sup>

Presenza di contatori supplementari per la misura separata dei consumi idrici      si       no

Fonte di approvvigionamento idrico \_\_\_\_\_

Pre-trattamento acque:      si       no

se si, tipologia di trattamento delle acque \_\_\_\_\_

quantità di sostanza chimica impiegata (g/litro) \_\_\_\_\_ fasi del trattamento \_\_\_\_\_

Consumo idrico annuo totale (m<sup>3</sup>/anno): \_\_\_\_\_

- Impianto di produzione \_\_\_\_\_
- Impianto di imbottigliamento \_\_\_\_\_

Consumo idrico durante il periodo di vendemmia<sup>74</sup> \_\_\_\_\_

% ricircolo acqua: \_\_\_\_\_ fasi del processo interessate \_\_\_\_\_

### 3.7 Consumi energetici<sup>75</sup>

Presenza di contatori supplementari per la misura separata dei consumi energetici      si       no

Consumi di energia elettrica annui (kwh/anno) \_\_\_\_\_

- Impianto di produzione \_\_\_\_\_
- Impianto di imbottigliamento \_\_\_\_\_

Consumo di energia elettrica durante il periodo di vendemmia<sup>76</sup> (kwh) \_\_\_\_\_

Combustibile utilizzato per la caldaia:

- tipo \_\_\_\_\_

- quantità annua \_\_\_\_\_

Combustibile utilizzato per il generatore elettrico:

- tipo \_\_\_\_\_

- quantità annua \_\_\_\_\_

<sup>73</sup> Indicare i consumi dell'intero complesso aziendale (produzione ed imbottigliamento). Se possibile, indicare i consumi distinti per le due fasi.

<sup>74</sup> Se la fonte di approvvigionamento è l'acquedotto, indicare le letture del contatore ad inizio e fine produzione.

<sup>75</sup> Indicare i consumi dell'intero complesso aziendale (produzione e imbottigliamento). Se possibile, indicare i consumi distinti per le due fasi.

<sup>76</sup> Indicare le letture del contatore ad inizio e fine produzione.

### 3.8 Scarichi idrici

(Allegare eventuali analisi delle acque reflue)

Acqua di lavaggio delle attrezzature/pavimenti:

quantità (m<sup>3</sup>/anno) \_\_\_\_\_ Recapito \_\_\_\_\_

Altro tipo di refluo (specificare): \_\_\_\_\_

o quantità (m<sup>3</sup>/anno) \_\_\_\_\_ Recapito \_\_\_\_\_

Impianto di depurazione acque reflue (allegare scheda tecnica):

o tipologia di impianto \_\_\_\_\_

o rendimento di depurazione (%) \_\_\_\_\_

o recapito finale<sup>77</sup> \_\_\_\_\_

### 3.9. Rifiuti prodotti

Tipologia di rifiuti prodotti:

speciali pericolosi (t/anno) \_\_\_\_\_

speciali non pericolosi (t/anno) \_\_\_\_\_

Compilare un riquadro per ogni tipologia di rifiuto prodotto:

Denominazione rifiuto	_____
Codice CER	_____
Processo/i che genera il rifiuto	_____
Quantità di rifiuto prodotta (Kg/anno)	_____
Stoccaggio in azienda (si/no)	_____
Tipologia di trattamento del rifiuto:	
<input type="checkbox"/> recupero nel proprio ciclo produttivo (% sul totale)	_____
<input type="checkbox"/> recupero presso soggetti terzi (% sul totale)	_____
<input type="checkbox"/> discarica (%sul totale)	_____
Modalità di recupero interno e fasi interessate	_____
	_____

<sup>77</sup> Fognatura, corso d'acqua, mare, suolo, altro.

#### 4. IMBALLAGGI UTILIZZATI

Indicare i dati relativi agli imballaggi utilizzati per i prodotti oggetto di studio ed allegare le corrispondenti schede tecniche.

		Nome prodotto	Nome prodotto	Nome prodotto
		_____	_____	_____
<b>BOTTIGLIA</b>	Materiale			
	Capacità (cl)			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>ALTRO CONTENITORE</b> _____	Materiale			
	Capacità (cl)			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>ALTRO CONTENITORE</b> _____	Materiale			
	Capacità (cl)			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>TAPPO</b>	Tipo/ Materiale			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			

		Nome prodotto	Nome prodotto	Nome prodotto
		_____	_____	_____
<b>CAPSULA</b>	Tipo/ Materiale			
	Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>ETICHETTA (FRONTE + RETRO)</b>	Tipo/ Materiale			
	Dimensioni (cm x cm) e Peso (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>CARTONE CON DIVISORE INTERNO</b>	Capacità (n° di bottiglie)			
	Dimensioni			
	Peso comprensivo di divisore (g)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>INTERFALDE</b>	Tipo/ Materiale			
	Peso (g)			
	Numero per pedana			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			

		Nome prodotto _____	Nome prodotto _____	Nome prodotto _____
<b>FILM</b>	Tipo/ Materiale			
	Dimensioni bobina (hxl)			
	Quantità per pedana (gr o m)			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	% scarti per rottura			
<b>PALLET</b>	Tipo/Materiale			
	Nome e indirizzo Fornitore			
	Capacità (n° di scatole)			
	Fine vita			

**5. DISTRIBUZIONE DEI PRODOTTI**

Nome prodotto	Destinazioni intermedie		Destinazioni finali		Quantità trasportata (numero di bottiglie o % sul totale)
	Città	Mezzo di trasporto	Città	Mezzo di trasporto	
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Data di compilazione del questionario: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_

**Ulteriori informazioni**

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---

---

## **ALLEGATO 2**

---

### **DOCUMENTO DI SINTESI DELLA “OPEN CONSULTATION” SULLE PCR 2010:07**



**PCR 21537**

**VIRGIN OLIVE OIL AND ITS FRACTIONS**

**20.01.2010 – 19.02.2010  
OPEN CONSULTATION PROCEDURE**

**Correspondence with contributors:**

**Dr. Loredana Giaimo  
Dr. Leo Breedveld**

(in chronological order, backwards)

George Michalopoulos

PCR Moderator

13.07.2010

## **18.02.2010 Comments by Dr. Giaimo**

### **Comments regarding the PCR for Olive oil, crude**

On the basis of our studies, developed by University of Palermo (DREAM) and ARPA Sicilia (Regional Agency for Environmental Protection of Sicily), I have some comments regarding the draft PCR for olive oil crude.

1. In my opinion, it is misleading to indicate on the front page "PCR BASIC MODULE - UN CPC Code 21537 - Olive oil, crude", since the pcr document is applicable only for "Virgin olive oil and its fractions".
2. I would like to suggest to indicate, in the definition of the product group, what products are not included (lampante olive oil and olive-residue oil crude), since they have the same CPC code 21537.
3. I would suggest to add in the mandatory information for the primary production sites the presence or absence of irrigation system (see below).
4. Upstream processes: the system boundaries include only data for the last year of cultivation or you consider all flows from the planting of the olive groves? (our LCA study shows that in the case of new installation with irrigation systems, you must include the operations for planting, in particular the installation of the irrigation system).
5. Upstream processes: this phase includes the production of detergents for cleaning and production of auxiliary materials (eg. nets and box for the collection of olives)?
6. Transport of olives from olive groves to the extraction facility must be considered in the Upstream (Chapter 6.1.1) or Core Module (cap.7.1.1 a)? The same question concerns the external transportation of energy wares to the core process (extraction facilities and packing phase).
7. According to our study, it is necessary to include the production of stainless steel silos for oil storage.
8. The first results of a study carried on the extraction facility show that it is to evaluate the possibility of including the manufacturing of production machinery in the system boundaries (to be checked through a study in progress).
9. In Downstream processes is included the storage of packed product (chap.9). In my opinion, internal transportation and storage of product should be included in Core Module.
10. It is not clear what are the boundaries to be considered for the distribution phase of the product: average distribution platforms (Chapter 6.1.3) or retail (chapter 9)?
11. Chap 7.3: there is not reference to allocation rules for pomace.

## **19.02.2010 Comments by Dr. Breedveld**

Dear PCR moderator,

One of our clients is interested in developing an EPD for olive oil, and therefore I would like to post some questions and comments relating the draft PCR on olive oil.

