



Éupolis Lombardia

Istituto superiore per la ricerca,
la statistica e la formazione

Realizzazione di analisi del ciclo di vita
(Life cycle assessment) su 2 prodotti tipici
“medi” del territorio lombardo

Codice Éupolis Lombardia: 2012B032

Dirigente di riferimento: Simona Martino
Project leader: Marina Riva

Rapporto finale

Milano, dicembre 2012

La ricerca (Cod. Éupolis Lombardia 2012B032) è stata affidata ad Éupolis Lombardia dalla Regione Lombardia - D.G. Ambiente Energia e Reti

Dirigente di riferimento: Simona Martino, Éupolis Lombardia

Responsabile di progetto: Marina Riva, Éupolis Lombardia

Gruppo di lavoro tecnico: Filippo Dadone – Dirigente U.O. Sviluppo Sostenibile e Valutazioni Ambientali; Simonetta Roncari, U.O. Sviluppo Sostenibile e Valutazioni Ambientali, D.G. Ambiente Energia e Reti;

Gruppo di ricerca: Andrea Moretto, Ambiente Italia S.r.l.; Roberto Cariani, Ambiente Italia S.r.l.; Romeo Pavanello, Ambiente Italia S.r.l.; Mario Zambrini, Ambiente Italia S.r.l.;

Indice

Capitolo 1	
<i>Introduzione e finalità della ricerca</i>	5
Capitolo 2	
<i>Modalità di conduzione della ricerca</i>	7
2.1. Definizione della collaborazione per la raccolta dati presso le aziende con partner affidabili e già operanti sul territorio	7
2.1.1. Filiera agroalimentare	7
2.1.2. Distretto del tessile	8
2.2. Il prodotto medio, le unità funzionali e confini di sistema	10
2.2.1. Filiera agroalimentare	11
2.2.2. Distretto del tessile	14
2.3. Fase di screening (definizione degli obiettivi del LCA) ed inventario ambientale	19
2.3.1. Filiera agroalimentare	19
2.3.2. Distretto del tessile	20
2.4. Elaborazione del modello di LCA delle due filiere	21
2.4.1. L'impronta di carbonio	22
2.4.2. L'impronta d'acqua	23
2.4.3. L'efficienza delle risorse	23
2.5. Valutazione dell'impatto del ciclo di vita	23
2.5.1. LCIA filiera agroalimentare	24
2.5.2. L'impronta di carbonio della filiera agroalimentare	25
2.5.3. L'impronta di acqua della filiera agroalimentare	27
2.5.4. Il consumo di risorse della filiera agroalimentare	30
2.5.5. LCIA distretto del tessile	32
2.5.6. L'impronta di carbonio della filiera tessile	33
2.5.7. L'impronta di acqua della filiera tessile	34
2.5.8. Il consumo di risorse della filiera tessile	36
Capitolo 3	
<i>Scelte metodologiche dell'analisi di LCA</i>	39
3.1. Impronta di carbonio	39
3.2. Impronta d'acqua	40
3.3. Consumo di risorse	41
Capitolo 4	
<i>La comunicazione dei risultati dell'analisi di LCA</i>	43
Capitolo 5	
<i>Correlazione tra la metodologia di LCA e i più tradizionali metodi di valutazione utilizzati negli Studi di Impatto Ambientale</i>	45

5.1. Premessa	45
5.2. VIA e VAS	46
5.3. Approccio LCA	47
5.4. Quale LCA nella VIA (e nella VAS)	48
5.5. Considerazioni conclusive	48
<i>Riferimenti bibliografici</i>	51
Allegati	
1 - Focus group 30.11.12 filiera tessile	53
2 - Diagrammi di flusso interpretativi del LCA dei due prodotti analizzati	57
3 - Programma di massima del seminario divulgativo	63

Capitolo 1

Introduzione e finalità della ricerca

La Life Cycle Assessment (LCA)¹ è una metodologia che studia gli aspetti ambientali e gli impatti potenziali lungo tutta la vita di un prodotto dalla acquisizione delle materie prime, attraverso la fabbricazione e l'utilizzazione, fino allo smaltimento.

La metodologia è attualmente regolamentata dalle seguenti norme ISO:

- ISO 14040:06 Life cycle assessment –Principi e quadro di riferimento;
- ISO 14044:06 Life cycle assessment – Requisiti e Linee Guida.

Sono quattro le fasi principali che caratterizzano una LCA:

- Definizione degli obiettivi dello studio, dei confini del sistema da analizzare e dell'unità funzionale;
- Analisi di inventario - ossia la quantificazione dei flussi di materia e di energia lungo l'arco dell'intero ciclo di vita del prodotto in esame;
- Analisi di impatto ambientale – in questa fase i flussi di sostanze e di energia individuati durante l'eco-inventario vengono ordinati, classificati ed aggregati con opportuni pesi in diverse categorie di impatto ambientale, anche detti indicatori aggregati di impatto, quali ad esempio l'effetto serra, l'acidificazione dell'aria, l'eutrofizzazione delle acque;
- Interpretazione dei risultati - realizzata sulla base delle assunzioni metodologiche adottate, in questa fase si valutano i risultati dell'eco-inventario e dell'analisi di impatto ambientale, anche mediante opportune considerazioni ed analisi aggiuntive.

In generale l'obiettivo di questo strumento a supporto delle decisioni è quello di seguire un prodotto, un processo, un'attività o una gestione durante tutte le fasi della sua esistenza allo scopo di identificare gli effetti che produce sull'ambiente.

¹ Valutazione del ciclo di vita; LCA (Life Cycle Assessment): Compilazione e valutazione attraverso tutto il ciclo di vita degli elementi in ingresso e in uscita, nonché i potenziali impatti ambientali, di un sistema di prodotto (punto 3.2 della norma ISO14044).

Questo strumento permette di gestire in modo trasparente l'analisi del sistema oggetto di studio e di comprendere, ripercorrere ed eventualmente criticare l'iter che ha portato a determinate conclusioni.

Scopo della presente ricerca è quello di sperimentare l'LCA come strumento da affiancare ai più tradizionali metodi di valutazione di impatto ambientale, con specifico riferimento alle filiere produttive territoriali. Lo studio ha inteso fornire un supporto all'articolazione territoriale delle politiche regionali ed essere uno strumento conoscitivo per i decisori in quanto metodo in grado di misurare gli impatti ambientali attraverso informazioni quantitative e scientificamente valide, oltre ad essere una buona pratica da sviluppare nei contesti locali.

Per rispondere alle finalità qui descritte, lo studio si articola descrivendo nel secondo capitolo le filiere oggetto dello studio, le scelte metodologiche di LCA (confini del sistema, unità funzionale, procedura di raccolta e validazione dei dati) nonché i risultati dell'analisi espressi con gli indicatori di impatto ambientale carbon footprint, water footprint e consumo di risorse; gli indicatori sono inoltre qui suddivisi per fonte locale e globale. Nel terzo capitolo sono approfonditi i risultati dell'impatto ambientale mentre nel quarto capitolo si affronta la questione relativa alla comunicazione dei risultati. Nel quinto ed ultimo capitolo è descritta la correlazione tra la metodologia LCA e i più tradizionali metodi di valutazione di impatto ambientale.

A questo proposito è utile evidenziare che l'applicazione dell'analisi di LCA a due prodotti tipici "medi" caratterizzanti il territorio lombardo è a corredo e complemento degli studi di impatto ambientale prescritti dalle norme vigenti e i risultati della ricerca potranno, pertanto, essere inseriti nelle linee guida per gli studi di impatto ambientale, previste ai sensi dell'art. 12 del r.r. 5/2011 (collegamento con attività codice 2011B023).

Capitolo 2

Modalità di conduzione della ricerca

Per quanto concerne la presente ricerca, al fine di applicare la metodologia LCA a problematiche di impatto ambientale sul territorio, sono state individuate le due filiere produttive oggetto dell'incarico:

- Filiera agroalimentare;
- Distretto del tessile.

2.1. Definizione della collaborazione per la raccolta dati presso le aziende con partner affidabili e già operanti sul territorio

2.1.1. Filiera agroalimentare

Il Consorzio Casalasco del Pomodoro s.a.c., con sede a Rivarolo del Re (CR) si è reso parte attiva nella ricerca per fornire i dati relativi alla fase di trasformazione del pomodoro e quelli relativi alla distribuzione della passata.

Tramite il Consorzio Casalasco si è attivata la collaborazione con CIO - Consorzio Interregionale Ortofrutticoli, con sede a Parma che rappresenta 3 grosse realtà consorziali del territorio lombardo ed emiliano:

- CCDP - Consorzio Casalasco del Pomodoro s.a.c, con sede a Rivarolo del Re (CR);
- ARP – Agricoltori Riuniti Piacentini, con sede a Gariga (PC);
- AINPO – Società Agricola Cooperativa, con sede a Parma.

Tale collaborazione ha garantito di affinare i dati relativi alla parte di coltivazione del pomodoro specialmente per quanto riguarda i consumi di acqua e di energia.

Il CIO - Consorzio Interregionale Ortofrutticoli rappresenta la più importante Associazione di Organizzazioni Produttori di pomodoro da industria in Europa con oltre 800 Aziende Agricole Associate e 900.000 tonnellate di pomodoro fresco prodotto delle quali 550.000 trasformate nei propri stabilimenti.

Sono in avanzata fase di attivazione anche dei contatti per estendere la collaborazione all'intero Distretto del Pomodoro da industria del Nord Italia, Organizzazione Interprofessionale interregionale per il territorio della Regione Emilia-Romagna, della Lombardia, del Piemonte, del Veneto e della Provincia Autonoma di Bolzano. Obiettivo dell'estensione al Distretto del pomodoro, oltre a consolidare la struttura tecnica che ha fatto da supporto alla presente ricerca, è quello di valutare la possibilità di far aderire il Distretto a schemi di certificazione territoriale basati sulla metodologia LCA.

Il distretto conta 21 aziende di trasformazione private, 12 organizzazioni di produttori (tra cui CIO e AINPO), 5 aziende/cooperative di auto-trasformazione (tra cui ARP e Consorzio Casalasco), oltre ai rappresentanti delle organizzazioni agricole e della trasformazione, alle provincie (PR, PC, CR, MN, LO, AL, PV) e alle camere di commercio (PR, PC, CR).

2.1.2. Distretto del tessile

Il distretto tessile- confezioni e abbigliamento comprende 9 comuni del varesino (Arsago Seprio, Cairate, Cardano al Campo, Casorate Sempione, Cassano Magnago, Ferno, Gallarate, Lonate Pozzolo, Samarate).

All'interno del distretto sono presenti circa 2.200 imprese che producono confezioni e abbigliamento che offrono occupazione a oltre 15.000 addetti, con un fatturato di circa 1 miliardo di Euro (dati 2007). La gran parte delle attività sono costituite da aziende di piccola dimensione. Le medie imprese nel distretto sono 18, che occupano 2400 dipendenti e un fatturato di 0,5 miliardi di Euro.

Le produzioni principali riguardano le attività dedicate in larga parte alla nobilitazione tessile, alla maglieria, ai ricami ed alla tessitura.

Il Centro Tessile Cotoniero e Abbigliamento S.p.a. (denominato Centrocot) fondato nel 1987 a Busto Arsizio (VA) per volontà delle associazioni imprenditoriali, di categoria e sindacali, degli enti pubblici (Camera di Commercio, Provincia, Comuni) e degli istituti di credito del territorio, è il partner operante sul territorio per la filiera tessile.

Nell'ambito di una serie di riunioni organizzate con il Centrocot si è definita la struttura tecnica che ha supportato la presente ricerca anche al fine di costituire un organismo rappresentativo per valutare la possibilità di aderire a schemi di certificazione territoriale basati sulla metodologia LCA.

Le organizzazioni pubbliche che il Centrocot ha contattato al fine di un loro coinvolgimento sono di seguito riportate:

CCIAA di VARESE - La Camera di Commercio di Varese supporta lo sviluppo economico delle imprese locali e la loro crescita nel contesto globale indirizzando i loro specifici bisogni, stimolando e supportando tutti gli strumenti necessari per favorire l'innovazione. Presso l'Ente di Piazza Monte Grappa sono registrate oltre 64.000 aziende (dato 2010 – www.osserva-varese.it). Di queste, le imprese del settore tessile abbigliamento (Ateco 2007 codici 13 e 14) hanno un peso del 3,4% sull'economia provinciale, pari a 2191 imprese che danno lavoro a oltre 15.000 addetti. Divise per sotto-settori le imprese sono così ripartite:

Tabella 2.1 – Suddivisione imprese settore tessile

Sotto- settore (Ateco 2007)	Numero imprese
Industrie tessili	19
Preparazione e filatura di fibre tessili	706
Tessitura	3.204
Finissaggio dei tessili	2.516
Altre industrie tessili	3.761
Confez. art. abbigliam.e art. in pelle e pelliccia	2
Confez. articoli abbigliamento escl. pellicce	3.867
Confezione di articoli in pelliccia	60
Fabbricazione di articoli di maglieria	1.837
TOT	15.837

Fonte: elaborazione CentroCot da dati CCIAA Varese

UNIVA - L'Unione degli Industriali della Provincia di Varese è un'associazione di imprese che fa parte del Sistema di Confindustria e ha come scopo quello di favorire il progresso dell'industria provinciale promuovendo la collaborazione tra le imprese. All'Unione aderiscono circa 1400 imprese per oltre 71.000 addetti. Le imprese associate all'Unione sono prevalentemente di piccola dimensione ed operano in un distretto multisettoriale con una forte presenza dei settori meccanico, tessile, gomma plastica, chimico farmaceutico. Per quanto riguarda il comparto tessile, le imprese associate provengono dai seguenti sotto settori:

Tabella 2.2 – Suddivisione imprese tessili associate UNIVA

sotto- settore	Numero imprese
tintorie, stamperie, finissaggi	55
tessiture, filature	150
maglierie, calzifici, abbigliamento	65
TOT	270

Fonte: elaborazione CentroCot da dati CCIAA Varese

SMI – Sistema Moda Italia - è una delle più grandi organizzazioni di rappresentanza degli industriali del tessile e moda del mondo occidentale. La Federazione rappresenta un settore che, con oltre 500.000 addetti e più di 56.000 aziende, costituisce una componente fondamentale del tessuto economico e manifatturiero italiano. La Federazione si propone di tutelare e promuovere gli interessi del settore e dei suoi associati e rappresenta l'intera filiera, a livello nazionale ed internazionale, nei rapporti con le istituzioni, le amministrazioni pubbliche, le organizzazioni economiche, politiche, sindacali e sociali. Le aziende associate sono 2.000 le quali un panorama completo dell'industria tessile e moda italiana.

Le organizzazioni private (aziende) che il Centrocot si è reso disponibile a contattare al fine di un loro coinvolgimento sono di seguito riportate:

- **TINTORIA FILATI** - Azienda conto terzi, opera settore della tintoria e della nobilitazione dei filati di cotone, lino, viscosa, poliestere e di loro mischie.

Ha due linee principali di prodotto: il tinto rocche e il tinto matasse mercerizzato. La capacità produttiva giornaliera raggiunge i 10.000 kg con bagni di tintura che variano dai 15 kg ai 650 kg. L'azienda possiede un Sistema di Gestione Qualità ed Ambiente certificato secondo le norme UNI EN ISO 9001 e 14001, mentre i prodotti sono certificati Oeko-Tex® Standard 100 – Classe I.