1. Title page: Since the PCR are specifically developed for olive oil, wouldn't be better to make a specific PCR on olive oil instead of a PCR Basic Module?
  2. § 1 General information: the open consultation period seems be very short. Could you please check the required time period?
  3. § 2: The basic module concerns division 21, the PCR on olive oil therefore cannot be explained in a basic module.
  4. § 3: The functional unit does not address the end-of-life phase of the packaging.
  5. § 6: Why are the "childhood" (first 3 years when the olive tree does not yet give fruits) and the end-of-life phase of the olive trees not included in the system boundaries. These are significant (> 1%), and therefore should be included.
  6. § 7.1.1: Why is waste deposited in landfill not included in the system boundaries? I would advocate to include waste treatment since this can affect the overall environmental performance.
  7. § 7.1.1: manufacturing of equipment with a lifetime over three years shall not be included if the environmental relevance appears to be less than 1%. If not, the equipment should be included. Think for instance at the irrigation system and stainless steel containers for storage?
  8. § 7.1.3: For consistency: 5% instead of 10%.
  9. § 7.3: I miss some important considerations regarding the allocation problem. How to solve the allocation problem between the co-products olive oil and "pomace"? How to solve the allocation of the wood obtained from the olive oil trees in the end-of life phase? We would like to suggest system expansion in case of closed loop and the cut-off method in case of open-loop, but we are open to discuss any other suggestions.
  10. § 8.1: Can you explain the general 1% rule? This might be too vaguely formulated. Probably 1% of each impact category is meant here.
  11. Can you explain the GLOBALGAP certification? Why is it preferred to have this certification? Maybe this is a too specific request for the PCR.
  12. § 9: Waste treatment is missing in the downstream processes? I would advocate to include waste treatment since this can affect the overall environmental performance. Otherwise the LCA is not from cradle to grave and furthermore, there is no suitable actor in the supply chain to take care of the end-of-life aspects.
  13. § 10.1: electricity consumption causes double counting with some other aspects, like energy resources but also global warming. You might consider to leave out electricity consumption. Furthermore, restricting the scope for electricity consumption to only the production and use phase in not consistent. Or include with the same system boundaries or simply leave it out due to double counting.
  14. § 10.2: The list of the 5 standard impact categories is too limited and does not cover the overall environmental impact of olive oil. Missing impact categories are: land use, ecotoxicity, human toxicity and abiotic depletion.
  15. § 10.4: The relation between 10,2 and 10.3 and 10.4 is not clear. If 10.4 contains other environmental information, why are the global impacts of 10.2 repeated here?
- 
-

**25.02.2010 Answer to comments of both contributors** and – respecting the deadline of 19.02.2010 for reception of comments in the context of open consultation- dispatch of the revised PCR to ENVIRONDEC for review by the Technical Committee which could resolve any points of divergent views. The revised PCR –including all the comments that had not been assimilated in the text- is appended to the present text.

### **Answer to comments of Dr. Giaimo**

1. In my opinion, it is misleading to indicate on the front page "PCR BASIC MODULE - UN CPC Code 21537 - Olive oil, crude", since the pcr document is applicable only for "Virgin olive oil and its fractions". *Please see page 1/15, title, for the ammendment.*
2. I would like to suggest to indicate, in the definition of the product group, what products are not included (lampante olive oil and olive-residue oil crude), since they have the same CPC code 21537. *Please see page 4/15, # 2, for the ammendment.*
3. I would suggest to add in the mandatory information for the primary production sites the presence or absence of irrigation system (see below). *Please see page 5/15, Table under # 2.1 for the ammendment.*
4. Upstream processes: the system boundaries include only data for the last year of cultivation or you consider all flows from the planting of the olive groves? (our LCA study shows that in the case of new installation with irrigation systems, you must include the operations for planting, in particular the installation of the irrigation system). *Please see page 7/15, # 6.1.1, for the ammendment.*
5. Upstream processes: this phase includes the production of detergents for cleaning and production of auxiliary materials (e.g. nets and box for the collection of olives)? *Please see page 7/15, # 6.1.1, for the ammendment.*
6. Transport of olives from olive groves to the extraction facility must be considered in the Upstream (Chapter 6.1.1) or Core Module (cap.7.1.1 a)? The same question concerns the external transportation of energy wares to the core process (extraction facilities and packing phase). *Please see page 8/15, # 7.1.1, for the ammendment of both points.*
7. According to our study, it is necessary to include the production of stainless steel silos for oil storage.  
*The exclusion is based on the provision of the Basic Module, p. 10/17 # 7.1.1, i.e. "The manufacturing of production equipment with an expected lifetime over three years, buildings and other capital goods shall not be included (CPC 21)" to which I agree, as I feel that -as a principle- construction of articles that justify for a PCR of their own should have it written independently of the product they serve for (with the possible exception of irrigation equipment). Also, because it will be difficult to have good quality data for old equipment.*
8. The first results of a study carried on the extraction facility show that it is to evaluate the possibility of including the manufacturing of production machinery in the system boundaries (to be checked through a study in progress). *Same argument as for point 7.*
9. In Downstream processes is included the storage of packed product (chap.9). In my opinion, internal transportation and storage of product should be included in Core Module. *Please see pages 7/15 # 6.1.3 and 8/15, # 7.1.1.b for the ammendment.*
10. It is not clear what are the boundaries to be considered for the distribution phase of the product: average distribution platforms (Chapter 6.1.3) or retail (chapter 9)? *Please see page 7, Table under # 6.1.3 for some ammendment. I have the reservation that destination options are far too variable to be standardised, so I suggest that both options are left open as scenarios when the EPD is formulated.*
11. Chap 7.3: there is not reference to allocation rules for pomace. *Please see page 9/15, # 7.3, for the ammendment.*

## Answer to comments of Dr. Breedveld

1. Title page: Since the PCR are specifically developed for olive oil, wouldn't be better to make a specific PCR on olive oil instead of a PCR Basic Module? *Please see page 1/15, title, for the amendment.*
2. § 1 General information: the open consultation period seems be very short. Could you please check the required time period? *Please see page 4/15, # 1 as a note to Environdec (green letters) for consideration .*
3. § 2: The basic module concerns division 21, the PCR on olive oil therefore cannot be explained in a basic module. *I have understood that there are not Basic Modules within the divisions and on the other hand, I could not write a PCR for the whole division (if this is what you suggest). Please see page 4/15, # 2 as a as a remark to Environdec (green letters) for consideration.*
4. § 3: The functional unit does not address the end-of-life phase of the packaging. *Please see page 5/15,# 3, for the ammendment (although I am not sure if is of any help in that place).*
5. § 6: Why are the "childhood" (first 3 years when the olive tree does not yet give fruits) and the end-of-life phase of the olive trees not included in the system boundaries. These are significant (> 1%), and therefore should be included. *Please see page 7/15, # 6.1.1, and page 10/15, #8.2 for the ammendment. I have considered a more traditional olivegrove, where the trees have an indefinite lifetime, being rather renovated by pruning, instead of replaced, except for damages e.g. due to fire, rarely diseases etc.*
6. § 7.1.1: Why is waste deposited in landfill not included in the system boundaries? I would advocate to include waste treatment since this can affect the overall environmental performance. *The exclusion stems from the provision of Basic Module:  
Waste that is deposited in landfill shall not be included in the system boundaries. (CPC 21).  
Waste that is deposited in landfill shall be declared as kg of waste (and kg of hazardous waste) (CPC 21). Please see page 8/15, # 7.1.1 as a remark toEnvirondec (green letters) for consideration .*
7. § 7.1.1: manufacturing of equipment with a lifetime over three years shall not be included if the environmental relevance appears to be less than 1%. If not, the equipment should be included. Think for instance at the irrigation system and stainless steel containers for storage?  
*The exclusion is based on the provision of the Basic Module, p. 10/17 # 7.1.1, i.e. "The manufacturing of production equipment with an expected lifetime over three years, buildings and other capital goods shall not be included (CPC 21)" to which I agree, as I feel that -as a principle- construction of articles that justify for a PCR of their own should have it written independently of the product they serve for (with the possible exception of irrigation equipment). Also, because it will be difficult to have good quality data for old equipment.*
9. § 7.3: I miss some important considerations regarding the allocation problem. How to solve the allocation problem between the co-products olive oil and "pomace"? How to solve the allocation of the wood obtained from the olive oil trees in the end-of life phase? We would like to suggest system expansion in case of closed loop and the cut-off method in case of open-loop, but we are open to discuss any other suggestions. *Please see page 9/15, # 7.3, for the ammendment. (Do you agree?).*
10. § 8.1: Can you explain the general 1% rule? This might be too vaguely formulated Probably 1% of each impact category is meant here. *Please see page 8 10/15, # 8.1, for clarification.*
11. Can you explain the GLOBALGAP certification? Why is it preferred to have this certification? Maybe this is a too specific request for the PCR. *Please see page 8 10/15, # 8.2, for an ammendment.*
12. § 9: Waste treatment is missing in the downstream processes? I would advocate to include waste treatment since this can affect the overall environmental performance. Otherwise the LCA is not from cradle to grave and furthermore, there is no suitable actor in the supply chain to take care of the end-of-life aspects. *Please see page 11/15, # 9, and # 9.2 for the ammendment.*
13. § 10.1: electricity consumption causes double counting with some other aspects, like energy resources but also global warming. You might consider to leave out electricity consumption. Furthermore, restricting the scope for electricity consumption to only the production and use phase in not consistent. Or include with the same system boundaries or simply leave it out due to double counting. *Please see page 12/15, # 10.1, for the ammendment.*
14. § 10.2: The list of the 5 standard impact categories is too limited and does not cover the overall environmental impact of olive oil. Missing impact categories are: land use, ecotoxicity, human toxicity and abiotic depletion. *Please see page 12/15, # 10.2, for the ammendment.*
15. § 10.4: The relation between 10,2 and 10.3 and 10.4 is not clear. If 10.4 contains other environmental information, why are the global impacts of 10.2 repeated here? *Please see page 12/15, # 10.4, for the correction.*

### **09.03.2010 Other Comments by contributors**

Subject: comments Leo Breedveld, 2B ([www.to-be.it](http://www.to-be.it)), Loredana Giaimo (University of Palermo), Michele Fiore (ARPA Sicilia).

Dear PCR moderator,

Thank you for your effort in revising the PCR on olive oil. Most of the comments are sufficiently addressed, but if you allow us, we would like to discuss four remaining issues:

1. Page 4 (easy one, the other three comments require some discussion): Basic module discussion. For us, this is solved now, since the title page does not refer anymore to a Basic module.
2. Cut-off rule of 1% in relation to capital goods: we would advocate to apply the cut-off rule consistently. For instance, if capital goods are relevant, they should be included. In an LCA study on olive oil we found out that the irrigation system and the stainless steel containers have a significant contribution to the overall environmental impact.

In the PCR we found for instance the following cut-off rules:

- If the olive grove life time is expected to be less than 25 years
- A minimum of 99% of the total weight
- The manufacturing of production equipment with an expected lifetime over three years, buildings and other capital goods shall not be included.
- All elementary flows at resource extraction shall be included, except for the flows that fall under the general 1% (by applicable units in the inventory phase) cut-off rule.

We would advocate to use one general cut-off rule: processes can be omitted if the contribution to the environmental impact categories is less than 1% (for each impact category). Note that this is a different interpretation of the 1% rule, as described in the last version of the PCR. Other cut-off rules might be added to the PCR, but they should have a lower priority (in other words, the general cut-off rule of 1% should be respected anyway). For example, a formulation for the capital goods with a lifetime over three years might be: “The manufacturing of production equipment with an expected lifetime over three years, buildings and other capital goods shall not be included, unless their contribution to one or more impact categories is significant (> 1%)” or “Manufacturing of equipment with a lifetime over three years shall not be included if the environmental relevance appears to be less than 1% (for each impact category)”.

3. Concerning waste modelling: *“why is waste deposited in landfill not included in the system boundaries? I would advocate to include waste treatment since this can affect the overall environmental performance.”* We would like to advocate to include waste modelling in the system boundaries. This is current practice in LCA.
  
4. Concerning allocation: allocation is a crucial issue and feel that a good discussion is still needed. The proposal on how to solve the allocation problem between the co-products olive oil and “pomace” and between the co-products olives and wood is not our choice. We would like to suggest system expansion in case of closed loop and the cut-off method in case of open-loop, but we are open to discuss any other suggestions. Economic allocation has some important disadvantages (fluctuating environmental impact, country differences due to price differences, in conflict with ultimate objective of EPD to obtain comparable results).

## **APPENDIX**

### **REVISED PCR SENT TO ENVIRONDEC 25.02.2010**

(Includes all the unresolved issues for consideration by the Technical Committee)



DOCUMENT NAME

**DRAFT** PCR  
CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions

DATE

25-02-2010

PAGE

16/26

**PCR ~~Basic Module~~ for Virgin Olive Oil  
and its fractions**

UN CPC Code 21537:

VERSION 1.1 DATED 2010-02-25

**DRAFT**

DOCUMENT NAME

**DRAFT PCR**  
CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions

DATE

25-02-2010

PAGE

16/26

GENERAL INTRODUCTION .....	154
GENERAL INFORMATION.....	155
DEFINITION OF THE PRODUCT GROUP.....	155
FUNCTIONAL UNIT.....	156
CONTENT OF MATERIALS AND CHEMICAL SUBSTANCES.....	157
UNITS AND QUANTITIES .....	157
GENERAL SYSTEM BOUNDARIES .....	157
CORE MODULE .....	159
UPSTREAM MODULE.....	161
DOWNSTREAM MODULE .....	162
ENVIRONMENTAL PERFORMANCE RELATED INFORMATION .....	162
CONTENT OF THE EPD .....	164
VALIDITY OF THE EPD .....	166

## GENERAL INTRODUCTION

The international EPD® system is based on a hierarchic approach following the international standards ISO 9001 (**Quality management systems**), ISO 14001 (**Environmental management systems**), ISO 14040 (**LCA - Principles and procedures**), ISO 14044 (**LCA - Requirements and guidelines**), ISO 14025 (**Type III environmental declarations**) and ISO 21930 (**Environmental declaration of building products**) upon which the General Programme Instructions are based, as well as instructions for developing Product Category Rules (PCR).

The documentation to the International EPD® system includes three separate parts ([www.environdec.com](http://www.environdec.com)):

**Introduction, intended uses and key programme elements**  
**General Programme Instructions**  
**Supporting annexes**

This PCR-document specifies further and additional minimum requirements on EPDs of the product group defined below complementary to the above mentioned general requirement documents.

Principle programme elements concerning the Product Category Rules (PCR) included in International EPD® system are presented below.

Purpose	Element identification and principal approach
Complying with principles set in ISO 14025 on modularity and comparability	1. "Book-keeping LCA approach" 2. A Polluter-Pays (PP) allocation method
Simplifying work to develop Product Category Rules (PCR)	3. PCR Module Initiative (PMI) in order to structure PCR in modules according to international classification 4. PCR moderator for leadership and support of the PCR work
Secure international participation in PCR work	5. Global PCR Forum for open and transparent EPD stakeholder consultation
Facilitating, identification and collection of LCA-based information	6. Selective data quality approach for specific and generic data

Product Category Rules (PCR) are specified for specified information modules “gate-to-gate”, so called core modules. The structure and aggregation level of the core modules is defined by the United Nation Statistics Division - Classification Registry CPC codes (<http://unstats.un.org>). The PCR also provides rules for which methodology and data to use in the full LCA, i.e. life cycle parts up-streams and down-streams the core module. The PCR also has requirements on the information given in the EPD, e.g. additional environmental information. A general requirement on the

DOCUMENT NAME		DATE	PAGE
DRAFT PCR CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions		25-02-2010	16/26

information in the EPD is that all information given in the EPD, mandatory and voluntary, shall be verifiable.

In the EPD, the environmental performance associated with each of the three life-cycle stages mentioned above are reported separately:

## GENERAL INFORMATION

This document provides Product Category Rules (PCR) for the assessment of the environmental performance of UN CPC 21537 **Virgin Olive oil & its fractions** and the declaration of this performance by an EPD.

This PCR document was developed by RodaxAgro Ltd, with the support of:

- Dr. K. Abeliotis, Assistant Prof., Department of Home Economics and Ecology, Harokopio University, Athens Greece, e-mail: kabeli@hua.gr
- Dr. Michael Kornaros, Assistant Professor, University of Patras, Department of Chemical Engineering, 1 Karatheodori st., 26500, Patras, Greece, Tel. : + 30 2610 997418, email : kornaros@chemeng.upatras.gr.

The appointed PCR moderator George Michalopoulos, e-mail: parabem@hol.gr

The PCR document was subject to an open consultation on the Global PCR Forum ([www.environdec.com](http://www.environdec.com)) from **20.01.2010** until **19.02.2010**. *It has been commented as a short consultation period by Dr Breedveld, but there has been no proposal for extension.*

This PCR document is valid irrespective of geographic production location until end of 2013. Any comments to this PCR document may be given on the Global PCR Forum or directly to the PCR moderator during the period of validity.

The PCR document is a living document. If relevant changes in the LCA methodology or in the technology for the product category occur, the document will be revised and any changes will be published on the international website: [www.environdec.com](http://www.environdec.com).

The EPD shall refer to a specific PCR version number. The production of new PCR versions does not affect the EPD certification period.

## DEFINITION OF THE PRODUCT GROUP

The product category referred to the present PCR is: virgin olive oil and its fractions. In particular the ISIC–CPC ([http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/docs/CPCv2\\_structure.pdf](http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/docs/CPCv2_structure.pdf)) version 2) classification is:

Division 21 - Meat, fish, fruit, vegetables, oils and fats

Group: 215 - Animal and vegetable oils and fats

Class: 2153 - Vegetable oils, crude

Subclass: 21537 - Olive oil, crude and more specifically: virgin olive oil and its fractions.