- TINTORIA MAGLIA - L'azienda è specializzata nella tintura e finissaggio di tessuti a maglia, in aperto e tubolare, prodotti con qualsiasi fibra e con una vasta gamma di finissaggi sia per intimo che per esterno. I prodotti sono certificati Oeko-Tex® Standard 100 – Classe I e Classe II.
- TINTORIA TESSUTI ORTOGONALI- L'azienda segue ciclo tipico della nobilitazione dei tessuti cotonieri, che va dalle operazioni di preparazione, a quelle di tintura, per giungere al finissaggio. L'attività è focalizzata maggiormente sui finissaggi speciali quale naturale completamento delle tinture. Gli impianti occupano una superficie coperta di circa 30.000 m2 con una capacità produttiva che oscilla intorno ai 9 milioni di metri annui.
- STAMPERIA - Azienda di nobilitazione tessile che da più di un secolo fa parte del comparto di nobilitazione, dapprima come tintoria di filo, poi come tintoria tessuti, per i quali ha sviluppato una vasta gamma di finissaggi esclusivi. Recentemente ha ampliato la sua offerta inserendo tra le sue lavorazioni la stampa serigrafica a cilindro e a quadro e la stampa digitale.

La metodologia di coinvolgimento è passata attraverso una comunicazione effettuata ad hoc e l'organizzazione di un focus group sulle opportunità di valorizzazione della variabile ambientale per i prodotti/servizi della filiera tessile, fra cui la possibilità di definire un marchio ambientale di distretto, tale "premiare" le aziende che nell'ambito del proprio processo produttivo riescono ad ottenere quantificabili prestazioni ambientali.

I risultati dell'incontro sono evidenziati nell'**allegato 1** al presente rapporto.

2.2. Il prodotto medio, le unità funzionali e i confini di sistema

Ai sensi della norma ISO 14044 si intende per unità funzionale la prestazione quantificata di un sistema di prodotto² da utilizzare come unità di riferimento (punto 3.20 della norma ISO 14044) e per confini del sistema l'insieme di criteri che specifica quali processi unitari fanno parte di un sistema di prodotti. A fronte delle precedenti definizioni per quanto riguarda la presente trattazione il prodotto medio è un bene rappresentativo o caratterizzante di una filiera produttiva o di un distretto produttivo che insistono in un determinato territorio.

² sistema di prodotto: Insieme di processi unitari con flussi elementari e di prodotti, che espleta una o più funzioni definite e modella il ciclo di vita di un prodotto (punto 3.28 ISO14044:06).

2.2.1. Filiera agroalimentare

Il prodotto medio individuato per la filiera agroalimentare è il **chilogrammo di passata di pomodoro**.

Il pomodoro è coltivato all'interno del Distretto del pomodoro (in prevalenza nell'area lombarda ed emiliana, con propaggini in Veneto, Trentino e Piemonte), trasformato e confezionato in Lombardia-Emilia Romagna per essere distribuito in tutto il mondo.

I confini del sistema comprendono **tutte le fasi del ciclo di vita della passata** (compreso il suo imballaggio e ad eccezione della fase d'uso): sviluppo della piantina di pomodoro, coltivazione e raccolta del pomodoro, trasporto del pomodoro e produzione della passata, approvvigionamento e produzione dei materiali d'imballaggio, imballaggio, distribuzione e fine vita dell'imballaggio.

Coltivazione, raccolta e conferimento del pomodoro

La raccolta dati per la parte agricola è stata effettuata in collaborazione con CIO - Consorzio Interregionale Ortofrutticoli. Di seguito si riportano gli ettari coltivati e le tonnellate di pomodoro prodotte nel triennio 2009-11, poiché la campagna 2012 è in fase di chiusura:

Tabella 2.3 – Caratteristiche consorziati CIO

	2009		2010		2011	
	ha	ton	ha	ton	ha	ton
AINPO	5.971	369.616	5.728	382.950	5.738	430.248
ARP	2.484	200.191	2.091	150.997	2.048	164.238
CCDP	3.523	197.096	3.512	265.836	3.598	266.980
CIO	11.978	766.903	11.331	799.783	11.384	861.466

Fonte: elaborazione Ambiente Italia da dati CIO

Le aziende agricole si estendono principalmente tra le regioni di Lombardia ed Emilia Romagna. Si è preferito in questa fase di raccolta dati di puntare sul maggior numero di dati (anche fuori del territorio lombardo) per ottenere un dato mediato su un universo consistente, a fronte comunque di una sostanziale omogeneità territoriale e di tecniche di produzione agricola.

Le aziende coinvolte nel presente progetto sono di seguito riportate.

Tabella 2.4 – Caratteristiche aziende coinvolte nella presente ricerca

	U.M.	CCDP	ARP	AINPO
N° aziende consorziate (dato riferito al 2011)	N°	232	72	253
Aziende che hanno fornito informazioni tratte dai quaderni di campagna in relazione a quantità e modalità di utilizzo di acqua per irrigazione, quantità e modalità di utilizzo concimazioni e trattamenti (insetticidi, fitoregolatori, ecc.) – anni 2010 e 2011	%	100%	100%	100%
N° aziende del campione che hanno fornito informazioni in relazione a modalità di utilizzo EE, gasolio, acqua e produzione rifiuti - anni 2010, 2011 e 2012	N°	20	10	34
	%	9%	14%	13%

Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Trasformazione del pomodoro

I dati sono stati raccolti dagli stabilimenti di trasformazione di:

- Rivarolo del Re (CR), Consorzio Casalasco ed integrati con gli stabilimenti di Fontanellato (PR), Consorzio Casalasco e di Podenzano (PC);
- ARP (dati Dichiarazione Ambientale EMAS 2010) per una sorta di validazione del dato (anche se fuori del territorio lombardo).

Il flusso del pomodoro per la produzione di concentrati (tra cui la passata) è simile negli stabilimenti analizzati. Il pomodoro è scaricato dai rimorchi con l'ausilio di acqua, lavato e selezionato manualmente e con cernitrici ottiche per la rimozione dei corpi estranei. Successivamente la bacca è tritata a caldo ed il succo è convogliato ad una serie di setacci con fori sempre più piccoli per la passatura/raffinazione. Tale processo consente la rimozione dei semi e buona parte di buccia. Il succo proveniente dal gruppo di raffinazione viene raccolto ed avviato ad evaporazione e concentrazione. Evaporatori a multiplo effetto concentrano il succo ai valori di Brix³ desiderati. Il succo concentrato viene infine sterilizzato e confezionato in brik o pastorizzato e confezionato in vetro.

Imballo

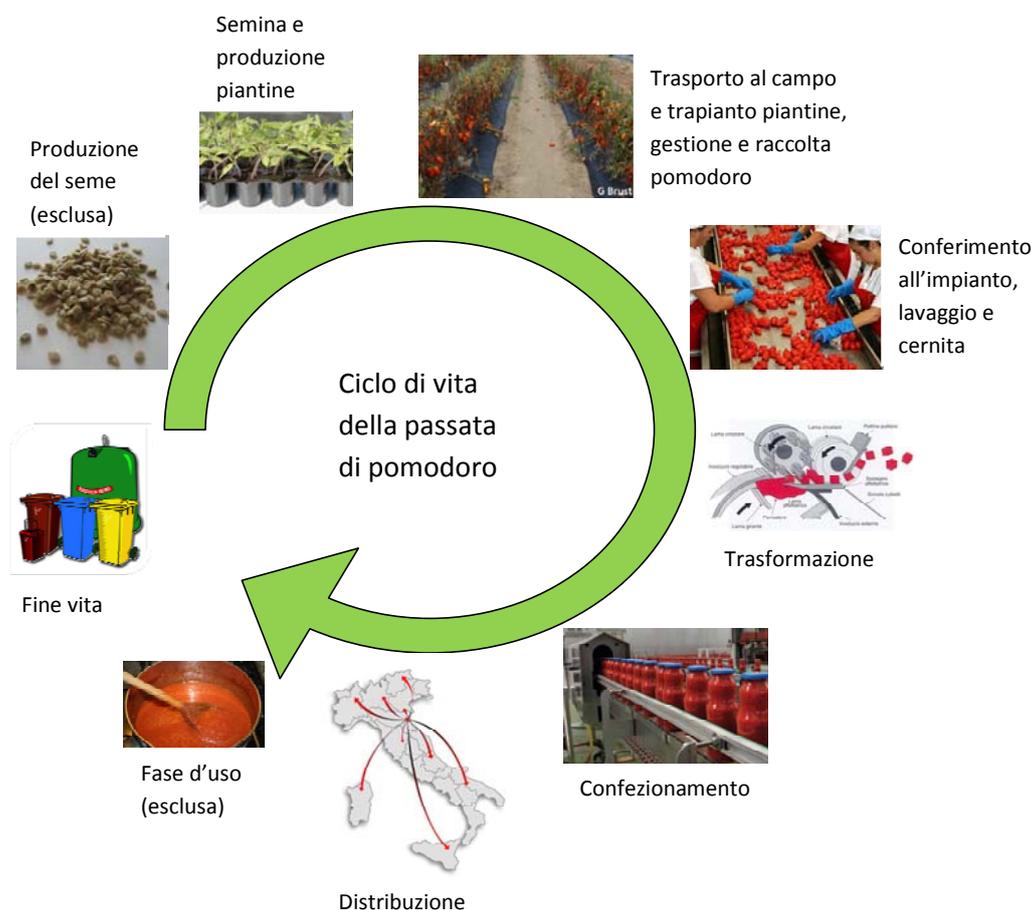
Le quantità di imballaggio della passata da 1 kg sono state ricavate da esperienze puntuali del Consorzio Casalasco del Pomodoro. L'imballaggio primario è in poliaccoppiato di PE-cartone-alluminio del peso di 27 grammi, l'imballaggio secondario è composto dalla quota parte del vassoio in cartone del peso di 17 grammi e dalla quota parte di interfalda in cartone del peso di 2 grammi, l'imballaggio terziario è composto dalla quota parte di film in PE del peso di 0,6 grammi e dalla quota parte di pallet in legno del peso di 9 grammi. I dati relativi all'imballaggio primario, secondario e terziario, così come il loro trasporto agli stabilimenti di trasformazione, sono stati selezionati dalla banca dati Ecoinvent 2.2 (dati secondari).

³ Il Brix è una misura delle sostanze allo stato solido dissolte in un liquido.

Distribuzione

Le quantità di prodotto distribuite sono state ricavate da esperienze puntuali del Consorzio Casalasco del Pomodoro. Le quantità di prodotto distribuite si riferiscono all'annata 2010 in quanto, al momento della pubblicazione del presente documento, la distribuzione dell'annata 2011 non è ancora terminata. Il prodotto è trasportato dallo stabilimento al magazzino di raccolta, distante 23 km, e da qui verso i magazzini regionali in tutta Italia; le distanze dei magazzini regionali sono state calcolate secondo media pesata rispetto alla quantità (881 km via terra e 7 km via mare). I camion utilizzati hanno capacità pari a 16-32 ton. Dai magazzini regionali si è stimato che il prodotto sia distribuito ai punti vendita in un raggio di 100 km e per il 70% verso i supermercati mentre per il 30% verso i singoli punti vendita. I camion utilizzati hanno capacità rispettivamente pari a 7,5-16 ton e 3,5-7,5 ton. I mezzi di trasporto sono stati selezionati dalla banca dati Ecoinvent 2.2 (dato secondario).

Figura 2.1 – Diagramma di flusso ciclo di vita della passata di pomodoro



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Fine vita imballaggio

Il fine vita dell'imballaggio è stato modellato secondo lo scenario italiano di raccolta e smaltimento dei rifiuti urbani [4] (dati secondari). La percentuale di

imballaggi trattati dalla raccolta differenziata, rispetto alla quantità immessa al consumo, è la seguente: la plastica è avviata al recupero energetico per il 30,1% e riciclata per il 30,5%; il cartone è avviato al recupero energetico per l'8% e riciclato per il 73,8%; il poliaccoppiato può essere recuperato ma si è supposto che sia smaltito. La percentuale rimanente per i singoli imballaggi è trattata dalla raccolta indifferenziata, di cui circa il 20% è smaltita tramite incenerimento e circa l'80% in discarica. Si è considerato che il pallet sia riutilizzato come tale (per una vita media pari a 3 anni). Il riciclaggio è stato conteggiato solo come trasporto all'impianto di trattamento, stimato distante 50 km con camion di capacità 16-32 ton. Le emissioni di gas serra del riciclo, del recupero energetico, dello smaltimento in discarica e all'inceneritore sono state selezionate dalla banca dati Ecoinvent 2.2 (dati secondari).

Esclusioni

Si è escluso dall'analisi: la produzione e il trasporto dei semi di pomodoro; la fase d'uso (conservazione in frigorifero ed eventuale cottura); la costruzione degli stabilimenti aziendali e dei macchinari per la lavorazione dei semilavorati e del prodotto finito. A lato si riporta il diagramma di flusso semplificato del ciclo di vita della passata di pomodoro.

2.2.2. Distretto del tessile

Il prodotto medio individuato è il **metro quadro di tessuto composto al 100% di cotone e del peso di 192 gr/mq**. Il prodotto oggetto dell'analisi è il tovagliato, termine commerciale che definisce il set standard di preparazione dei tavoli utilizzato nel settore alberghiero e della ristorazione e composto di una tovaglia, un coprimacchia e quattro tovaglioli.

Le due filiere per le quali allo stato attuale si avevano a disposizione lavori di LCA, con la presenza quindi di dati sito specifici in aziende lombarde, erano le seguenti:

1. Filiera del tovagliato ad uso industriale realizzato nell'area della Lombardia Ovest (Provincia di Varese – Asse del Sempione, Alto Milanese) e Bergamo;
2. Filiera del tessuto sintetico (fibre chimiche) utilizzato nel campo dell'intimo e dell'abbigliamento sportivo.

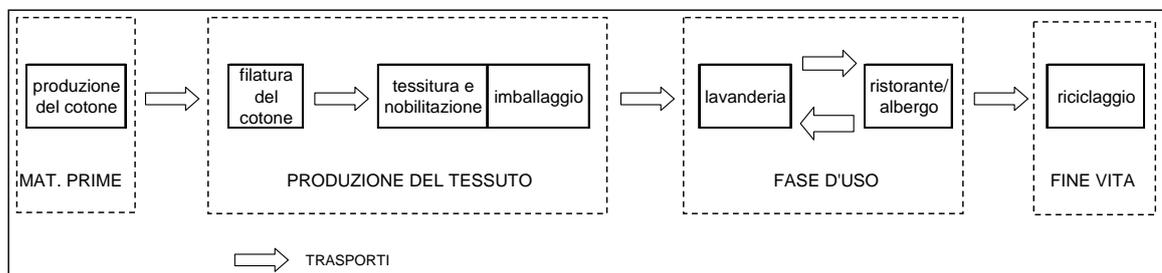
Le riunioni preliminari del presente progetto con le realtà produttive rappresentative del settore tessile hanno evidenziato una sostanziale difficoltà nel reperire dati specifici relativi ad aziende insediate nel territorio lombardo a fronte del tempo limitato per redigere il presente rapporto. Per le finalità del progetto l'analisi sull'applicazione di indicatori ambientali a livello territoriale è stata quindi condotta utilizzando dati provenienti dagli studi di LCA dei prodotti sopra citati, rappresentativi delle aziende presenti sul territorio lombardo individuato.

I confini del sistema del ciclo di vita del prodotto tessile comprendono le fasi di:

- coltivazione ed approvvigionamento del cotone;
- filatura del cotone;
- tessitura del filato;
- nobilitazione del tessuto;
- imballaggio e distribuzione del prodotto;
- uso e trasporti in lavanderia;
- lavaggio presso le lavanderie industriali;
- fine vita.

Il diagramma di flusso del ciclo di vita del tovagliato e di seguito riportato.

Figura 2.2 – Diagramma flusso ciclo di vita tovagliato



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Coltivazione ed approvvigionamento del cotone

Per la fase di approvvigionamento della materia prima sono state utilizzate le informazioni contenute nella banca dati internazionale Ecoinvent, i cui dati si riferiscono alla coltivazione e raccolta del cotone nei Paesi che a livello mondiale sono i principali produttori, cioè gli Stati Uniti e la Cina.

La fase di coltivazione e approvvigionamento comprende alcuni processi tra cui quelli principali sono: la semina, il controllo delle erbacce e degli infestanti, la fertilizzazione, l'irrigazione, la raccolta e la pulitura del cotone.

L'unità funzionale (output) è pari a 1 kg di cotone raccolto, e si è considerato che 0,5 kg siano di produzione americana e 0,5 kg di produzione cinese.

Si è supposto che il cotone sia trasportato con un imballaggio in plastica del peso di 500 gr per ogni 500 kg di materiale.

Filatura del cotone

La filatura è l'insieme delle operazioni che permettono di disporre una massa di fibre tessili (fiocco) inizialmente disordinata, in un'unità di grande lunghezza (filato). La fase di filatura comprende alcuni processi tra cui: la pulitura del fiocco, la cardatura e la filatura.

Per la fase di filatura del cotone sono stati utilizzati i dati specifici ricevuti dall'azienda indiana da cui la ditta Gastaldi SpA ottiene il filato. I dati si riferiscono agli anni 2005, 2006 e 2007 e sono stati raffrontati con le informazioni presenti nella banca dati Ecoinvent e nel documento Bref.

L'unità funzionale (output) è pari a 1 kg di cotone filato ottenuto da 1,22 kg di cotone grezzo (input), valore scelto tenendo conto del bilancio di massa.

Il consumo di acqua è stato calcolato come valore medio tra quanto indicato da Gastaldi SpA nel 2005 e i valori indicati dal Bref, poiché vi è un'incongruenza tra i dati che si riferiscono agli anni 2006-2007 e il resto dei valori. Pertanto il valore scelto è di 188 litri/kg al posto del valore medio calcolato sui dati di tutte le fonti (113 litri/kg).

L'imballaggio è composto, secondo i dati forniti dalla ditta indiana, da un pallet di 21 kg che trasporta il filato avvolto su coni di carta a sua volta contenuto in scatole di cartone perforate. Il peso complessivo della carta è di 10 kg mentre la quantità di cotone trasportato da tale imballaggio è di 1000 kg.

Si è ipotizzato che il trasporto del cotone, dalla piantagione all'azienda, avvenga tramite camion di capacità pari a 3,5-16 ton per un totale di 200 km, senza consegne intermedie.

Tessitura del filato

La fase di tessitura comprende alcuni processi tra cui: l'orditura, la roccatura e la tessitura.

Si è fatto uso dei dati specifici ricevuti da Gastaldi SpA (anni 2005, 2006 e 2007), Masa SpA (anno 2007) e Laudatex (terzista della ditta Masa SpA, anno 2007). Inoltre sono stati considerati i dati di letteratura dedotti dal Bref.

L'unità funzionale (output) è pari a 1 kg di tessuto jacquard ottenuto a partire da 1,012 kg di filo di cotone (input), valore scelto tenendo conto del bilancio di massa.

I dati raccolti indicano che lo scarto di produzione è compreso tra lo 0% e il 7%, in particolare i rifiuti da fibre tessili grezze (CER 040221) sono circa 8 gr/kg mentre i rifiuti da fibre tessili lavorate (CER 040222) sono circa 4 gr/kg, entrambi destinati al riciclo.

Altri rifiuti riscontrati in questa fase sono dovuti agli imballaggi: in carta e cartone (CER 150101) circa di 26 gr/kg, in ferro e acciaio (CER 17045) circa di 11 gr/kg e in materiali misti (CER 150106) circa di 33 gr/kg. I primi due sono riciclati mentre l'ultimo è destinato alla discarica.

Infine c'è un ridotto consumo di olio per macchinari di circa 1 gr/kg che è avviato a trattamento.

Si è assunto che il trasporto del filo di cotone dal porto indiano a quello italiano (Genova) avvenga tramite nave transoceanica per un tragitto di 6000 km, senza conteggiare il tragitto di ritorno poiché si suppone che la nave effettui altre consegne appartenenti a cicli produttivi differenti. Per quanto riguarda il trasporto su gomma, si è assunto che avvenga con camion di capacità pari a 3,5-16 ton per un tragitto totale di 400 km, ripartito in parti uguali tra la distanza dall'azienda di filatura fino al porto di partenza e dal porto di arrivo fino alle aziende di tessitura.

Nobilitazione del tessuto

La fase di nobilitazione comprende alcuni processi tra cui: il bruciapelo, il candeggio, il mercerizzo, il rameuse, la calandra, la faldatura (operazione di stenditura di più strati di tessuto) e la tintura.

Sono stati utilizzati i dati specifici forniti da Gastaldi SpA (anni 2005, 2006, 2007 e 2008), Tintex SpA (terzista della ditta Masa SpA, anni 2006 e 2007) e da Cesare Cerana Industriale SpA (terzista della ditta Masa SpA, anni 2006 e 2007) oltre alle informazioni prelevate dalle banche dati Ecoinvent e dal Bref.

L'unità funzionale (output) è pari a 1 kg di tessuto nobilitato da 1 kg di tessuto jacquard (input).

Gli additivi al processo sono stati suddivisi in base alla loro funzione nelle seguenti categorie: ammorbidenti, disperdenti, scivolanti, detergenti, stabilizzanti, equalizzanti e antiriducenti. Inoltre è stato possibile separare dal totale degli additivi le seguenti sostanze chimiche: soda caustica, sodio idrosolfito, acido acetico, cloruro di Sodio, soda Solvay, acqua ossigenata e solfato di sodio.

Gli ausiliari utilizzati nella fase di nobilitazione del tessuto sono numerosi e di varia natura. Alcune delle funzioni riscontrate sono state: alcalinizzante, antifilmante, antischiuma, antistatico, di aumento dell'idrofilità, candeggiante ottico, complessante, deossigenante, anti-incrostante, detergente per macchinari, disareante, emulsionante, imbibente, neutralizzante, polielettrolita, resina auto catalizzata, riducente ad alto potere, sale per riduzione, sale per tintura, saponante e sbizzimante.

Tali sostanze sono state ricondotte ai loro componenti principali, quando è stato possibile ottenere le schede tecnica e di sicurezza, altrimenti alle sostanze chimiche più assimilabili, in mancanza di informazioni dettagliate sulla loro composizione.

I coloranti (indanthrene e reattivi) sono stati considerati in un'unica categoria a causa della difficoltà di modellizzare le sostanze chimiche costituenti.

Il consumo di acqua, rilevato dai dati forniti dalle aziende coinvolte, è molto simile al valore del processo della banca dati Ecoinvent: il valore medio riscontrato corrisponde a 123 litri per kg di prodotto nobilitato nel primo caso, mentre a 138 litri/kg nel secondo caso.

I dati di letteratura dei Bref presentano dei valori di consumo specifico d'acqua che sono leggermente inferiori rispetto a quelli sopra citati in quanto si riferiscono a tecniche differenziate di tintura del filo (reattiva, diretta e indanthrene). Si è ritenuto corretto scegliere come valore di riferimento quello medio tra i dati rilevati presso le aziende e quello di Ecoinvent.

Le emissioni in acqua presentano dati specifici molto simili nel caso del parametro BOD mentre per i COD e per il materiale sospeso si nota una certa discrepanza di valori.

Altre sostanze presenti sono i tensioattivi, il fosforo totale, i nitrati e AOX (da Bref).

Nelle emissioni in aria, le sostanze riscontrate maggiormente sono polveri, CO e NOx mentre altre sostanze come formaldeide, alcali totali e urea sono presenti solo per alcune fonti di dati e pertanto non sono state considerate.

I rifiuti da fibre tessili lavorate (CER 040222) sono circa 3 gr/kg mentre i rifiuti da imballaggi in carta e cartone (CER 150101) sono circa di 18 gr/kg, in plastica (CER 150102) sono circa di 6 gr/kg, in ferro e acciaio (CER 17045) sono circa di 7 gr/kg e in materiali misti (CER 150106) sono circa di 23 gr/kg. A parte quest'ultimo rifiuto che è smaltito in discarica, gli altri sono recuperati.

Imballaggio e distribuzione del prodotto

Per l'imballaggio del prodotto finito si è preso a riferimento quello di Gastaldi SpA mentre per quanto riguarda il consumo di energia elettrica della macchina imballatrice si è preso il valore medio dei consumi di Gastaldi SpA (anno 2005) e di Masa SpA (anno 2007).

Per trasportare 1 kg di prodotto finito servono circa 37 gr di cartone, circa 4 gr di sacchetto di plastica, circa 2 gr di film protettivo e circa 3 gr di pallet. Il consumo elettrico è circa 0,03 kWh per kg di prodotto imballato.

Per quanto riguarda la distribuzione del prodotto, si è presa come riferimento la distanza media che separa le aziende produttrici, Gastaldi SpA e Masa SpA, dalle lavanderie industriali Lavarent srl, Pollein srl e Tiziana srl. Tali distanze sono tra loro comparabili e si è assunto pertanto che il trasporto del prodotto finito avvenga su un percorso complessivo di circa 254 km. Il mezzo ha una capacità di 3,5-16 ton.

Uso e trasporti in lavanderia

Per la fase di uso del tovagliato e trasporto dal cliente alla lavanderia, è stata utilizzata una distanza media (servizio reso in un intorno di 300 km), prendendo come riferimento per gli automezzi utilizzati i dati specifici ricevuti da Lavarent srl (anni 2006 e 2007).

Il trasporto avviene tramite camion di capacità pari a 3,5-16 ton per un tragitto totale di 600 km, senza consegne intermedie.

Il prodotto è trasportato con gabbie in acciaio di proprietà delle lavanderie industriali. Si è presa a riferimento la gabbia in uso presso la Lavarent srl che pesa circa 35 kg e ha una capacità di 150 kg. Si è supposto che la vita media di una gabbia sia di circa 10 anni e che il peso sia ripartito ugualmente tra l'acciaio della struttura e il materiale plastico che definisce le pareti di contenimento della gabbia stessa.

Lavaggio presso le lavanderie industriali

La fase di lavaggio comprende i processi di: cernita del materiale sporco, lavaggio, asciugatura, stiratura, piegatura e imballaggio.

I dati specifici sono stati forniti da Lavarent srl (anni 2006 e 2007), L.I.P. srl (anni 2006 e 2007) e Lavanderia Tiziana srl (anni 2006 e 2007).

L'unità funzionale (output) è pari a 1 kg di tessuto lavato, stirato, imballato e pronto per essere consegnato al cliente.

Gli additivi al processo sono stati suddivisi in base alla loro funzione nelle seguenti categorie: detergente, candeggiante, disinfettante, amido, acido formico, sodio ipoclorito, ammorbidente, acqua ossigenata, sequestrante, acido acetico, bisolfito di sodio, soda caustica e acido solforico.

Fine vita

Tramite apposita scheda di raccolta dati, è stato chiesto alle lavanderie industriali di indicare quale fosse il fine vita dei tessuti non più commerciabili. Per tutte e tre le lavanderie coinvolte nel progetto, il fine vita del tovagliato è quello del

recupero e riutilizzo presso altre attività (aziende di pulizie, officine meccaniche, settore dell'antiquariato, carrozzerie, falegnamerie, ecc.) che non rientrano nei confini del sistema considerato. L'impatto relativo al fine vita è pertanto rappresentato solamente dal trasporto del prodotto tessile dalla lavanderia fino al successivo utilizzatore. Tale distanza è stata supposta complessivamente pari a 20 km così come tutti gli altri processi di riciclaggio di rifiuti considerati.

2.3. Fase di screening (definizione degli obiettivi del LCA) ed Inventario ambientale

Una volta condiviso l'obiettivo della presente ricerca con le realtà presenti sul territorio si è proceduto alla raccolta dati primari per ognuna delle due filiere. Per quanto riguarda la raccolta dati non sito-specifici e di letteratura si è proceduto con una specifica ricerca su data base riconosciuti a livello internazionale ed opportunamente adattati alla realtà italiana (e della regione Lombardia in particolare); il principale data base utilizzato (ma non unico) è stato Ecoinvent (attuale vers.ne 2.3).

2.3.1. Filiera agroalimentare

Per la filiera agroalimentare sono state messe a punto specifiche check-list di raccolta dati relative alle fasi di coltivazione e di trasformazione, cioè le due principali fasi del ciclo di vita con impatto ambientale effettivamente riscontrabile sul territorio lombardo.

La particolarità delle aziende agricole (microimprese diffuse sul territorio a condizione in maggioranza familiare) ha determinato di fatto una doppia modalità di raccolta dati:

- per la parte relativa a consumi idrici (sia per irrigazione che per eventi naturali), consumi di prodotti per concimazione e trattamento, suddivisi per quantità prodotte ed ettaro di produzione, i dati sono stati ricavati dalle aziende agricole aderenti ai 3 consorzi di produttori che insistono sul territorio lombardo ed emiliano e che vengono ricavati dai data base di CIO;
- la parte relativa ai consumi energetici (EE e consumi di gasolio per autotrazione) e produzione di rifiuti, non presenti nei quaderni di campagna di cui al punto precedente, è integrata con la collaborazione degli agronomi dei consorzi facenti parte del CIO. La check-list è stata applicata a circa 5 aziende significative ed attendibili per ogni tecnico-agronomo coinvolto dai 3 consorzi. Sono state quindi coinvolte più di 60 aziende dell'area lombardo-emiliana (in pratica l'11% delle circa 560 aziende aderenti ai 3 consorzi).

La raccolta dati si è conclusa con la definizione dell'inventario ambientale per la filiera agroalimentare, estrapolabile dal modello opportunamente creato con il software dedicato SimaPro (vers.ne 7.3).

2.3.2. Distretto del tessile

Per la filiera tessile i dati raccolti nei due lavori di LCA già precedentemente citati (filiera del tovagliato ad uso industriale e filiera del tessuto sintetico utilizzato nel campo dell'intimo e dell'abbigliamento sportivo) hanno fornito gli input per l'analisi degli indicatori ambientali territoriali.

Il tentativo di coinvolgimento delle aziende di settore, comunque effettuato come dimostra il focus group organizzato (vedi anche allegato 1), non ha permesso di arrivare nei tempi del progetto alla raccolta di dati primari aggiornati al 2011. Questo limite non ha comunque inficiato i risultati del progetto in quanto gli studi di LCA che per la filiera del tovagliato permettono di applicare gli indicatori PEF ed arrivare alle conclusioni che stanno alla base della presente ricerca.

I dati utilizzati infatti sono per la maggior parte primari e costituiscono l'ossatura di un importante lavoro scientifico realizzato da Ambiente Italia nel 2010 per conto di Assosistema⁴. Per questo studio Ambiente Italia ha solo aggiornato alcuni dati (mix energetico italiano al 2010, trasporti da base Italia a base Lombardia), immaginando che la filiera fosse completamente insediata in Lombardia.

L'analisi di inventario è stata condotta utilizzando in prevalenza dati specifici, provenienti da di-verse fonti. In particolare si sono utilizzati dati provenienti dalle seguenti fonti:

- aziende tessili (Gastaldi SpA e Masa SpA) e la fase d'uso (Lavarent srl, L.I.P. srl e Lav. Tiziana srl);
- banche dati internazionali (Ecoinvent) e dati di letteratura (BREF) per quanto concerne i dati relativi alla coltivazione del cotone, ai trasporti, alla produzione di energia elettrica e termica, alle materie prime, agli additivi e ausiliari del processo produttivo.

Nella tabella seguente sono riportate le fonti dei dati di tutte le fasi comprese nei confini del sistema in studio.