**Neither lampante olive oil nor olive-residue oil crude are included.**

*Remark by Dr. Breedveld 3. § 2: The basic module concerns division 21, the PCR on olive oil therefore cannot be explained in a basic module.*

## SPECIFICATION OF MANUFACTURING COMPANY

The following mandatory and voluntary information of the producer shall be described:

Mandatory information	Examples of voluntary information
Name of the production company	
Primary production sites (geographic location of olive groves, total area number of trees <b>and irrigation, if applicable</b> ).	Environmental policy, Specific aspects regarding the production, GLN
Manufacturing site for virgin olive oil extraction owned or subcontracted	Environmental policy, Specific aspects regarding the production, GLN
Manufacturing site for packing <b>and site for storage</b> owned or subcontracted	Environmental policy, Specific aspects regarding the production, GLN
Issuer and Contacts	
Information on environmental management system of the production company.	

## SPECIFICATION OF THE PRODUCT

The product category includes packed “virgin olive oils” according to the Designations and Definitions of IOOC <http://www.internationaloliveoil.org/web/aa-ingles/oliveWorld/aceite.html> and for virgin olive oils produced in Europe all the regulations and directives for the common organisation of the market in oils and fats are applicable e.g. Reg. 1019/2002, Reg. 796/2002 etc for European Union.

All international, regional and national legal requirements on environment and food safety have to be respected.

For virgin olive oils with a protected denomination of origin and protected indication of origin the specific rules for each respective “Production Guidelines” shall be applicable e.g. Reg. 510/2006 for virgin olive oil produced in European Union, with specific emphasis on traceability. For organic virgin olive oil the respective standards and regulations apply, e.g. Reg. 534/2008 for European Union.

## FUNCTIONAL UNIT

The functional unit i.e. **1 litter of virgin oil** shall be declared as one product unit including packaging\*, to be used by consumers as salad dressing and for cooking.

The functional unit shall be declared in the EPD. The environmental impact shall be given per functional unit.

\*End-of-life of the packaging should be addressed in product stages.

## CONTENT OF MATERIALS AND CHEMICAL SUBSTANCES

The gross weight of material shall be declared in the EPD at a minimum of 99% of one product unit.

The following materials and substances shall be included in the EPD, subject to analysis for their presence:

1. Virgin olive oil and its constituents either beneficial or harmful to human health.
2. Traces of Plant Protection Products (PPPs) as potentially harmful to human health.
3. Traces of phthalates as potentially harmful to human health.

The list shall be compiled according to the concentration level contained in the functional unit.

Sampling and analytical methods for all the above materials shall be clearly specified.

In cases of packed product the following materials could be included: glass, metals, paper, laminated/coated paper, plastic, and paperboard.

## UNITS AND QUANTITIES

SI units shall be used.

A maximum of three value numbers shall be used when reporting LCA results.

Power and energy units:

-kWh for electricity.

-MJ for fuels.

## GENERAL SYSTEM BOUNDARIES

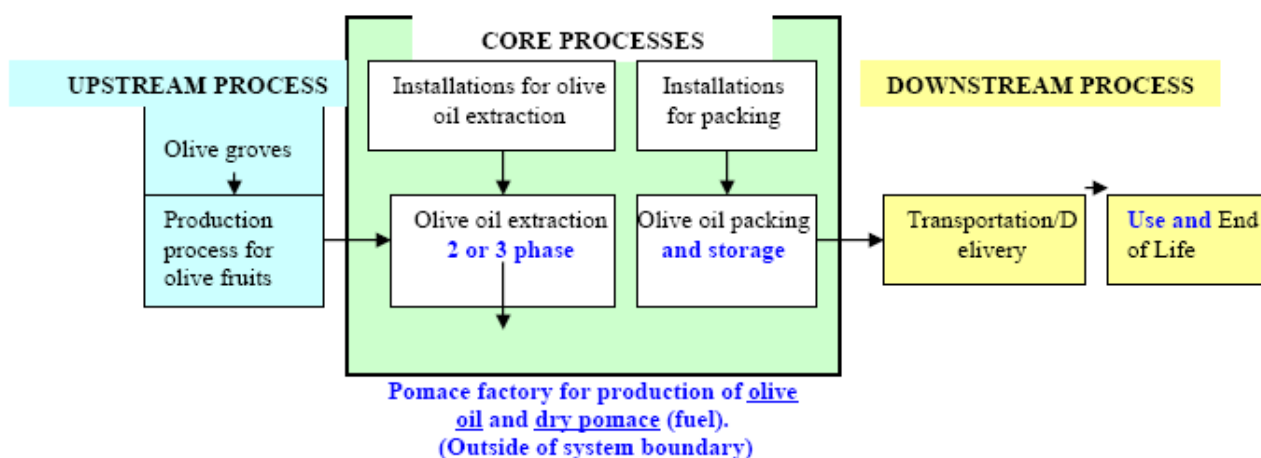


Figure 1. Presentation of Core Module and upstream and downstream processes.

DOCUMENT NAME		DATE		PAGE	
DRAFT PCR CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions		25-02-2010		16/26	

## UPSTREAM PROCESSES

The upstream processes include the following inflow of raw materials and energy wares needed for the production of virgin olive oil:

- **Operations for the transformation of land use, if the olive grove life time is expected to be less than 25 years.**
- **Operations for the establishment of the olive grove including the irrigation system, if the olive grove life time is expected to be less than 25 years.**
- The production of olive fruit (CPC 0145) used in the core process at the farms from the cradle, for which the following inflows shall be considered:
  - ✓ Production of inputs used, such as Fertilizers and Plant Protection Products.
  - ✓ Waste management
  - ✓ **Wood use as by-product of renovation pruning or end of life of olive trees**
  - ✓ External transportation of inputs to production region and sites.
  - ✓ Extraction and use of water.
  - ✓ **Auxiliary materials for harvesting (nets, crates, detergents etc)**
- Generation of energy wares (fuel and electricity) used in agriculture at the farm ~~and in production.~~
- External transportation of olive fruit ~~and energy wares~~ to the extraction facility.

## CORE PROCESSES

- Extraction of virgin olive oil from the olive fruit.
- Waste management
- Storage of virgin olive oil
- Transportation to the packing unit
- Packaging of virgin olive oil
- Production of packaging
- External transportation of raw materials and energy wares to the core process

## DOWNSTREAM PROCESSES

The downstream processes include

- Transportation from final production/**storage** site to an average distribution platform **if applicable**
- **Transportation to the retailer**
- **Waste management / recycling**
- The customer or consumer use of the product
- Recycling or handling of packaging waste/materials after use

In the EPD, the environmental performance associated with each of the three life-cycle stages above are reported separately.

DOCUMENT NAME		DATE	PAGE
DRAFT PCR CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions		25-02-2010	16/26

## CORE MODULE

### SYSTEM BOUNDARIES

#### TECHNICAL SYSTEM

The raw material and the processes listed below for the production of virgin olive oil including primary packaging shall be included.

#### **Production processes which are mandatory to include:**

- a. Extraction phase
  - ✓ Transportation of ~~olive fruit~~ **energy wares** to extraction facility
  - ✓ Washing of olive fruit, removal of leaves and foreign materials
  - ✓ Extraction, i.e. crushing of olive fruit, malaxing and separation of virgin olive oil from solids and water soluble material, including the use of water (if applicable) and filtering (if applicable)
  - ✓ Management of waste or by-products
  - ✓ Storage of virgin olive oil
  
- b. Packing phase
  - ✓ **Transportation of energy wares to packing unit**
  - ✓ Transportation of virgin olive oil to the packing unit
  - ✓ Packaging of virgin olive oil
  - ✓ Production of packaging
  - ✓ **Internal transportation**
  - ✓ **Storage of packed product before dispatch**
  - ✓ External transportation of raw materials and energy wares to the core process.

A minimum of 99% of the total weight of the declared product including packaging shall be included.

Waste that is deposited in landfill shall not be included in the system boundaries.

*Remark by Dr. Breedveld 6. § 7.1.1: Why is waste deposited in landfill not included in the system boundaries? I would advocate to include waste treatment since this can affect the overall environmental performance.*

Waste that is deposited in landfill shall be declared as kg of waste (and kg of hazardous waste).

The manufacturing of production equipment with an expected lifetime over three years, buildings and other capital goods shall not be included.

Maintenance activities more frequent than every three years shall be included.

Business travel of personnel may be included. Travel to and from work by personnel should not be included.

### GEOGRAPHICAL BOUNDARIES

The data for the core module shall be representative for the actual production processes and representative for the site/region where the respective process is taking place.