⁴ *LCA comparativo tra prodotti tessili e prodotti monouso - Tovagliato del settore turistico/alberghiero*; studio commissionato da EBLI (Ente Bilaterale Lavanderie Industriali), ora Assosistema; condotto da Ambiente Italia srl; presentato ufficialmente a Roma il 6.07.10.

Tabella 2.5 – Fonte dati suddivise per unità di processo del ciclo di vita del tovagliato

FASE DEL CICLO DI VITA	MATERIALI E PROCESSI	CATEGORIE DI DATI	FONTE	ANNO
Produzione cotone	Coltivazione	Dati generici selezionati	Ecoinvent	2010
	Trasporti	Dati generici selezionati	Ecoinvent	2010
Lavorazione cotone	Filatura	Dati specifici	Gastaldi SpA - Merone (Co)	2007
	Trasporti	Dati generici selezionati	Ecoinvent	2010
Produzione tovagliato	Tessitura	Dati specifici	Gastaldi SpA - Merone (Co) e Masa SpA – Cairate (VA)	2006 e 2007
	Nobilitazione	Dati specifici	Gastaldi SpA - Merone (Co) e Masa SpA – Cairate (VA)	2006, 2007 e 2008
	Trasporti	Dati generici selezionati	Ecoinvent	2010
	Lavanderie industriali	Dati specifici	Lavarent srl (BZ), L.I.P. srl (AO) e Tiziana srl (VI)	2006 e 2007
Fase d’uso	Distribuzione	Dati specifici	Lavarent srl (BZ), L.I.P. srl (AO) e Tiziana srl (VI)	2006 e 2007
	Trasporti	Dati generici selezionati	Ecoinvent	2010
Fine vita	Scenario di smaltimento	Dati specifici	Lavarent srl (BZ), L.I.P. srl (AO) e Tiziana srl (VI)	2007

Fonte: elaborazione Ambiente Italia

La raccolta dati si è conclusa con la definizione dell’inventario ambientale per la filiera tessile, estrapolabile dal modello opportunamente creato con il software dedicato SimaPro (vers.ne 7.3).

2.4. Elaborazione del modello di LCA delle due filiere

Una volta disponibili i dati, l’elaborazione degli stessi è stata effettuata utilizzando il software SimaPro (attuale versione 7.3.3); il software permette di:

- minimizzare gli errori di calcolo;
- effettuare opportune analisi di sensibilità;
- coadiuvare l’interpretazione dei risultati della valutazione ambientale.

Come concordato in sede di proposta progettuale gli indicatori d'impatto che sono stati utilizzati per la comunicazione dell'impatto ambientale delle due filiere produttive sono (in linea con la metodologia PEF – Product Environmental Footprint della CE):

1. impronta di carbonio - carbon footprint (i.e.: global warming potential, espresso come kg di CO₂ equivalente rispetto a uno scenario temporale di 100 anni), suddiviso in CO₂ fossile e biogenica;
2. impronta d'acqua - water footprint (espressa come metri cubi di risorse idriche, consumate direttamente ed indirettamente nell'ambito dell'intero ciclo di vita), suddiviso sia per fonte (da oceano, da superficie, da falda e da fonte non specificata) che per tipologia di utilizzo (per raffreddamento, per produzione di energia idroelettrica e per processo non specificato);
3. efficienza delle risorse - resource efficiency (espressa come utilizzo di risorse, rinnovabili e non rinnovabili, senza contenuto energetico in kg e con contenuto energetico in MJ).

2.4.1. L'impronta di carbonio

Per quanto riguarda l'impronta di carbonio, la metodologia di calcolo utilizzata ha fatto riferimento alla PAS 2050, dal momento che la ISO/CD 14067 non è ancora stata ufficialmente emessa. La PAS (dall'acronimo inglese: specifica disponibile al pubblico) promossa da Carbon Trust (organizzazione privata, senza fini di lucro, istituita per volontà del governo inglese), DEFRA (agenzia per l'ambiente inglese) e BSI (ente di normazione inglese) è stato il primo standard (prima versione 2008) sulla CFP a livello mondiale ed ancora il più diffuso (3000 prodotti verificati da Carbon Trust Footprint Company, oltre a quelli di altri enti). Nel 2011 la PAS2050 viene revisionata da DEFRA, DECC (Dipartimento per l'ambiente ed i cambiamenti climatici) e BIS (dip. Per gli affari e l'innovazione); non c'è Carbon Trust.

Il riscaldamento globale è causato dalla presenza in atmosfera di gas a effetto serra tali da assorbire la radiazione infrarossa emessa dalla terra provocandone un incremento della temperatura media. Il gas serra di origine antropica che genera maggiori preoccupazioni è la CO₂. Il metodo di caratterizzazione degli impatti delle sostanze ad effetto serra, come definito nella PAS 2050, si basa su quanto dichiarato da Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) che utilizza come indicatore d'impatto i kg di CO₂ equivalente rispetto ad un orizzonte temporale di 100 anni (GWP 100 anni, Global Warming Potential). Il GWP è basato su una scala relativa che confronta il gas considerato con un'uguale massa di CO₂, il cui GWP è per definizione pari a 1.

Da notare come la nuova PAS 2050:2011, rispetto alla precedente PAS 2050:2008, conteggia le emissioni di CO₂ da fonte biogenica, oltre a quelle da fonte fossile.

Nel presente lavoro di ricerca le due fonti di emissioni di gas serra (di origine antropica e biogenica) sono state tenute distinte, mentre sono state suddivise per

impatto a livello locale e globale. L'analisi degli impatti è stata condotta per la sola fonte di emissione di origine antropica.

2.4.2. L'impronta d'acqua

Il calcolo dell'impronta d'acqua è metodologicamente meno definito. Anche in questo caso c'è una norma internazionale, la ISO/WD 14046, che però è ancora in forma di draft.

Qui i riferimenti metodologici sono dati da *The water footprint assessment manual: Setting the global standard*; Arjen Y. Hoekstra, Ashok K. Chapagain, Maite M. Aldaya, Mesfin M. Mekonnen; Earthscan 2011; 224 pages.

Nel presente lavoro di ricerca i consumi idrici sono stati suddivisi sia per fonte (da oceano, da superficie, da falda e da fonte non specificata) che per tipologia di utilizzo (per raffreddamento, per produzione di energia idroelettrica e per processo non specificato). Contrariamente all'impronta di carbonio (la cui emissione sia locale che globale contribuisce potenzialmente nella stessa misura al global warming) per l'impronta d'acqua la suddivisione per fonte locale e globale rappresenta una valutazione significativa del livello di impatto che una filiera produttiva può arrecare al territorio dove si trova insediata.

2.4.3. L'efficienza delle risorse

Infine per quanto riguarda l'efficienza delle risorse, l'indicatore di riferimento è costituito dalla elaborazione classica effettuata ai sensi della ISO 14040 e 14044 che regola gli studi di LCA.

Le categorie d'impatto in questo caso sono raggruppate nella seguente maniera:

Tabella 2.6 – Categorie d'impatto per il consumo di risorse

Categoria d'impatto	U.M.
Risorse non rinnovabili senza contenuto energetico	kg
Risorse non rinnovabili con contenuto energetico	MJ eq
Risorse rinnovabili senza contenuto energetico	kg
Risorse rinnovabili con contenuto energetico	MJ eq

Fonte: elaborazione Ambiente Italia

2.5. Valutazione dell'impatto del ciclo di vita

La valutazione dell'impatto del ciclo di vita (LCIA - life cycle impact assessment) è la fase della valutazione del ciclo di vita orientata a comprendere e a valutare

l'ampiezza e l'importanza dei potenziali impatti ambientali di un sistema di prodotto nel corso del ciclo di vita del prodotto.

Nella presente ricerca si intende per impatto a livello locale ogni impatto che abbia origine nel territorio lombardo (o comunque a valenza regionale) e per globale ogni altro impatto che abbia origine in aree territoriali sovra-regionali.

2.5.1. LCIA filiera agroalimentare

Nella tabella sotto riportata si trova l'elenco delle categorie d'impatto relative agli indicatori precedentemente descritti suddivisi per l'intero ciclo di vita della passata di pomodoro.

La tabella rappresenta il profilo ambientale del prodotto medio con evidenziato l'impatto sul territorio lombardo.

Tabella 2.7 – Profilo ambientale del prodotto medio con evidenziato l'impatto locale

Categoria d'impatto	Incidenza territoriale	U.M.	Contributo totale sul ciclo di vita di 1 kg di passata di pomodoro
Riscaldamento globale 100 anni di origine antropica	Locale	kg CO ₂ eq	0,222
	Globale	kg CO ₂ eq	0,306
Riscaldamento globale 100 anni di origine biogenica	Locale	kg CO ₂ eq	0,000
	Globale	kg CO ₂ eq	0,050
Consumo di acqua totale	Locale	m ³	0,022
	Globale	m ³	0,840
Risorse non rinnovabili senza contenuto energetico		kg	0,030
Risorse non rinnovabili con contenuto energetico		MJ eq	7,760
Risorse rinnovabili senza contenuto energetico		kg	0,162
Risorse rinnovabili con contenuto energetico		MJ eq	1,232

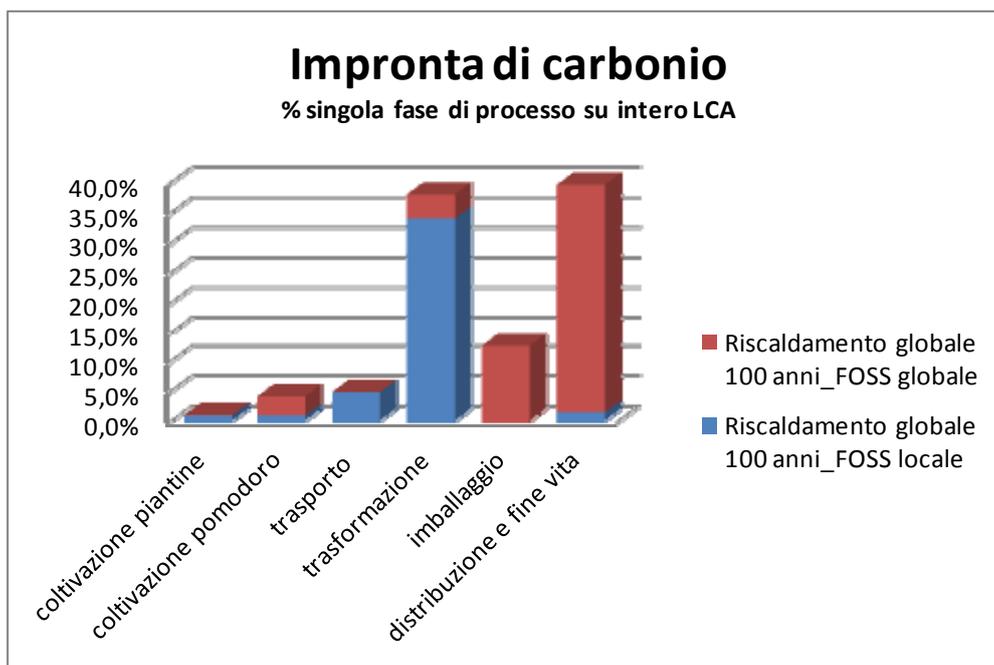
Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Nei diagrammi di seguito riportati sono individuati i contributi delle singole fasi di processo della filiera del pomodoro suddivisi sempre per rilevanza territoriale.

2.5.2. L'impronta di carbonio della filiera agroalimentare

Il contributo determinante all'impatto sulla potenziale produzione di gas serra (riscaldamento globale da emissioni di origine antropica, cioè fossile⁵) è dovuto nell'ordine alle fasi di distribuzione/fine vita del prodotto (40%), trasformazione del pomodoro in passata (38%) ed imballaggio (13%) della passata di pomodoro.

Figura 2.3 – Impronta di carbonio di 1 kg di passata di pomodoro – Contributo singola fase

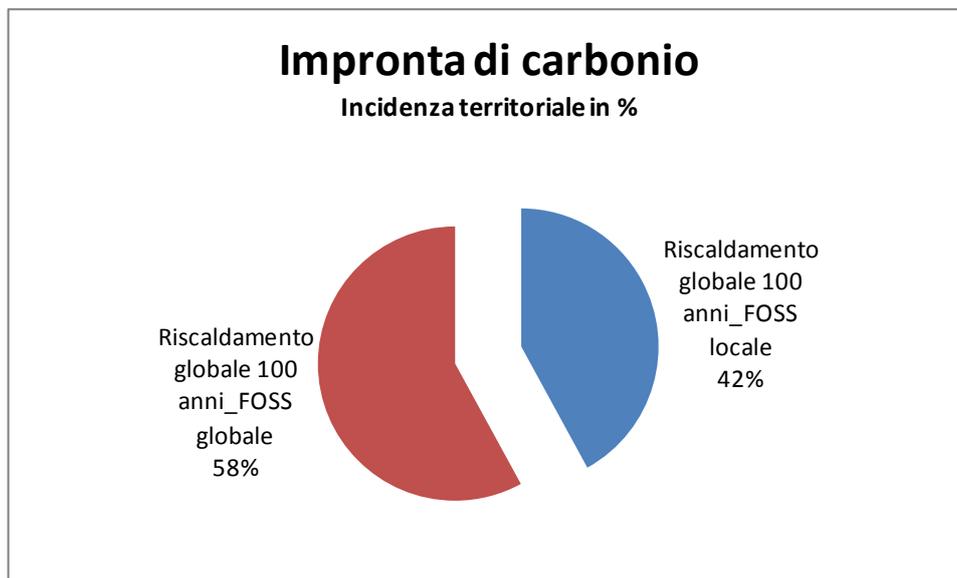


Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Se spostiamo l'analisi a livello territoriale il contributo ai cambiamenti climatici è dato per il 42% da impatti locali (provenienti da area lombarda) e per il 58% da impatti globali (area extra lombarda).

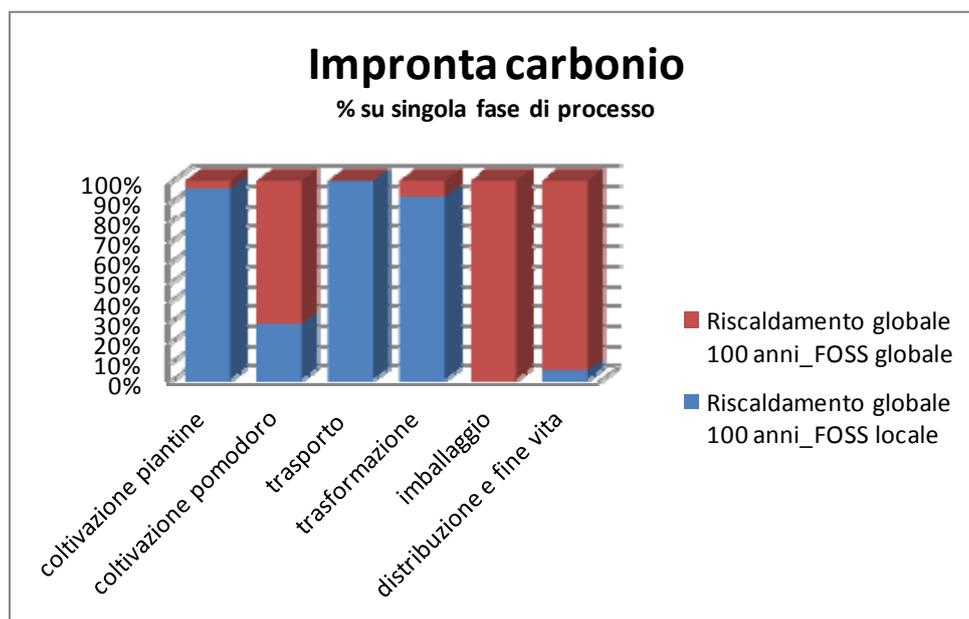
⁵ Si tralascia l'analisi sul CO₂ eq di origine biogenica.

Figura 2.4 – Impronta di carbonio di 1 kg di passata di pomodoro –incidenza territoriale



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Figura 2.5 – Impronta di carbonio di 1 kg di passata di pomodoro – contributo locale/globale singola fase



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Va sottolineato che i maggiori contributi ai cambiamenti climatici sono forniti dalle fasi di trasformazione del pomodoro in passata (34% sul ciclo di vita; 81% dei soli impatti locali) e trasporto del pomodoro dal campo di coltivazione allo stabilimento di trasformazione (ca 5% sul ciclo di vita; 11% dei soli impatti locali). Dalle analisi non emerge invece un grosso contributo (sul ciclo di vita)

dell'utilizzo di carburante nell'attività agricola (ca 1% sul ciclo di vita; 2% dei soli impatti locali).

Da questa analisi ne consegue che eventuali interventi di attenuazione dell'impronta di carbonio sul ciclo di vita della passata (estendibile ad altri prodotti di trasformazioni quali polpa di pomodoro, ecc.) dovrebbe essere indirizzata alla fase di trasformazione che comporta impatti sia a livello di intero ciclo di vita che a livello locale.

A livello globale il contributo al cambiamento climatico è sostanzialmente legato alle fasi di distribuzione e fine vita, per il carattere extra-regionale che ha la produzione della passata di pomodoro. Naturalmente dati più precisi potrebbe essere raccolti per caratterizzare puntualmente l'incidenza del prodotto analizzato con distribuzione locale/globale.

Per quanto riguarda la filiera produttiva della passata la quota parte di potenziale impatto globale è fornita dai cicli di vita dei prodotti chimici utilizzati per la fase di trattamento e concimazione. Anche su questa fase la raccolta dati si è spinta ad analisi molto dettagliate che hanno dato vita alle valutazioni sul ciclo di vita.

Gli apporti di prodotti chimici (prodotti semplici, binari, ternari) per apportare sostanze nutritive (40% N, 33% K, 27% P) sono in media pari a ca 700 kg/ha all'anno. Gli interventi di trattamento sono circa 8 all'anno per ciascun appezzamento trattato, mediamente per le finalità riportate nella tabella seguente.

Tabella 2.8 – Finalità trattamenti della coltivazione del pomodoro in campo

Trattamenti	U.M.	Media 2010-11
insetti/acari	kg/ha tratt	5,1
crittogame	kg/ha tratt	17,4
malerbe	kg/ha tratt	3,1
fitoregolatore	kg/ha tratt	0,1
Totale	kg/ha tratt	25,7

Fonte: elaborazione Ambiente Italia da dati CIO

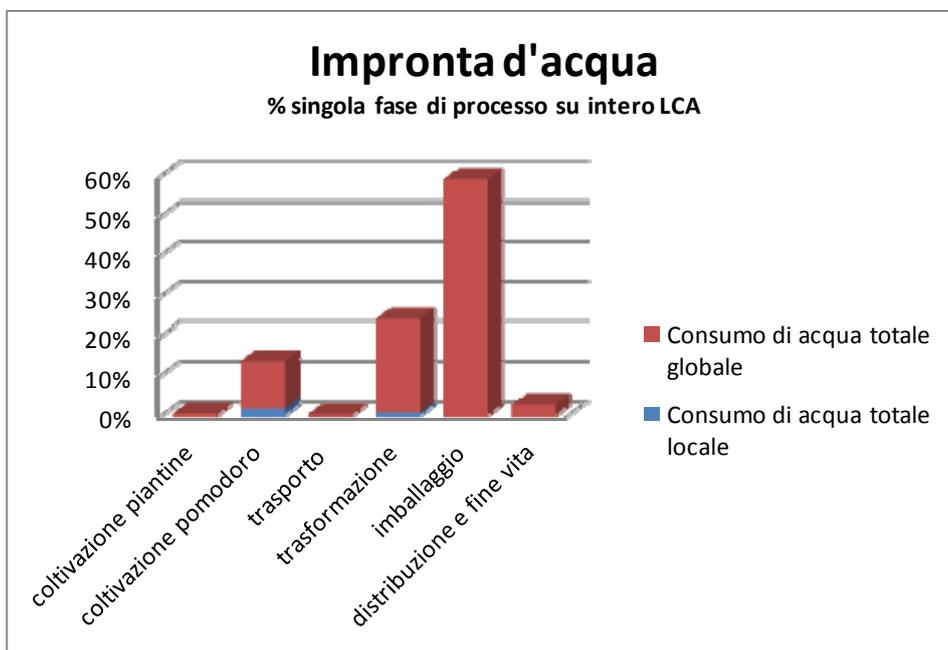
Da sottolineare anche il dato riferito all'acqua utilizzata per la diluizione del trattamento, pari a circa 200 litri per kg di trattamento.

2.5.3. L'impronta di acqua della filiera agroalimentare

Per quanto riguarda l'impronta d'acqua l'analisi territoriale del contributo all'intero impatto sul ciclo di vita risulta molto interessante.

Il contributo determinante alla Water FootPrint è dovuto nell'ordine alle fasi di imballaggio (59%), trasformazione del pomodoro in passata (24%) e coltivazione del pomodoro (13%).

Figura 2.6 – Impronta d'acqua – Contributo fasi di processo

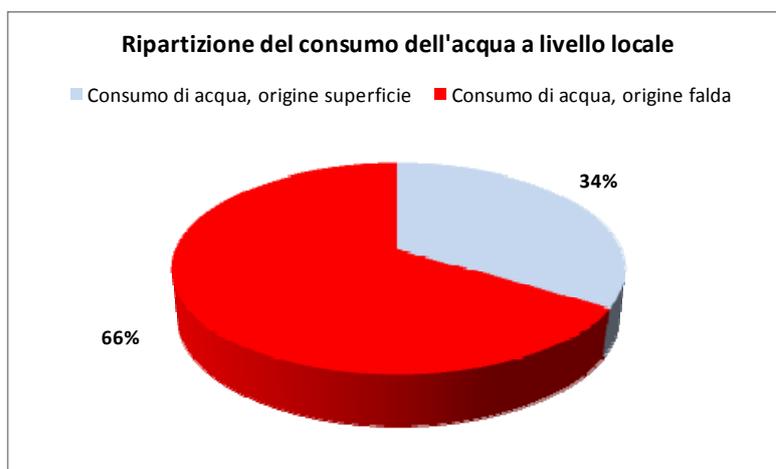


Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Se spostiamo l'analisi a livello territoriale il contributo ai consumi d'acqua è dato per il solo 3% da impatti locali (provenienti da area lombarda) e per il 97% da impatti globali (area extra lombarda).

Come ricordato la valenza territoriale dei consumi d'acqua, contrariamente all'impronta di carbonio (impatto potenziale comunque a livello globale), è rilevante e sta costituendo, anche in un'area oggettivamente ricca di acque come la Pianura Padana, fonte di "competizione" per il suo utilizzo (si pensi alla questione legata all'utilizzo a fini idroelettrici in contrasto con l'utilizzo a fini irrigui o potabili, specialmente in periodi di scarse piogge). Sul totale delle acque utilizzate a livello locale il 70% è utilizzato per uso (prevalentemente) irriguo nella fase di coltivazione in campo del pomodoro ed il restante 30% è dovuto all'attività di trasformazione del pomodoro in passata.

Figura 2.7 – Impronta d’acqua – Ripartizione contributo locale/globale



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Da questo punto di vista le quantità in gioco risultano importanti. Con una media di ca 1100 mc/ha di acqua utilizzata per irrigare le coltivazioni di pomodoro (dato ricavato dai ca 560 quaderni di campagna delle aziende aderenti al consorzio CIO), i consumi di acqua dovuti a questa coltura corrispondono a 13,2 ML di mc di acqua annui.

Dall’analisi effettuata a campione sulle aziende agricole di coltivazione del pomodoro (11% dell’universo sopra citato) risulta che il 34% della fonte è di origine superficiale ed il 66% di origine sotterranea.

L’analisi si è spinta a considerare puntualmente anche le capacità di resa dei tre diversi sistemi di irrigazione adottati dalle aziende agricole aderenti al CIO: aspersione (52% del totale dei consumi d’acqua), microirrigazione (44%) e microirrigazione con l’ausilio di sonde umidometriche (4%). L’utilizzo di impianti di aspersione sembrerebbe consentire un risparmio di circa il 18% di acqua di irrigazione (1030 mc/ha contro i 1250 mc/ha di microirrigazione e microirrigazione con l’ausilio di sonde), pari a 2,3 ML di mc/anno di acqua (200 mc/ha).

Se prendiamo invece come indicatore la produzione di pomodoro la prospettiva cambia.

In termini di efficienza dei diversi sistemi di distribuzione dell’acqua il sistema ad aspersione garantisce efficienze comprese fra il 60 e il 75% mentre la microirrigazione efficienze comprese fra il 60% ed il 90% (Battilani, A., 2010. On Farm Irrigation Practice and New Technology: Separating Myth from Reality. Sustainable Agriculture Partnership – Practical Solutions on Sustainable Agriculture, London 7-8 Dec 2010). Attraverso studi specifici è stato dimostrato che l’uso appropriato di sistemi di monitoraggio dell’umidità del suolo e sistemi di supporto decisionali possono migliorare l’efficienza dei sistemi di distribuzione dell’acqua di più del 20% (Application of a decision support system for increasing economic and environmental sustainability of processing tomato cultivated in mediterranean climate. Massa D., Incrocci L., Pardossi A., Delli Paoli P. and Battilani, A. 2013. Acta Hort. (ISHS) 971:51-58). Lo stesso CIO in sue

sperimentazione condotte tra il 2008 ed il 2010 ha verificato che l'utilizzo delle sonde per monitorare l'umidità del suolo ha permesso di migliorare l'efficienza dell'acqua irrigua passando dai 24,8 l di acqua distribuita necessari per 1 kg di pomodoro ai 19,1 l/kg di pomodoro con i sistemi assistiti da sonde. Il risparmio annuo con l'utilizzo di questi sistemi in questo caso risulterebbe di 5,7 mc ogni tonnellata di pomodoro prodotto, il che equivale a dire che a parità di quantità di pomodoro prodotto si otterrebbe un risparmio di 4,6 ML di mc/anno di acqua.

Per quanto riguarda la fase di trasformazione il principale utilizzo è dato dal processo produttivo (74%, pari a ca 11 mc/t di pomodoro lavorato) e dal lavaggio del pomodoro in entrata al ciclo produttivo (24%, pari a ca 4 mc/t di pomodoro lavorato). Qui la valenza ambientale va calcolata anche sulla capacità dell'unità di processo di restituire all'ambiente un volume di acqua qualitativamente accettabile.

2.5.4. Il consumo di risorse della filiera agroalimentare

L'analisi dell'indicatore legato al consumo di risorse, suddiviso come stabilito in risorse rinnovabili e non, con e senza contenuto energetico, viene lasciato ad alcuni grafici, che andranno letti incrociando le informazioni relative ai valori assoluti riportati al § 2.5.1 e alle valutazioni del § 3.3.

I primi due grafici illustrano il peso di ciascuna fase del ciclo produttivo sull'intero ciclo di vita sull'indicatore consumo di risorse con e senza contenuto energetico.

Figura 2.8 – Consumo di risorse senza contenuto energetico – Contributo fasi di processo

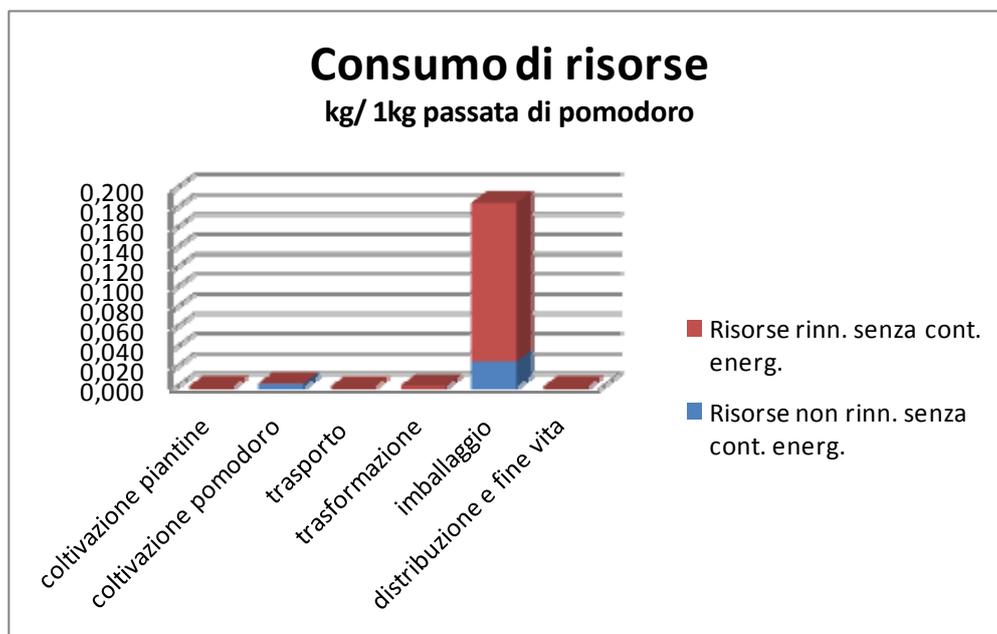
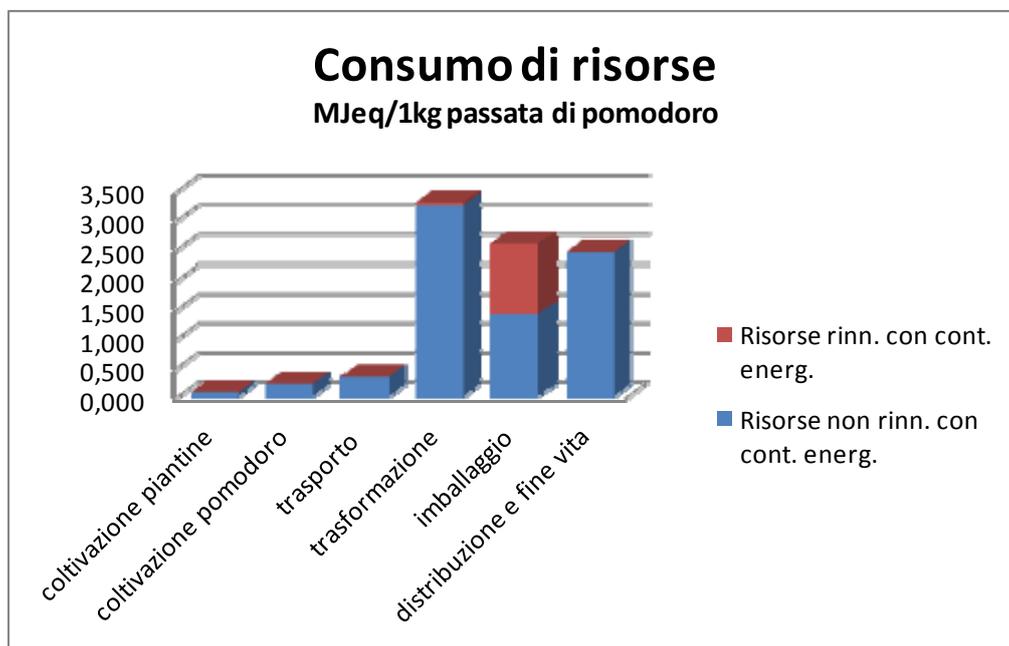


Figura 2.9 – Consumo di risorse con contenuto energetico – Contributo fasi di processo



I secondi due grafici descrivono invece la suddivisione percentuale tra risorse rinnovabili e non rinnovabili all'interno di ciascuna unità di processo.