DOCUMENT NAME		DATE	
DRAFT PCR CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions		25-02-2010	PAGE 16/26

## TIME BOUNDARIES

Data shall be representative for the year/time frame for which the EPD is valid. EPD validity may be extended to 3 years provided that underlying data keep supporting it (+/- 5%) for the second and third year.

## BOUNDARIES TO NATURE

Boundaries to nature are defined as:

- ✓ flows of material water and energy resources from nature into the extraction facility and packing facility
- ✓ emissions to air, water and soil cross the system boundary when they are emitted from or leaving the extraction facility and the packing facility.

## BOUNDARIES TO OTHER PRODUCT LIFE CYCLES

If there is an inflow of recycled material to the production system in the production phase, the recycling process and the transportation from the recycling process to where the material is used shall be included. If there is an outflow of material to recycling, the transportation of the material to the recycling process shall be included. The material going to recycling is then an outflow from the production system.

## CUT OFF RULES

Life Cycle Inventory data for a minimum of 99 % of total inflows to the core module shall be included. Inflows not included in the LCA shall be documented in the EPD.

## ALLOCATION RULES

Allocation between different grades, such as organic/non organic or extra virgin/virgin olive oil, shall be based on product volume or mass. **The same applies to the wood produced by pruning, tree renovation or end of trees life. Allocation for the co-product pomace, should be by value if it is destined for further process by a pomace factory for the production of pomace oil and dry pomace (fuel).**

## DATA QUALITY RULES

Specific data shall be documented for the Core Module. Data integrity shall be supported by quality procedures, such as documentation, document control and internal audits. It is preferable to have a suitable certification (e.g. BRC/IFS or equivalent) for the production facilities. Data records shall be available for verification.

Specific data are data gathered from the sites where specific processes are carried out (extraction facility, storage, packing facility) and shall be traceable to the volume of virgin olive oil corresponding to the EPD per year.

The requirement for specific data also include actual product weights, amounts of raw materials and any other inputs used and amounts of by-products and waste etc.

DOCUMENT NAME		DATE	
DRAFT PCR CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions		25-02-2010	PAGE 16/26

Specific data for the generation of electricity bought shall be used if possible. The data should be verifiable by invoice or similar.

If specific data are not available or if the electricity bought is not specified for parts of the Core Module, the electricity mix used in those parts shall be approximated as the official electricity mix in the country of manufacture. The mix of energy shall be documented.

## UPSTREAM MODULE

### SYSTEM BOUNDARIES

All elementary flows at resource extraction shall be included, except for the flows that fall under the general 1% (**by applicable units in the inventory phase**) cut-off rule. Production and transportation of all inputs shall be included.

### DATA QUALITY RULES

For production of olive fruit specific data for the operations at the olive groves shall be documented, traceable up to the volume of virgin olive oil corresponding to the EPD per year. Data integrity shall be supported by quality procedures, such as documentation, document control and internal audits. It is preferable to have an **ISO 14001 or equivalent** certification or equivalent, for the olive fruit production **system**. Data records shall be available for verification.

The requirement for specific data shall include amounts of each input used and amounts of each output including pruned wood, **cut trees**, weed biomass removed from the fields, waste as well as actual olive fruit weight.

Selected generic data shall be used for other parts of the LCI, such as the life-cycles of Plant Protection Products and fertilizers, i.e. data from commonly available data sources such as commercial databases and free databases, describing specific inputs or processes used in olive growing or in other crops equivalent from a technical point of view.

For allowing the use of selected generic data, a number of pre-set characteristics must be fulfilled and demonstrated:

- *Representativeness of the geographical area* should adhere to “Data deriving from areas with the same legislative framework and the same energetic mix”,
- *Technological equivalence* adhere to “Data deriving from the same chemical and physical processes or at least the same technology coverage (nature of the technology mix, e.g. weighted average of the actual process mix, best available technology or worst operating unit)”,
- *Boundaries towards nature* adhere to “Data shall report all the quantitative information (resources, solid, liquid, gaseous emissions; etc.) necessary for the EPD”, and
- *Boundaries towards technical systems* adhere to “The boundaries of the considered life cycle stage shall be equivalent”.

DOCUMENT NAME		DRAFT PCR	DATE	PAGE
CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions			25-02-2010	16/26

## RULES FOR GENERIC DATA

If these data sources do not supply the necessary data, other generic data may be used and documented. The environmental impact of the processes where the other generic data are used must not exceed 10% of the overall environmental impact from the product system.

## DOWNSTREAM MODULE

- Transportation: Distances of product distribution should be calculated by an average of the covered distances by each mode and route. Distribution data to the point of retail shall be subdivided by mode:
  - Sea transport
  - Air freight
  - Transport by rail
  - Transport by truck/lorry
  - **Wholesale / Retail storage**
  - **Waste management**

Transport from the retailer to the household should be excluded from the assessment.

## USE PHASE SCENARIO

Use phase (consumption) emissions are not included. No refrigeration is required;

## RECYCLING DECLARATION AND WASTE TREATMENT

~~Recommendations for recycling of packaging materials shall be given, as well as recommendations for other waste treatment of product parts if relevant.~~

**Recommendation should be given for packaging material to be treated according to the local recycling / waste treatment schemes.**

The potential environmental impact and benefit of recycling and waste treatment shall be presented in the EPD.

## ENVIRONMENTAL PERFORMANCE RELATED INFORMATION

### USE OF RESOURCES

The consumption of natural resources and resources shall be reported in the EPD divided in upstream (per hectare of olive groves and per functional unit) core and downstream (per functional unit).

Input parameters, extracted resources:

- Non-renewable resources
  - Material resources

<b>EPD</b> <sup>®</sup>	
DOCUMENT NAME	DRAFT PCR CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions
DATE	25-02-2010
PAGE	16/26

- Energy resources (used for energy conversion purposes)
- Renewable resources
  - Material resources
  - Energy resources (used for energy conversion purposes)
- Water use
- Electricity consumption (~~electricity consumption during manufacturing and use of goods or during service provision~~) **during the entire life cycle of the product.**

## POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACT

The following environmental impact categories shall be reported in the EPD divided in upstream (per hectare of olive groves and per functional unit) core and downstream (per functional unit):

- The emissions of greenhouse gases (expressed in global warming potential, GWP, in 100 year perspective).
- Emission of ozone-depleting gases (expressed as the sum of ozone-depleting potential in CFC 11-equivalents, 20 years).
- Emission of acidification gases (expressed as the sum of acidification potential expressed in SO<sub>2</sub>-eq.).
- Emissions of gases that contribute to the creation of ground level ozone (expressed as the sum of ozone-creating potential, ethene-equivalents).
- Emission of substances to water contributing to oxygen depletion (expressed as PO<sub>4</sub>-eq **or ? as the sum of oxygen consumption potential in kg O<sub>2</sub> ?**)
- **Depletion of abiotic resources (expressed as Kg Sb-eq),**
- **Emmissions linked to Ecotoxicity (expressed as Kg 1,4-DCB-eq),**
- **Emmissions linked to Human toxicity (expressed as Kg 1,4-DCB-eq)**
- **Land use (expressed as m<sup>2</sup>×yr)**

## OTHER INDICATORS

The following indicators shall be reported in the EPD:

- Material subject for recycling or other use
- Hazardous and environmentally active waste, kg (as defined by regional directives)
- Other waste, kg
- Renewable energy, if applicable
- Toxic emissions: if applicable

## OTHER ENVIRONMENTAL INFORMATION

~~Impact indicators shall address impacts at the following levels, in a balanced way:~~

- ~~• local, e.g. soil quality (fertility, erosion, desertification etc) soil and water pollution, fire risk, workers health etc.~~
- ~~• regional, e.g. eutrophication, water quality, depletion of water reserves etc and~~
- ~~• global, e.g. greenhouse effect, depletion of fossil fuels and raw materials, consumers health~~

DOCUMENT NAME		DATE	PAGE
<b>DRAFT PCR</b> CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions		25-02-2010	16/26

**It is recommended to add information enabling the possibility to make comparisons with vegetable oils of origin other than olive trees, as well as different agricultural / manufacturing practices preferably based on the concept of functional/declared unit, which is useful for scaling the environmental impacts of activities, inputs or services.**

**Also, a more detailed description of an organisation's overall environmental work (than indicated above under Chapter 3.2 Product related information), such as:**

- **the existence of a quality or environmental management system or any other type of organised environmental activity,**
- **the aesthetic contribution of olive groves to natural environment,**
- **The contribution of olive groves to biodiversity,**
- **any activity related to supply chain management, social responsibility (SR) etc., and**
- **information on where interested parties may find more details about the organisation's environmental work.**

Information about biogenic CO<sub>2</sub> emissions is not necessary. If reported, the biogenic CO<sub>2</sub> emissions shall be separated from the other greenhouse gases (expressed in global warming potential, GWP, in 100 year perspective).