Figura 2.10 – Consumo di risorse senza contenuto energetico – Contributo fasi di processo

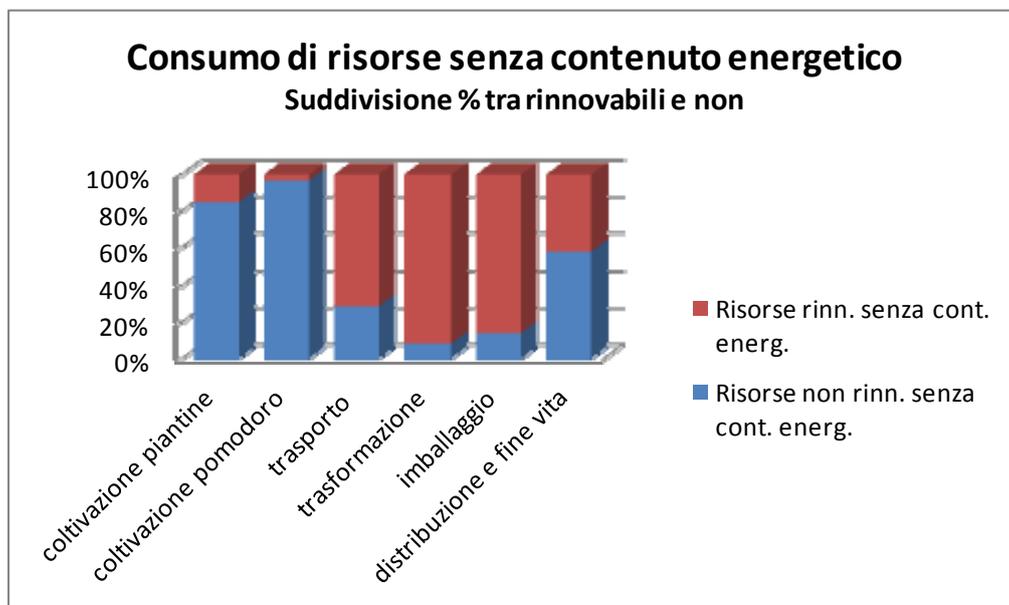
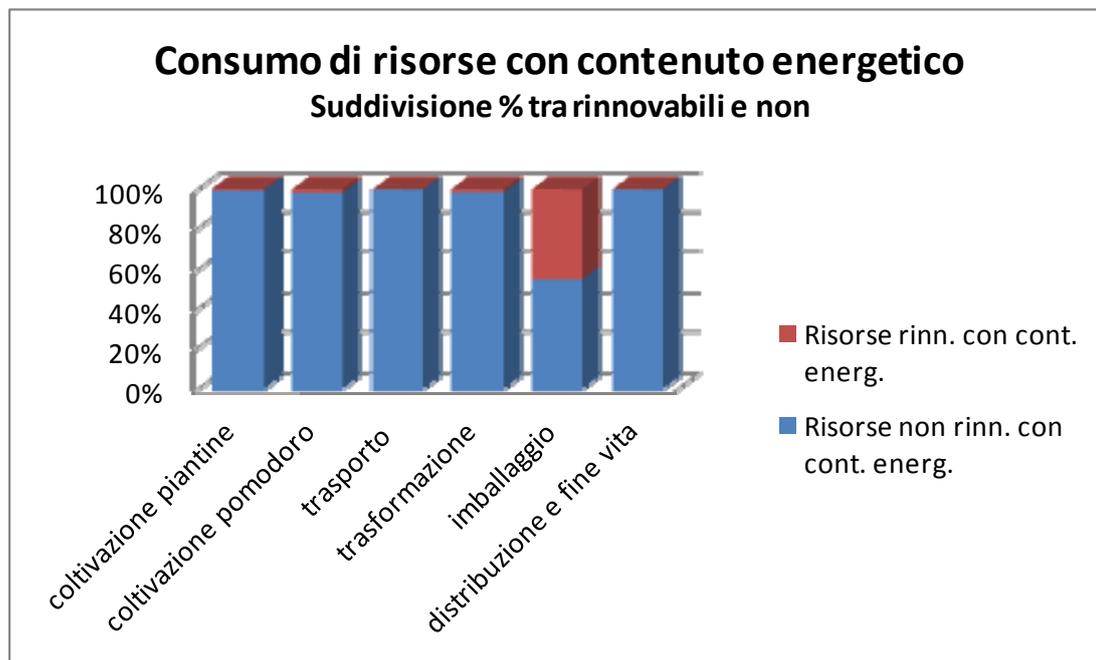


Figura 2.11 – di risorse con contenuto energetico – Contributo fasi di processo



2.5.5. LCIA distretto del tessile

Nella tabella sotto riportata si trova l'elenco delle categorie d'impatto relative agli indicatori precedentemente descritti suddivisi per l'intero ciclo di vita del tovagliato in cotone.

La tabella rappresenta il profilo ambientale del prodotto medio con evidenziato l'impatto sul territorio lombardo.

Tabella 2.9 – Profilo ambientale 1 mq di tovagliato

Categoria d'impatto	Incidenza territoriale	U.M.	Contributo totale sul ciclo di vita di 1 m ² di tovagliato in cotone
Riscaldamento globale 100 anni di origine antropica	Locale	kg CO ₂ eq	6,41
	Globale	kg CO ₂ eq	24,29
Riscaldamento globale 100 anni di origine biogenica	Locale	kg CO ₂ eq	0,01
	Globale	kg CO ₂ eq	0,40
Consumo di acqua totale	Locale	m ³	0,23
	Globale	m ³	58,23
Risorse non rinnovabili senza contenuto energetico		kg	7,13

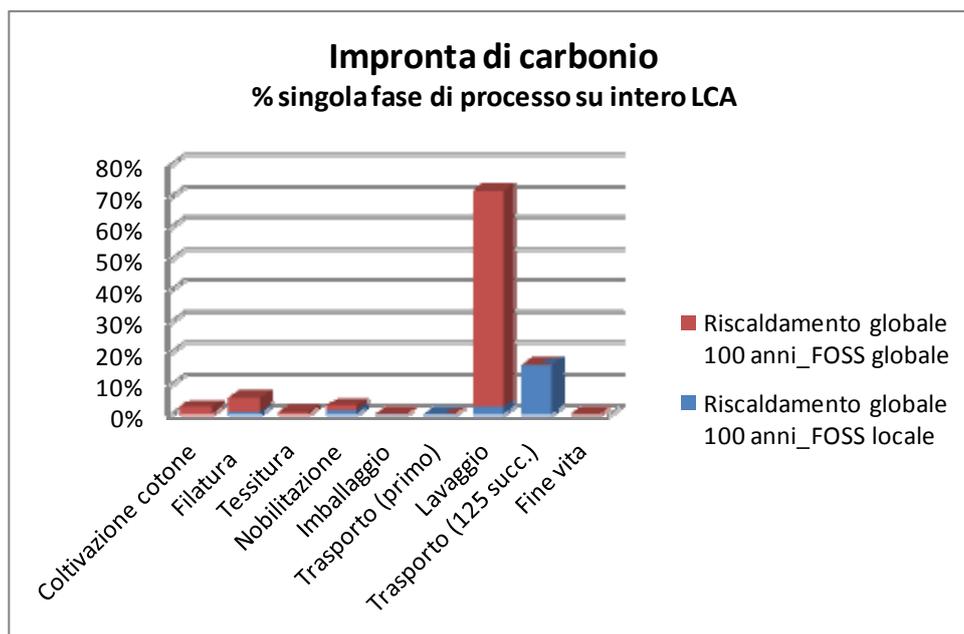
Categoria d'impatto	Incidenza territoriale	U.M.	Contributo totale sul ciclo di vita di 1 m ² di tovagliato in cotone
Risorse non rinnovabili con contenuto energetico		MJ eq	534,57
Risorse rinnovabili senza contenuto energetico		kg	1,49
Risorse rinnovabili con contenuto energetico		MJ eq	29,64

Fonte: elaborazione Ambiente Italia

2.5.6. L'impronta di carbonio della filiera tessile

Il contributo determinante all'impatto sulla potenziale produzione di gas serra (riscaldamento globale da emissioni di origine antropica, cioè fossile) è dovuto in maniera preponderante alla fase di lavaggio (72%) e secondariamente al trasporto (16%), filatura (6%) e nobilitazione (3%) del tovagliato.

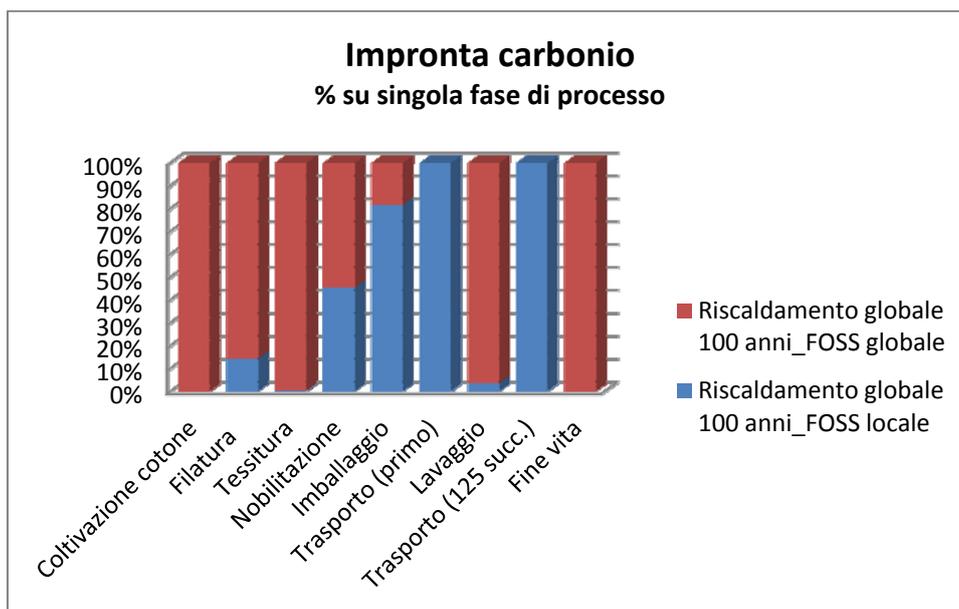
Figura 2.12 – Impronta di carbonio – Contributo singola fase di processo



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Se spostiamo l'analisi a livello territoriale il contributo ai cambiamenti climatici è dato per il 21% da impatti locali (provenienti da area lombarda) e per il 79% da impatti globali (area extra lombarda).

Figura 2.13 – Impronta di carbonio – Contributo locale/globale singola fase di processo



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

I maggiori contributi ai cambiamenti climatici a livello locale sono forniti dalle fasi di trasporto del tovagliato per assicurarne il riutilizzo per almeno 125 cicli (77%) e il lavaggio industriale (12%).

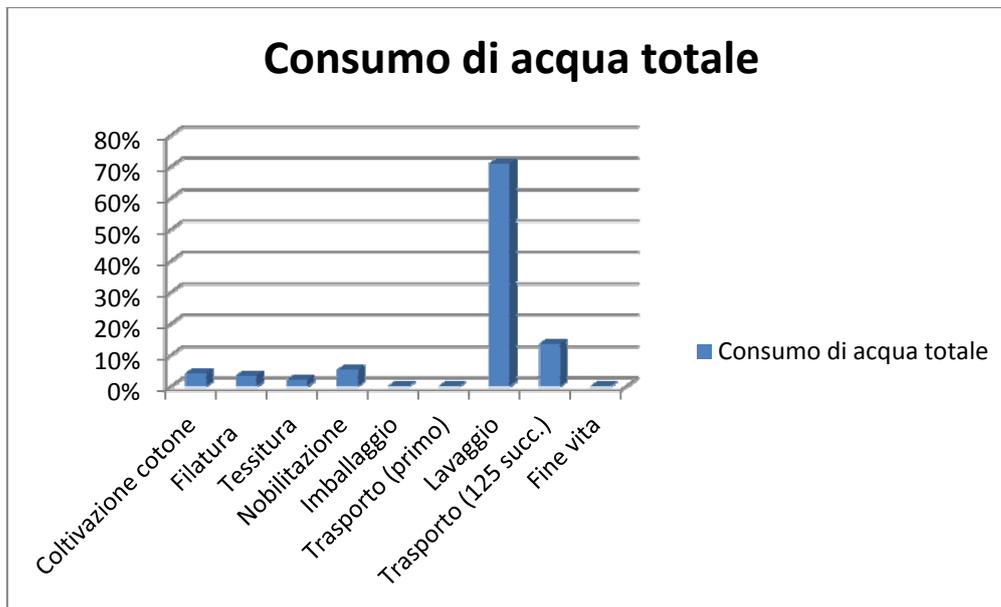
Da questa analisi ne consegue che eventuali interventi di attenuazione dell'impronta di carbonio sul ciclo di vita del tovagliato di cotone dovrebbe essere indirizzata alle due fasi sopra evidenziate, senza però escludere le unità di processo legate alla filatura e nobilitazione.

Per quanto riguarda il tovagliato la quota parte di potenziale impatto globale è fornita dai cicli di vita dovuti alla produzione di energia ed alla produzione di prodotti chimici, che caratterizzano la filiera tessile. Su questa filiera la raccolta dati dovrà spingersi ad analisi molto dettagliate sul ciclo di vita.

2.5.7. L'impronta di acqua della filiera tessile

La suddivisione dell'impronta d'acqua nelle fasi del ciclo di vita del tovagliato è di seguito riportata.

Figura 2.14 – Impronta d’acqua– Contributo singola fase di processo

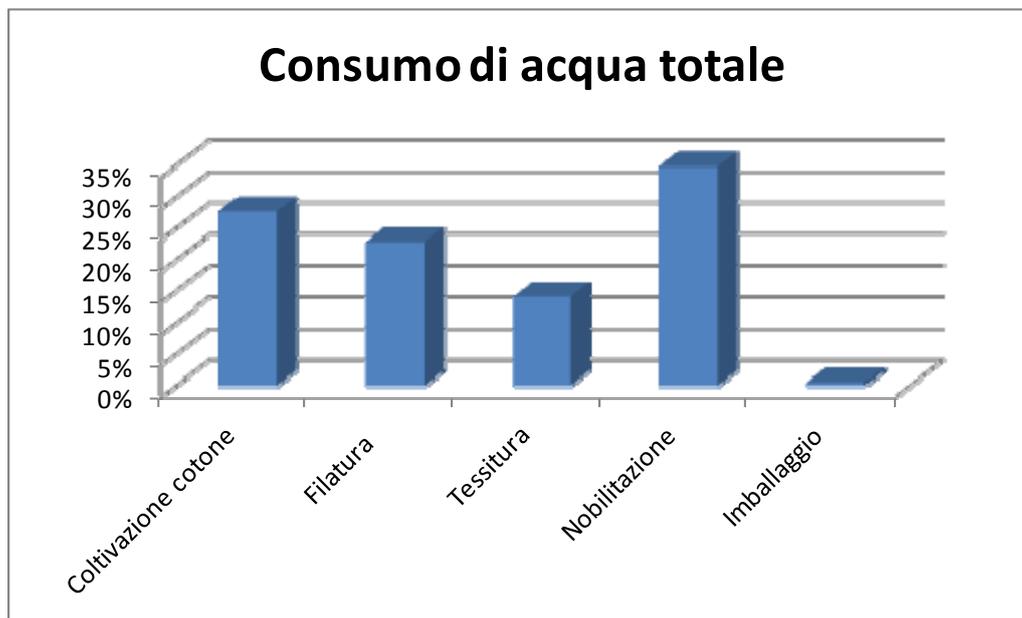


Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Per la particolarità del prodotto analizzato, sottoposto a ben 125 cicli di riutilizzo, il consumo di acqua è legato alla fase di lavaggio e di trasporto dello stesso dalla lavanderia industriale al luogo di impiego (ristorante, albergo).