## CONTENT OF THE EPD

### PROGRAMME RELATED INFORMATION

The programme related part of the EPD shall include:

- Name of the programme and the programme operator
- The reference PCR document
- Registration number
- Date of publication and validity
- Geographical scope of application of EPD
- Information about the year or reference period of the underlying data to the EPD
- Reference to the homepage – [www.environdec.com](http://www.environdec.com) – for more information

### PRODUCT RELATED INFORMATION

Specification of the production company (See 2.1) and total volume of virgin olive oil produced yearly, corresponding to the EPD.

Specification of the product

See 2.2

DOCUMENT NAME		DRAFT PCR	DATE	PAGE
CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions			25-02-2010	16/26

Functional unit,

See 3

Content of materials and chemical substances

See 4

#### COMPARISONS OF EPDS WITHIN THIS PRODUCT CATEGORY

To be able to compare EPDs within this product category, they have to be based on this particular PCR. The user of the EPD information should be made aware of this by the inclusion of this statement in the EPD:

“EPDs from different programmes may not be comparable”

#### VALIDITY OF THE EPD

The temporal validity of the EPD shall be reported in the EPD.

#### ENVIRONMENTAL PERFORMANCE-RELATED INFORMATION

##### ENVIRONMENTAL PERFORMANCE DECLARATION - MINIMUM SET OF PARAMETERS FROM THE LCA STUDY, REPORTED PER FUNCTIONAL UNIT

Upstream module, Core module and downstream module shall be reported separately.

##### Use of Resources

In this category the consumption of natural resources and resources shall be reported

See 10.1

##### Potential Environmental impact

In this category the potential environmental impacts shall be reported.

See 10.2

##### Other indicators

In this category relevant indicators shall be reported

See 10.3

#### OTHER ENVIRONMENTAL INFORMATION

See 10.4

DOCUMENT NAME		DATE	PAGE
<b>DRAFT PCR</b> CPC Code 21537: Virgin Olive oil & its fractions		25-02-2010	16/26

## DIFFERENCES VERSUS PREVIOUS VERSIONS OF THE EPD

The main causes for changes in environmental performance in comparison with previous EPD versions shall be described shortly.

## REFERENCES

The EPD shall -if relevant- refer to:

- The underlying LCA
- The PCRs used
- Other documents that verify and complement the EPD
- Instruction for recycling
- Programme instructions
- Sources of additional information

## VALIDITY OF THE EPD

If changes in any of the environmental impacts are larger than +/- 5% the EPD shall be adjusted. Regardless, the EPD shall be reviewed every three years.

---

**ALLEGATO 3**

---

**PRODUCT CATEGORY RULES FOR VIRGIN OLIVE OIL AND  
ITS FRACTIONS (PCR 2010:07)**





## PRODUCT CATEGORY RULES

CPC SUBCLASS 21537  
VIRGIN OLIVE OIL AND ITS FRACTIONS

PCR 2010:07

VERSION 1.0

2010-04-27

General Introduction .....	3
1    General information .....	5
2    Definition of the product group .....	5
3    Functional unit .....	6
4    Content of materials and chemical substances .....	7
5    Units and quantities .....	7
6    General system boundaries .....	8
7    Core Module .....	9
8    Upstream Module.....	11
9    Downstream Module .....	12
10    Environmental performance related information .....	13
11    Content of the EPD (CPC 34).....	14
12    Validity of the EPD .....	17

## GENERAL INTRODUCTION

The international EPD<sup>®</sup> system is based on a hierarchic approach following the international standards:

- ISO 9001, Quality management systems
- ISO 14001, Environmental management systems
- ISO 14040, LCA - Principles and procedures
- ISO 14044, LCA - Requirements and guidelines
- ISO 14025, Type III environmental declarations
- ISO 21930, Environmental declaration of building products.

The General Programme Instructions are based on these standards, as well as instructions for developing Product Category Rules (PCR).

The documentation to the International EPD<sup>®</sup> system includes three separate parts ([www.environdec.com](http://www.environdec.com)):

- Introduction, intended uses and key programme elements
- General Programme Instructions
- Supporting annexes

This PCR-document specifies further and additional minimum requirements on EPDs of the product group defined below complementary to the above mentioned general requirement documents.

Principle programme elements concerning the Product Category Rules (PCR) included in International EPD<sup>®</sup> system are presented below.

<b>Purpose</b>	<b>Element identification and principal approach</b>
Complying with principles set in ISO 14025 on modularity and comparability	1. "Book-keeping LCA approach" 2. A Polluter-Pays (PP) allocation method
Simplifying work to develop Product Category Rules (PCR)	3. PCR Module Initiative (PMI) in order to structure PCR in modules according to international classification 4. PCR moderator for leadership and support of the PCR work
Secure international participation in PCR work	5. Global PCR Forum for open and transparent EPD stakeholder consultation
Facilitating, identification and collection of LCA-based information	6. Selective data quality approach for specific and generic data

Product Category Rules (PCR) are specified for specified information modules "gate-to-gate", so called core modules. The structure and aggregation level of the core modules is

defined by the United Nation Statistics Division - Classification Registry CPC codes (<http://unstats.un.org>). The PCR also provides rules for which methodology and data to use in the full LCA, i.e. life cycle parts up-streams and down-streams the core module. The PCR also has requirements on the information given in the EPD, e.g. additional environmental information. A general requirement on the information in the EPD is that all information given in the EPD, mandatory and voluntary, shall be verifiable.

In the EPD, the environmental performance associated with each of the three life-cycle stages mentioned above are reported separately:

## 1 GENERAL INFORMATION

<b>Date and registration no:</b>	2010-04-27, PCR 2010:07
<b>This PCR was prepared by:</b>	by RodaxAgro Ltd, with the support of:  Dr. K. Abeliotis, Assistant Prof., Department of Home Economics and Ecology, Harokopio University, Athens Greece, e-mail: kabeli@hua.gr  Dr. Michael Kornaros, Assistant Professor, University of Patras, Department of Chemical Engineering, 1 Karatheodori st., 26500, Patras, Greece, Tel. : + 30 2610 997418, email : kornaros@chemeng.upatras.gr.
<b>Appointed PCR moderator:</b>	George Michalopoulos, e-mail: parabem@hol.gr
<b>Open consultation period:</b>	2010-01-20 until 2010-02-19
<b>Valid within the following geographical representativeness:</b>	This PCR document is valid irrespective of geographic production location. Any comments to this PCR document may be given on the Global PCR Forum or directly to the PCR moderator during the period of validity.
<b>Valid until:</b>	2013-12-31

This document provides Product Category Rules (PCR) for the assessment of the environmental performance of *UN CPC 21537*, Virgin Olive oil and its fractions, and the declaration of this performance by an EPD.

Any comments to this PCR document may be given on the Global PCR Forum or directly to the PCR moderator during the period of validity.

The PCR document is a living document. If relevant changes in the LCA methodology or in the technology for the product category occur, the document will be revised and any changes will be published on the international website: [www.environdec.com](http://www.environdec.com).

The EPD shall refer to a specific PCR version number. The production of new PCR versions does not affect the EPD certification period.

## 2 DEFINITION OF THE PRODUCT GROUP

The product category referred to the present PCR is: virgin olive oil and its fractions. In particular the ISIC–CPC 2.0

([http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/docs/CPCv2\\_structure.pdf](http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/docs/CPCv2_structure.pdf)) classification is:

Division 21 - Meat, fish, fruit, vegetables, oils and fats

Group: 215 - Animal and vegetable oils and fats

Class: 2153 - Vegetable oils, crude

Subclass: 21537 - Olive oil, crude and more specifically: virgin olive oil and its fractions.

**Neither lampante olive oil nor olive-residue oil crude are included.**

## 2.1 SPECIFICATION OF MANUFACTURING COMPANY

The following mandatory and voluntary information of the producer shall be described:

Mandatory information	Examples of voluntary information
Name of the production company	
Primary production sites (geographic location of olive groves, total area number of trees and irrigation, if applicable).	Environmental policy, Specific aspects regarding the production, GLN
Manufacturing site for virgin olive oil extraction owned or subcontracted	Environmental policy, Specific aspects regarding the production, GLN
Manufacturing site for packing and site for storage owned or subcontracted	Environmental policy, Specific aspects regarding the production, GLN
Issuer and Contacts	
Information on environmental management system of the production company.	

## 2.2 SPECIFICATION OF THE PRODUCT

The product category includes packed “virgin olive oils” according to the Designations and Definitions of IOOC <http://www.internationaloliveoil.org/web/aa-ingles/oliveWorld/aceite.html> and for virgin olive oils produced in Europe all the regulations and directives for the common organisation of the market in oils and fats are applicable e.g. Reg. 1019/2002, Reg. 796/2002 etc for European Union.

All international, regional and national legal requirements on environment and food safety have to be respected.

For virgin olive oils with a protected denomination of origin and protected indication of origin the specific rules for each respective “Production Guidelines” shall be applicable e.g. Reg. 510/2006 for virgin olive oil produced in European Union, with specific emphasis on traceability. For organic virgin olive oil the respective standards and regulations apply, e.g. Reg. 534/2008 for European Union.

## 3 FUNCTIONAL UNIT

The functional unit i.e. **1 litre of virgin oil** shall be declared as one product unit including packaging<sup>1</sup>, to be used by consumers as salad dressing and for cooking.

<sup>1</sup> End-of-life of the packaging should be addressed in product stages.

The functional unit shall be declared in the EPD. The environmental impact shall be given per functional unit.

## 4      CONTENT OF MATERIALS AND CHEMICAL SUBSTANCES

The gross weight of material shall be declared in the EPD at a minimum of 99% of one product unit.

The following materials and substances shall be included in the EPD, subject to analysis for their presence:

1. Virgin olive oil and its constituents either beneficial or harmful to human health.
2. Traces of Plant Protection Products (PPPs) as potentially harmful to human health.
3. Traces of phthalates as potentially harmful to human health.

The list shall be compiled according to the concentration level contained in the functional unit.

Sampling and analytical methods for all the above materials shall be clearly specified.

In cases of packed product the following materials could be included: glass, metals, paper, laminated/coated paper, plastic, and paperboard.

## 5      UNITS AND QUANTITIES

SI units shall be used.

A maximum of three value numbers shall be used when reporting LCA results.

Power and energy units:

- kWh for electricity.
- MJ for fuels.

## 6 GENERAL SYSTEM BOUNDARIES

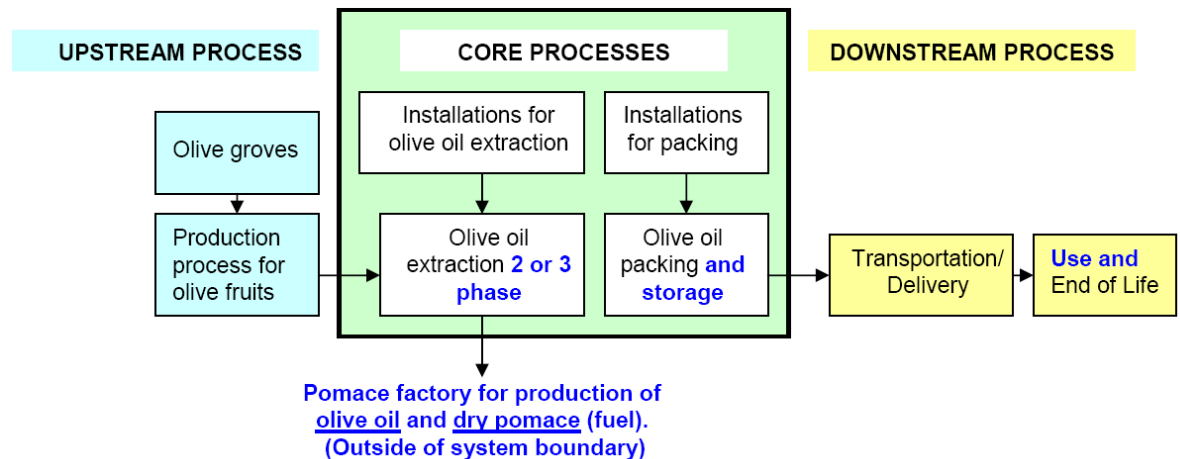


Figure 1. Presentation of Core Module and upstream and downstream processes.

### 6.1 UPSTREAM PROCESSES

The upstream processes include the following inflow of raw materials and energy wares needed for the production of virgin olive oil:

- Operations for the transformation of land use, if the olive grove life time is expected to be less than 25 years.
- Operations for the establishment of the olive grove including the irrigation system, if the olive grove life time is expected to be less than 25 years.
- The production of olive fruit (CPC 0145) used in the core process at the farms from the cradle, for which the following inflows shall be considered:
  - Production of inputs used, such as Fertilizers and Plant Protection Products.
  - Waste management
  - Wood use as by-product of renovation pruning or end of life of olive trees
  - External transportation of inputs to production region and sites.
  - Extraction and use of water.
  - Auxiliary materials for harvesting (nets, crates, detergents etc)
- Generation of energy wares (fuel and electricity) used in agriculture at the farm.
- External transportation of olive fruit to the extraction facility.

### 6.2 CORE PROCESSES

- Extraction of virgin olive oil from the olive fruit.
- Waste management



- Storage of virgin olive oil
- Transportation to the packing unit
- Packaging of virgin olive oil
- Production of packaging
- External transportation of raw materials and energy wares to the core process

### 6.3 DOWNSTREAM PROCESSES

The downstream processes include

- Transportation from final production/storage site to an average distribution platform if applicable
- Transportation to the retailer
- Waste management / recycling
- The customer or consumer use of the product
- Recycling or handling of packaging waste/materials after use

In the EPD, the environmental performance associated with each of the three life-cycle stages above are reported separately.

## 7 CORE MODULE

### 7.1 SYSTEM BOUNDARIES

#### 7.1.1 TECHNICAL SYSTEM

The raw material and the processes listed below for the production of virgin olive oil including primary packaging shall be included.

Production processes which are mandatory to include:

Extraction phase

- Transportation, energy wares to extraction facility
- Washing of olive fruit, removal of leaves and foreign materials
- Extraction, i.e. crushing of olive fruit, malaxing and separation of virgin olive oil from solids and water soluble material, including the use of water (if applicable) and filtering (if applicable)
- Management of waste or by-products
- Storage of virgin olive oil

Packing phase

- Transportation of energy wares to packing unit

- Transportation of virgin olive oil to the packing unit
- Packaging of virgin olive oil
- Production of packaging
- Internal transportation
- Storage of packed product before dispatch
- External transportation of raw materials and energy wares to the core process.

A minimum of 99% of the total weight of the declared product including packaging shall be included.

Waste that is deposited in landfill shall not be included in the system boundaries.

Waste that is deposited in landfill shall be declared as kg of waste (and kg of hazardous waste).

The manufacturing of production equipment with an expected lifetime over three years, buildings and other capital goods shall not be included.

Maintenance activities more frequent than every three years shall be included.

Business travel of personnel may be included. Travel to and from work by personnel should not be included.

#### 7.1.2 GEOGRAPHICAL BOUNDARIES

The data for the core module shall be representative for the actual production processes and representative for the site/region where the respective process is taking place.

#### 7.1.3 TIME BOUNDARIES

Data shall be representative for the year/time frame for which the EPD is valid. EPD validity may be extended to 3 years provided that underlying data keep supporting it (+/- 5%) for the second and third year.

#### 7.1.4 BOUNDARIES TO NATURE

Boundaries to nature are defined as:

- flows of material water and energy resources from nature into the extraction facility and packing facility
- emissions to air, water and soil cross the system boundary when they are emitted from or leaving the extraction facility and the packing facility

#### 7.1.5 BOUNDARIES TO OTHER PRODUCT LIFE CYCLES

If there is an inflow of recycled material to the production system in the production phase, the recycling process and the transportation from the recycling process to where the material is used shall be included. If there is an outflow of material to recycling, the transportation of the material to the recycling process shall be included. The material going to recycling is then an outflow from the production system.

## 7.2 CUT OFF RULES

Life Cycle Inventory data for a minimum of 99 % of total inflows to the core module shall be included. Inflows not included in the LCA shall be documented in the EPD.

## 7.3 ALLOCATION RULES

Allocation between different grades, such as organic/non organic or extra virgin/virgin olive oil, shall be based on product volume or mass. The same applies to the wood produced by pruning, tree renovation or end of trees life. Allocation for the co-product pomace, should be by value if it is destined for further process by a pomace factory for the production of pomace oil and dry pomace (fuel).

## 7.4 DATA QUALITY RULES

Specific data shall be documented for the Core Module. Data integrity shall be supported by quality procedures, such as documentation, document control and internal audits. It is preferable to have a suitable certification (e.g. BRC/IFS or equivalent) for the production facilities. Data records shall be available for verification.

Specific data are data gathered from the sites where specific processes are carried out (extraction facility, storage, packing facility) and shall be traceable to the volume of virgin olive oil corresponding to the EPD per year.

The requirement for specific data also include actual product weights, amounts of raw materials and any other inputs used and amounts of by-products and waste etc.

Specific data for the generation of electricity bought shall be used if possible. The data should be verifiable by invoice or similar.

If specific data are not available or if the electricity bought is not specified for parts of the Core Module, the electricity mix used in those parts shall be approximated as the official electricity mix in the country of manufacture. The mix of energy shall be documented.