Se consideriamo invece il solo ciclo di vita relativo alla produzione del tovagliato (tecnicamente detta craddle to gate) la suddivisione dei consumi di acqua sono riconducibili principalmente a fasi quali nobilitazione, filatura e tessitura che vengono svolte principalmente in territorio lombardo, anche se non si può parlare in questo caso di consumi prettamente locali in quanto una parte dei consumi è riconducibile comunque ai cicli di vita dovuti alla produzione di energia (vedi idroelettrico) o dei prodotti chimici per la fase di nobilitazione.

Figura 2.15 – Impronta d’acqua – Contributo singola fase di processo (from cradle to gate)



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

La suddivisione in consumi di acqua a livello locale e globale va comunque affinata in sede di raccolta dati primari a livello locale.

2.5.8. Il consumo di risorse della filiera tessile

L’analisi dell’indicatore legato al consumo di risorse, suddiviso come stabilito in risorse rinnovabili e non, con e senza contenuto energetico, viene lasciato ad alcuni grafici, che andranno letti (come la filiera agroalimentare) incrociando le informazioni relative ai valori assoluti riportati al § 2.5.1 e alle valutazioni del § 3.3.

I primi due grafici illustrano il peso di ciascuna fase del ciclo produttivo sull’intero ciclo di vita sull’indicatore consumo di risorse con e senza contenuto energetico.

Figura 2.16 – Consumo di risorse senza contenuto energetico

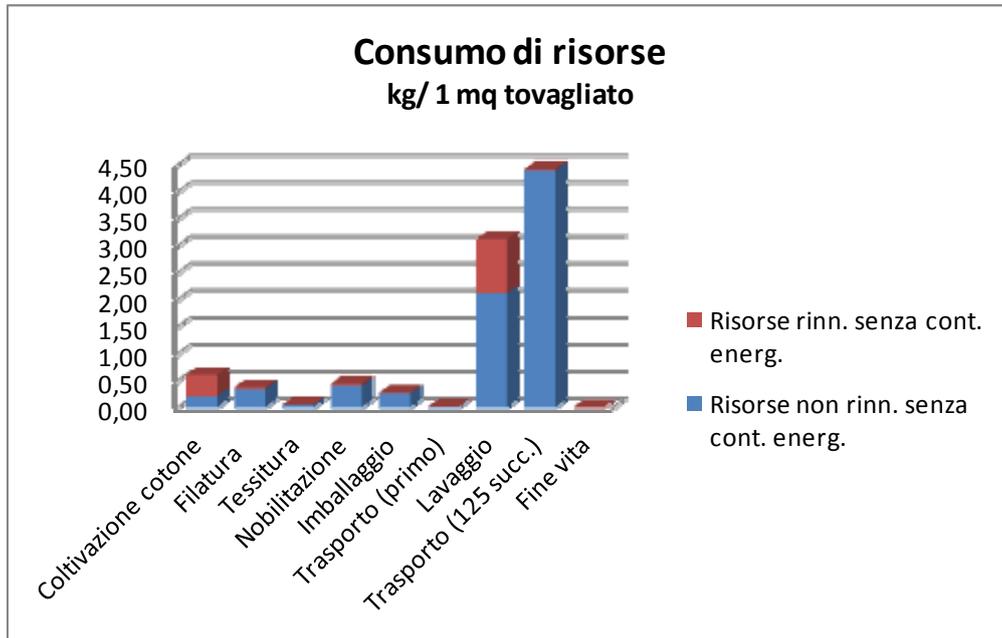
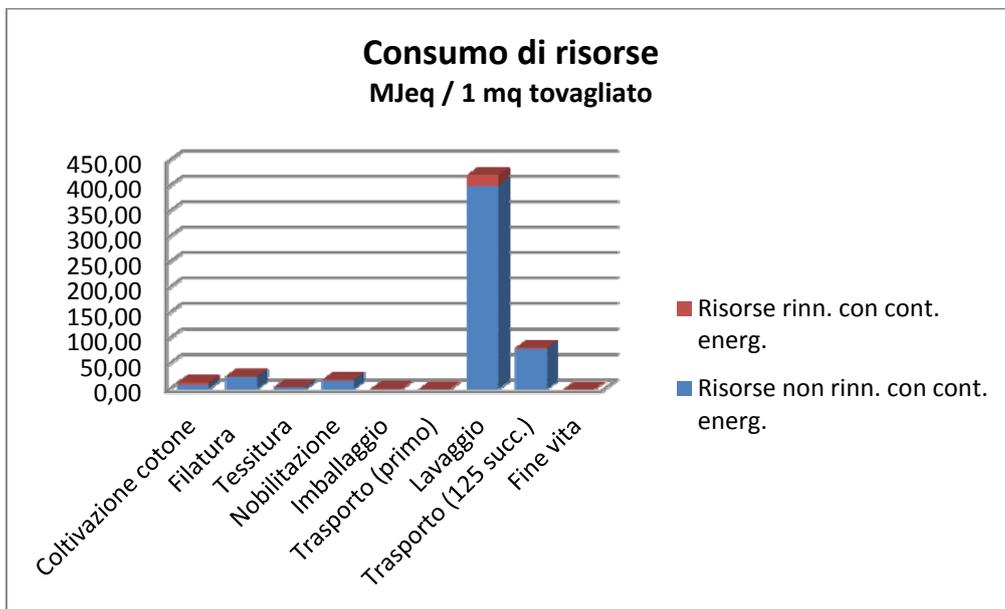
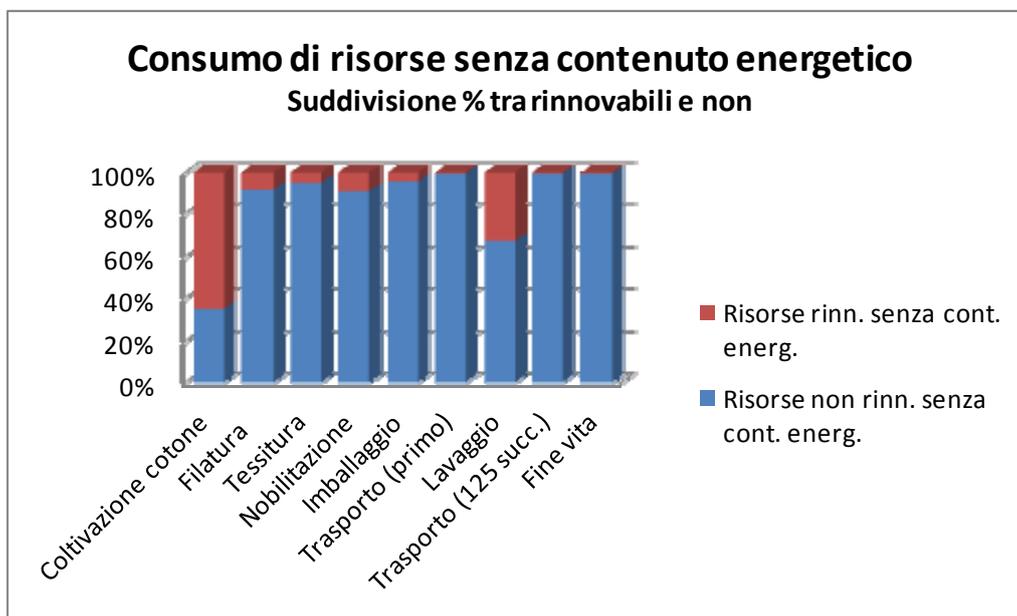


Figura 2.17 – Consumo di risorse con contenuto energetico



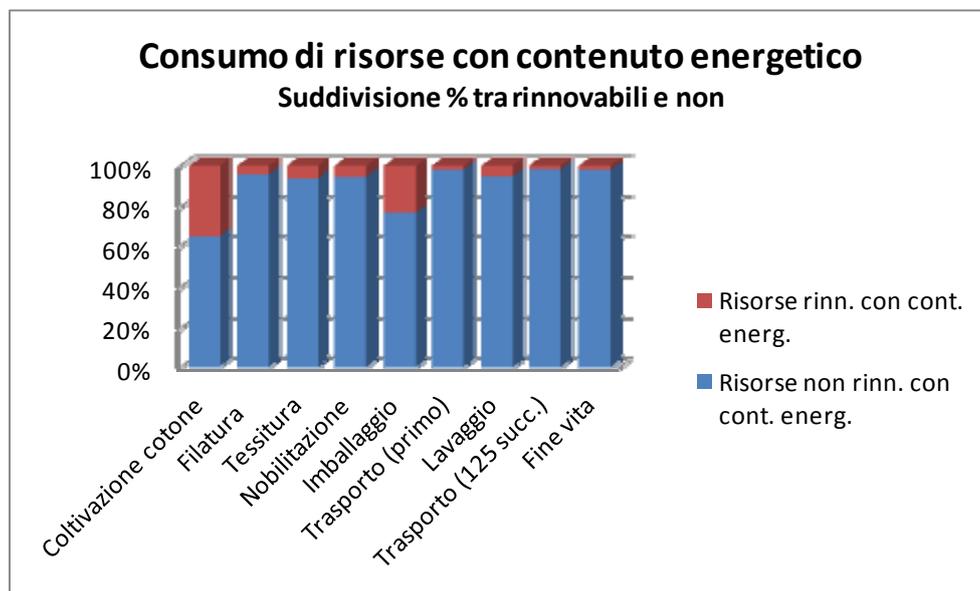
I secondi due grafici descrivono invece la suddivisione percentuale tra risorse rinnovabili e non rinnovabili all'interno di ciascuna unità di processo.

Figura 2.18 – Consumo di risorse senza contenuto energetico – Contributo locale/globale singola fase



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Figura 2.19 – Consumo di risorse con contenuto energetico – Contributo locale/globale singola fase



Fonte: elaborazione Ambiente Italia

Capitolo 3

Scelte metodologiche dell'analisi di LCA

In uno studio di LCA, l'analisi dei contributi ha lo scopo di evidenziare le criticità ambientali del ciclo di vita in esame, vale a dire le fasi che contribuiscono in misura maggiore agli impatti ambientali complessivi (fase di interpretazione del ciclo di vita). Il fine ultimo di tale analisi è l'individuazione delle fasi sulle quali deve essere posta maggiore attenzione dove un miglioramento del profilo ambientale rappresenta effettivamente un consistente miglioramento sull'intero ciclo di vita.

Nella presente ricerca, visti i fini puramente metodologici della stessa, l'analisi si limita ad una descrizione dei contributi senza approfondire i margini di miglioramento puntuali dell'impatto delle due filiere produttive analizzate. Si sottolinea come alcuni spunti di miglioramento sono comunque presenti al precedente §2.5 della presente trattazione.

3.1. Impronta di carbonio

Le sostanze che contribuiscono maggiormente al riscaldamento globale sono:

- Anidride carbonica (CO₂) di origine fossile, per il 90% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera tessile e per l'85 % delle emissioni di gas a effetto serra della filiera del pomodoro;
- Metano (CH₄) di origine fossile, per il 5% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera tessile e per il 4% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera del pomodoro;
- Ossido di diazoto (N₂O), per il 2% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera tessile e per il 5% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera del pomodoro;
- Anidride carbonica (CO₂) di origine biogenica, per l'1% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera tessile e per lo 0% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera del pomodoro;

- Metano (CH₄) di origine biogenica per lo 0,01% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera tessile e per il 6% delle emissioni di gas a effetto serra della filiera del pomodoro.

I processi che contribuiscono maggiormente al riscaldamento globale per la filiera agroalimentare sono per il 28% il trasporto via camion, per il 14% il consumo di gas metano, per il 14% il consumo di olio combustibile, per il 6% lo smaltimento in discarica del cartone e per il 3% la produzione dell'acido nitrico componente dei fertilizzanti.

I processi che contribuiscono maggiormente al riscaldamento globale per il distretto tessile sono per il 45% la produzione di energia termica da metano, per il 16% il trasporto via camion, per il 14% il consumo di energia elettrica a basso voltaggio in Italia e per il 5% il consumo di energia elettrica a basso voltaggio in India.

In **Allegato 2** si riportano i diagrammi di flusso del ciclo di vita della passata di pomodoro (2.A1) e del tovagliato in cotone (2.A2) con i contributi dei principali processi che contribuiscono all'impronta di carbonio.

3.2. Impronta d'acqua

L'impronta idrica è un indicatore che consente di calcolare l'uso di acqua, prendendo in considerazione sia l'utilizzo diretto che quello indiretto di acqua, del consumatore o del produttore. L'impronta idrica di un individuo, di una comunità, di un'azienda è definita come il volume totale di acqua utilizzata per produrre i beni e i servizi consumati da quell'individuo, comunità o impresa.

L'impronta idrica fornita nel presente studio prende in considerazione sia il volume totale di acqua consumata per singolo prodotto (passata e tovagliato), sia la sua suddivisione per fonte che per utilizzo.

La caratterizzazione dell'impronta è stata condizionata dallo scarso dettaglio (specialmente per la tipologia di utilizzo) dei dati di letteratura presenti nella banca dati di Ecoinvent. Dove invece la raccolta dati è stata effettuata direttamente, in pratica dove l'impatto è a livello locale (coltivazione e trasformazione del pomodoro; lavorazione del cotone grezzo in prodotto finito) la suddivisione per fonte e tipo di utilizzo risulta più precisa.

I processi che contribuiscono maggiormente ai consumi di acqua per la filiera del pomodoro sono per l'80% la produzione di energia idroelettrica, per il 9% la produzione del fungicida e per il 3% la produzione dell'insetticida.

I processi che contribuiscono maggiormente ai consumi di acqua per il distretto tessile sono per il 50% il consumo di energia elettrica a basso voltaggio in Italia,

per il 14% il trasporto via camion del tovagliato dai clienti alle lavanderie industriali, per l'11% la produzione di ipoclorito di sodio utilizzato presso le lavanderie industriali, per il 6% la produzione di acciaio delle gabbie per il trasporto del tovagliato ai clienti e per il 3% il consumo di energia elettrica a basso voltaggio in India.

In **Allegato 2** si riportano i diagrammi di flusso del ciclo di vita della passata di pomodoro (2.B1) e del tovagliato in cotone (2.B2) con i contributi dei principali processi che contribuiscono all'impronta di carbonio.

3.3. Consumo di risorse

Il consumo di risorse fornisce una valutazione quantitativa dei "prelievi" di risorse fisiche ed energetiche che il singolo prodotto nell'intero suo ciclo di vita (dalla culla alla tomba) deve avere a disposizione per fare in modo che possa essere realizzato ed usufruito.

I principali consumi di risorse per la filiera del pomodoro sono per il 60% il consumo di materiale da cava, per il 16% di cloruro di potassio, per il 5% di cloruro di sodio e per il 5% di caolino.

I principali consumi di risorse non rinnovabili senza contenuto energetico per il distretto tessile sono per il 62% il trasporto via camion, per il 12% la produzione di ipoclorito di sodio, per il 6% la produzione di acciaio. I principali consumi di risorse non rinnovabili con contenuto energetico per il distretto tessile sono per il 47% il consumo di metano per la produzione di calore, per il 15% il trasporto via camion e per 14% la produzione energia elettrica in Italia.

In Allegato 2 si riportano i diagrammi di flusso del ciclo di vita della passata di pomodoro (2.C1) e del tovagliato in cotone (2.C2) con i contributi dei principali processi che contribuiscono all'impronta di carbonio.