# 8 UPSTREAM MODULE

## 8.1 SYSTEM BOUNDARIES

All elementary flows at resource extraction shall be included, except for the flows that fall under the general 1% (by applicable units in the inventory phase) cut-off rule. Production and transportation of all inputs shall be included.

## 8.2 DATA QUALITY RULES

For production of olive fruit specific data for the operations at the olive groves shall be documented, traceable up to the volume of virgin olive oil corresponding to the EPD per year. Data integrity shall be supported by quality procedures, such as documentation, document control and internal audits. It is preferable to have an ISO 14001 certification or equivalent, for the olive fruit production system. Data records shall be available for verification.

The requirement for specific data shall include amounts of each input used and amounts of each output including pruned wood, cut trees, weed biomass removed from the fields, waste as well as actual olive fruit weight.

Selected generic data shall be used for other parts of the LCI, such as the life-cycles of Plant Protection Products and fertilizers, i.e. data from commonly available data sources such as commercial databases and free databases, describing specific inputs or processes used in olive growing or in other crops equivalent from a technical point of view.

For allowing the use of selected generic data, a number of pre-set characteristics must be fulfilled and demonstrated:

- Representativeness of the geographical area should adhere to “Data deriving from areas with the same legislative framework and the same energetic mix”,
- Technological equivalence adhere to “Data deriving from the same chemical and physical processes or at least the same technology coverage (nature of the technology mix, e.g. weighted average of the actual process mix, best available technology or worst operating unit)”,
- Boundaries towards nature adhere to “Data shall report all the quantitative information (resources, solid, liquid, gaseous emissions; etc.) necessary for the EPD”, and
- Boundaries towards technical systems adhere to “The boundaries of the considered life cycle stage shall be equivalent”.

### 8.3 RULES FOR GENERIC DATA

If these data sources do not supply the necessary data, other generic data may be used and documented. The environmental impact of the processes where the other generic data are used must not exceed 10% of the overall environmental impact from the product system.

## 9 DOWNSTREAM MODULE

- Transportation: Distances of product distribution should be calculated by an average of the covered distances by each mode and route. Distribution data to the point of retail shall be subdivided by mode:
  - Sea transport
  - Air freight
  - Transport by rail
  - Transport by truck/lorry
- Wholesale / Retail storage
- Waste management

Transport from the retailer to the household should be excluded from the assessment.

### 9.1 USE PHASE SCENARIO

Use phase (consumption) emissions are not included. No refrigeration is required.

## 9.2 RECYCLING DECLARATION AND WASTE TREATMENT

Recommendation should be given for packaging material to be treated according to the local recycling / waste treatment schemes.

The potential environmental impact and benefit of recycling and waste treatment shall be presented in the EPD.

## 10 ENVIRONMENTAL PERFORMANCE RELATED INFORMATION

### 10.1 USE OF RESOURCES

The consumption of natural resources and resources shall be reported in the EPD divided in upstream (per hectare of olive groves and per functional unit) core and downstream (per functional unit).

Input parameters, extracted resources:

- Non-renewable resources
  - Material resources
  - Energy resources (used for energy conversion purposes)
- Renewable resources
  - Material resources
  - Energy resources (used for energy conversion purposes)
- Water use
- Electricity consumption during the entire life cycle of the product.

### 10.2 POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACT

The following environmental impact categories shall be reported in the EPD divided in upstream (per hectare of olive groves and per functional unit) core and downstream (per functional unit):

- The emissions of greenhouse gases (expressed in global warming potential, GWP, in 100 year perspective).
- Emission of ozone-depleting gases (expressed as the sum of ozone-depleting potential in CFC 11-equivalents, 20 years).
- Emission of acidification gases (expressed as the sum of acidification potential expressed in SO<sub>2</sub>-eq.).
- Emissions of gases that contribute to the creation of ground level ozone (expressed as the sum of ozone-creating potential, ethene-equivalents).
- Emission of substances to water contributing to oxygen depletion (expressed as PO<sub>4</sub><sup>-</sup> eq or as the sum of oxygen consumption potential in kg O<sub>2</sub>)

- Depletion of abiotic resources (expressed as Kg Sb-eq),
- Emissions linked to Ecotoxicity (expressed as Kg 1,4-DCB-eq),
- Emissions linked to Human toxicity (expressed as Kg 1,4-DCB-eq)
- Land use (expressed as m<sup>2</sup>\*yr)

### 10.3 OTHER INDICATORS

The following indicators shall be reported in the EPD:

- Material subject for recycling or other use
- Hazardous and environmentally active waste, kg (as defined by regional directives)
- Other waste, kg
- Renewable energy, if applicable
- Toxic emissions: if applicable

### 10.4 ADDITIONAL ENVIRONMENTAL INFORMATION

It is recommended to add information enabling the possibility to make comparisons with vegetable oils of origin other than olive trees, as well as different agricultural / manufacturing practices preferably based on the concept of functional/declared unit, which is useful for scaling the environmental impacts of activities, inputs or services.

Also, a more detailed description of an organisation's overall environmental work (than indicated above under Chapter 3.2 Product related information), such as:

- the existence of a quality or environmental management system or any other type of organised environmental activity,
- the aesthetic contribution of olive groves to natural environment,
- The contribution of olive groves to biodiversity,
- any activity related to supply chain management, social responsibility (SR) etc., and
- information on where interested parties may find more details about the organisation's environmental work.

Information about biogenic CO<sub>2</sub> emissions is not necessary. If reported, the biogenic CO<sub>2</sub> emissions shall be separated from the other greenhouse gases (expressed in global warming potential, GWP, in 100 year perspective).

## 11 CONTENT OF THE EPD (CPC 34)

### 11.1 PROGRAMME RELATED INFORMATION

The programme related part of the EPD shall include:

- Name of the programme and the programme operator
- The reference PCR document

- Registration number
- Date of publication and validity
- Geographical scope of application of EPD
- Information about the year or reference period of the underlying data to the EPD
- Reference to the homepage – [www.environdec.com](http://www.environdec.com) – for more information

## 11.2 PRODUCT RELATED INFORMATION

Specification of the production company (See 2.1) and total volume of virgin olive oil produced yearly, corresponding to the EPD.

### 11.2.1 SPECIFICATION OF THE PRODUCTION COMPANY

See 2.1.

### 11.2.2 SPECIFICATION OF THE PRODUCT

See 2.2.

### 11.2.3 FUNCTIONAL UNIT

See 3.

### 11.2.4 CONTENT OF MATERIALS AND CHEMICAL SUBSTANCES

See 4.

### 11.2.5 COMPARISONS OF EPDS WITHIN THIS PRODUCT CATEGORY

To be able to compare EPDs within this product category, they have to be based on this particular PCR. The user of the EPD information should be made aware of this by the inclusion of this statement in the EPD:

“EPDs from different programmes may not be comparable”

### 11.2.6 VALIDITY OF THE EPD

The temporal validity of the EPD shall be reported in the EPD.

## 11.3 ENVIRONMENTAL PERFORMANCE-RELATED INFORMATION

### 11.3.1 ENVIRONMENTAL PERFORMANCE DECLARATION - MINIMUM SET OF PARAMETERS FROM THE LCA STUDY, REPORTED PER FUNCTIONAL UNIT

Upstream module, Core module and downstream module shall be reported separately.

### 11.3.2 USE OF RESOURCES

In this category the consumption of natural resources and resources shall be reported.

See 10.1.

## 11.4 POTENTIAL ENVIRONMENTAL IMPACT

In this category the potential environmental impacts shall be reported.

See 10.2.

### 11.4.1 OTHER INDICATORS

In this category relevant indicators shall be reported

See 10.3.

### 11.4.2 ADDITIONAL ENVIRONMENTAL INFORMATION

See 10.4

## 11.5 DIFFERENCES VERSUS PREVIOUS VERSIONS OF THE EPD

The main causes for changes in environmental performance in comparison with previous EPD versions shall be described shortly.

## 11.6 VERIFICATION

The EPD shall give the following information about the verification process:

PCR review conducted by:	<i>Name and organization of the chair, and information on how to contact the chair through the programme operator</i>
Independent verification of the declaration and data, according to ISO 14025:	<i>Internal (EPD process certificate) or external, if external name of the third party verifier</i>
Accredited or approved by (if relevant):	<i>Name of the organisation</i>

## 11.7 REFERENCES

The EPD shall -if relevant- refer to:

- the underlying LCA
- the PCRs used
- other documents that verify and complement the EPD
- instruction for recycling
- programme instructions
- sources of additional information



## 12 VALIDITY OF THE EPD

If changes in any of the environmental impacts are larger than  $\pm 5\%$  the EPD shall be adjusted. Regardless, the EPD shall be reviewed every three years