Capitolo 4

La comunicazione dei risultati dell'analisi di LCA

Il presente studio sarà divulgato durante un seminario finalizzato alla presentazione della ricerca in cui verranno coinvolti i principali stakeholder interessati al progetto, rappresentanti di associazioni di categoria, rappresentanti delle imprese, oltre al committente e a rappresentanti di Regione Lombardia.

In base agli accordi presi con gli uffici regionali si prevede di organizzare l'evento nei primi mesi del 2013 presso una struttura rappresentativa della Regione Lombardia.

Di seguito si propone il profilo progettuale del seminario.

Titolo

Qualificazione ambientale dei prodotti nei cluster lombardi dell'agroalimentare e del manifatturiero, opportunità per le imprese, garanzia per i clienti e consumatori.

Obiettivi

Il principale obiettivo del seminario è quello di presentare i risultati del lavoro svolto, finalizzato all'analisi ambientale, utilizzando l'approccio del ciclo di vita (LCA), su due prodotti rappresentativi delle filiere produttive presenti in Regione Lombardia, l'agroalimentare e il manifatturiero. In modo particolare le analisi effettuate riguarderanno dei primi studi effettuati sulla filiera di produzione del pomodoro del nord Italia (per la parte che riguarda la Regione Lombardia) e per la filiera delle produzioni tessili. Lo scopo è quello di raccogliere le prime valutazioni e impressioni da una serie di stakeholder, che in parte sono interessati direttamente alle filiere oggetto di studio, in parte sono rappresentanti di categorie che potrebbero essere interessate ad utilizzare lo stesso approccio in altri comparti di produzione regionale.

Target

Come si diceva in precedenza, possiamo identificare tre categorie di target.

La prima è quella degli enti istituzionali: oltre a Eupolis e il Dipartimento VIA e sviluppo sostenibile della Regione Lombardia, i dipartimenti agricoltura e industria, le camere di commercio.

La seconda è quella delle filiere interessate e delle imprese coinvolte nel progetto, quindi il rappresentante del distretto del pomodoro e della filiera tessile.

La terza sono alcuni rappresentanti di associazioni regionali; in rappresentanza della filiera agroalimentare le associazioni dei coltivatori (coldiretti, confagricoltura, ecc.) e di altri distretti lombardi dell'agroalimentare (in particolare latte e vino); in rappresentanza delle imprese produttive le associazioni di categoria degli industriali e degli artigiani (Assolombarda, Unione Industriali di Varese, CNA, Confartigianato, ecc.); una rappresentanza delle imprese che utilizzano o distribuiscono i prodotti qualificati, che operano nella media e grande distribuzione, della ristorazione, enti pubblici che sono interessati alla logica del GPP.

Andrebbe valutata anche la partecipazione di associazioni ambientaliste e dei consumatori.

Contenuti

Il lavoro svolto, quindi gli studi di LCA di alcuni prodotti medi dei cluster, è la premessa per rendere più semplice, meno costosa, con maggiori possibilità di risultato, la qualificazione ambientale dei prodotti dove sono coinvolte molte PMI di un cluster e filiera. Può avere molte ricadute per le imprese: la realizzazione di una impronta ambientale (così come definita dalle norme internazionali ed europee), una EPD (dichiarazione ambientale di prodotto), un marchio nazionale finalizzato a valorizzare i prodotti del made green in Italy.

In **Allegato 3** è riportato un programma di massima del seminario prospettato.

Capitolo 5

Correlazione tra la metodologia di LCA e i più tradizionali metodi di valutazione utilizzati negli studi di impatto ambientale

5.1. Premessa

A partire dalla fine degli anni '60, man mano che le tematiche ambientali venivano ad imporsi nell'agenda politica nazionale ed internazionale e nella sensibilità della pubblica opinione, diversi strumenti sono stati messi implementati con l'obiettivo di garantire ai decisori adeguata consapevolezza circa gli impatti delle attività umane sull'ambiente e sulle risorse non rinnovabili.

Oggi, il quadro degli strumenti di tutela ambientale è ampio ed articolato, e comprende procedure di valutazione funzionali e preliminari all'autorizzazione di progetti: la Valutazione di Impatto Ambientale, adottata dall'allora Comunità Europea nel 1985, l'Autorizzazione integrata ambientale, introdotta dalla direttiva IPPC adottata nel 1996, la Valutazione Ambientale di Piani e Programmi (VAS) introdotta nel 2001, le Valutazioni di Incidenza Ambientale previste dalle direttive "Uccelli" e "Habitat". A questi strumenti vigenti a livello europeo si affiancano poi strumenti e procedure relative a specifiche aree tematiche o a tipologie di attività non coperte dalle direttive europee introdotti a livello nazionale: dalla recente Autorizzazione Unica Ambientale, all'autorizzazione paesaggistica, alla valutazione di impatto acustico. Alle procedure obbligatorie funzionali all'autorizzazione di progetti, o alla approvazione di piani e programmi, si affiancano da anni strumenti volontari di accounting e certificazione di procedure e sistemi di gestione (EMAS, ISO 14001, 14040, 14044, 14067, 14069, ecc.).

Il quadro di riferimento normativo e la cassetta degli attrezzi si sono dunque notevolmente ampliati, e parallelamente è cresciuta la necessità di più strette ed efficaci forme di coordinamento ed integrazione fra i diversi strumenti e procedure, e fra questi e i processi di elaborazione di progetti, piani e programmi, al fine di dare reale efficacia alle politiche di tutela dell'ambiente ed efficienza ai processi di formazione delle decisioni.

Nel frattempo, gli obiettivi di tutela hanno assunto crescente pervasività nel quadro istituzionale europeo e mondiale, e la sostenibilità del modello di sviluppo

è una delle condizioni fondanti l'edificio europeo. Le tematiche ambientali sono intanto divenute a loro volta sempre più complesse e globali: il contrasto e l'adattamento al cambiamento climatico costituiscono ormai un impegno mondiale, che se fatica a trovare adeguata attenzione nei centri di decisione internazionali e nazionali, rappresenta tuttavia una sfida tanto urgente quanto ineludibile.

La difficoltà nell'attivazione e nell'implementazione di efficaci politiche di risposta riguarda infatti più i profili della governance a livello locale come a livello globale, più che non il merito delle soluzioni da adottare. Le conoscenze tecnico-scientifiche e gli strumenti di previsione hanno anzi consentito di disporre di scenari di previsione condivisi e sempre più dettagliati, sulla base dei quali sviluppare strategie e linee di intervento che, per contro, trovano ostacolo nella capacità (e forse nella volontà) di orientare realmente il nostro modello in una direzione compatibile con gli equilibri ambientali globali.

Appare dunque ancora più urgente mettere a sistema l'insieme eterogeneo di strumenti di gestione delle risorse e di governo del territorio, così da renderli realmente efficaci, oltre che efficienti. Ma occorre prima ancora metabolizzare un radicale cambiamento di prospettiva strategica, recependo nei fatti, e non solo a parole, il principio della sostenibilità ambientale, economica e sociale del nostro modello di sviluppo, e con esso il concetto di integrazione enunciato nel Trattato Europeo.

5.2. VIA e VAS

La VIA é – come noto - una procedura di supporto ai decisori pubblici, ai quali si richiede di tenere in adeguata considerazione i potenziali impatti di un progetto sull'ambiente naturale e costruito e sulla salute umana, ovviamente prima di autorizzare il progetto stesso. I confini spaziali entro i quali si sviluppa la VIA sono definiti dall'impronta territoriale ed ambientale del progetto e dei suoi potenziali impatti, i limiti temporali dalla sua vita utile (costruzione - esercizio - dismissione). Avendo ad oggetto dei progetti, e dovendo produrre stime previsionali quantitative ed affidabili, la VIA fa ampio ricorso a strumenti tecnici di analisi, stima, simulazione e previsione dei potenziali impatti, oltre che a tecniche di rappresentazione e comunicazione degli impatti stessi che ne consentano la visualizzazione ad un pubblico eterogeneo e non necessariamente dotato di competenze tecnico-scientifiche.

La VAS é lo strumento che – nelle intenzioni del legislatore europeo se non di quello italiano - dovrebbe dare immediata concretezza al principio di integrazione degli obiettivi di tutela dell'ambiente e delle risorse nelle politiche territoriali e settoriali. Non si tratta dunque di “valutare l'impatto” di un piano o programma, quanto piuttosto di accompagnarne fin dalle prime fasi l'iter di elaborazione e successivamente di approvazione, garantendo coerenza fra obiettivi e strategie del

piano stesso e più generali obiettivi di riduzione della pressione sulle risorse e/o di tutela e riqualificazione delle stesse risorse.

Collateralmente a VIA e VAS (che sono a strumenti di governo delle risorse e del territorio) sono inoltre stati sviluppati ed implementati strumenti di analisi e previsione che consentono ai decisori pubblici ed agli operatori economici di valutare preventivamente strategie, azioni, o singole produzioni di beni e servizi, sotto il profilo della loro compatibilità ambientale ed energetica (strumenti e tecniche di analisi e contabilità ambientale ed energetica e di previsione degli impatti).

5.3. Approccio LCA

Un approccio quantitativo alla stima degli impatti è ad esempio quello sviluppato con la LCA (Life Cycle Analysis), strumento di accounting energetico-ambientale che consente di esprimere in unità fisiche (ad es. energia, o massa di inquinanti emessi, o ancora consumo di risorse) l'impatto di un determinato prodotto o servizio lungo tutto il suo ciclo di vita ("dalla culla alla tomba") rendendolo con ciò immediatamente comparabile, ad esempio, con prodotti o servizi analoghi.

Con la LCA l'impatto di un prodotto (o servizio) viene "compresso" nel tempo e nello spazio e ricondotto ad un'unica quantità indipendentemente, ad esempio, da dove e quando un determinato inquinante è stato immesso in ambiente o una determinata quantità di energia è stata consumata. A differenza della VIA, dove le stime e le valutazioni sono per definizione "sito" e "progetto" specifiche, la LCA propone stime quantitativamente esatte, ma del tutto "atopiche". In una VIA, le emissioni inquinanti assumono rilevanza in quanto possono contribuire ad alterare la qualità dell'ambiente direttamente coinvolto dal progetto. Le emissioni di una centrale energetica vengono dunque considerate in quanto rilasciate al camino della centrale, e seguite (per mezzo di adeguati modelli di simulazione) nella loro ricaduta al suolo, al fine di verificare che le concentrazioni che ne derivano non siano potenzialmente nocive per l'ecosistema o per la salute umana. Ma le emissioni "incorporate" nella produzione del camino stesso e degli altri componenti della centrale non vengono considerate, in quanto non rilevanti ai fini della compatibilità di quel determinato progetto con il sito nel quale viene localizzato.

La LCA tiene invece in conto di tutte le emissioni - dirette ed indirette - imputabili al ciclo di vita di un impianto, prestandosi, ad esempio, a definire bilanci comparativi "di filiera" relativi a tecnologie e soluzioni impiantistiche alternative per la produzione di energia.

Se la filiera è parcellizzata sul territorio strumenti come la LCA possono migliorare il contenimento di determinati consumi o emissioni ambientali a livello locale. Con analisi mirate si possono individuare soglie di "accettabilità" (in funzione di controllo) o di "premierità" (in funzione proattiva) per determinati indicatori d'impatto e specifiche unità di processo. Esempio: soglia di consumo

idrico (impronta d'acqua) inferiore ai 1300 mc/ha per la coltivazione del pomodoro.

5.4. Quale LCA nella VIA (e nella VAS)

Proprio in relazione alle specificità che ne caratterizzano l'approccio metodologico, la LCA potrebbe costituire uno strumento quantitativo utile a supportare la scelta fra opzioni progettuali o programmatiche alternative, contabilizzandone emissioni e consumi di risorse lungo l'intero ciclo di vita o di processo. Uno strumento da integrare nella VAS, ad esempio, per tradurre in termini quantitativi differenti opzioni di sviluppo nei piani territoriali come nei piani settoriali; ma anche uno strumento da implementare nella procedure di VIA, attesa la rilevanza assunta dalle dimensioni globali dell'impatto antropico. Si consideri, a questo proposito, che la proposta di direttiva del Consiglio e del Parlamento Europeo, che modifica la direttiva 2011/92/UE concernente la valutazione dell'impatto ambientale di determinati progetti pubblici e privati, presentata poche settimane orsono dalla Commissione Europea (COM 2012 628 final, 26 ottobre 2012), prevede che, nella definizione di impatto ambientale rilevante ai fini della valutazione, vengano espressamente richiamati gli impatti globali, ed in particolare i cambiamenti climatici. In questo senso, le tecniche di LCA potrebbero diventare parte integrante delle tecniche di previsione e stima degli impatti, consentendo da un lato di contabilizzare il contributo di cicli produttivi od opzioni progettuali all'impatto globale attraverso indicatori sintetici e comparabili e dall'altro di fornire al decisore elementi quantitativi di comparazione relativi al contributo che impianti, filiere produttive, opzioni tecnologiche alternative determinano sull'impatto globale (ad esempio, in termini di emissioni di gas serra e di inquinanti atmosferici, di consumi di risorse idriche, ecc.). Come dimostrato dall'utilizzo di strumenti di microirrigazione nel contenimento della risorsa idrica.

Oltre all'applicazione prettamente previsionale le tecniche di LCA, o meglio gli indicatori sintetici da queste proposte, potrebbero essere utilizzate in fase di monitoraggio degli effetti ambientali (distinguendo magari la scala locale da quella globale) delle opere sottoposte a VIA dei piani sottoposti a VAS, fino alle aziende sottoposte ad AIA.

5.5. Considerazioni conclusive

La valutazione d'impatto ambientale di filiere produttive a forte vocazione territoriale (ad esempio i distretti che caratterizzano il sistema produttivo italiano) potrebbe essere opportunamente supportata da analisi del ciclo di vita che mettano

in luce gli spazi di miglioramento ambientale ottenibili con interventi di ottimizzazione (trasporti, ai sistemi di depurazione) o efficientamento (utilizzo dei cascami di energia termica o alla produzione centralizzata di EE) su specifiche unità di processo del ciclo di vita del sistema prodotto/servizio diffuso nel territorio. Il decisore pubblico in questo caso potrebbe intervenire imponendo standard o promuovendo buone pratiche a fronte di opportune premialità, quali l'ottenimento di marchi ambientali.

Da questo punto di vista sono utilizzabili diversi indicatori d'impatto sia ai fini di analisi ambientale delle filiera produttiva che comunicativi. Si tratta degli indicatori d'impatto proposti dalla metodologia PEF – Product Environmental Footprint, descritti al § 2.4 e applicati alle due filiere di prodotto analizzate nel presente studio.

Tale metodologia, in fase di definizione da parte della DG Ambiente della Commissione Europea (http://ec.europa.eu/environment/eussd/product_footprint.htm), è considerata a livello comunitario come il fondamento per le politiche e le iniziative a favore del miglioramento dell'efficienza nell'uso delle risorse e dell'impatto ambientale dei prodotti/servizi e dei loro cicli di vita.

Elaborando opportunamente questi tre indicatori in funzione dell'impatto a livello locale o globale si potrebbe realizzare un concreto collegamento tra le valutazioni ambientali su base programmatica (VAS) o progettuale (VIA) e le valutazioni che scaturiscono da analisi del ciclo di vita (LCA) su prodotti/servizi effettivamente realizzati sul territorio.

Riferimenti bibliografici

- Bianchi D. (2012) *Il riciclo ecoefficiente*, Ed. Ambiente
- International Fertilizer Industry Association (IFA) *Il ciclo dell'azoto*
www.fertilizer.org nella sezione Sustainability/Climate Change
- Elementi per l'emanazione delle linee guida per l'identificazione delle migliori tecniche disponibili*. Categoria IPPC 6.4; D. Lgs. 372/99 – 2005; si veda anche Reference Document on Best Available Techniques in the Food, Drink and Milk Industries; IPPC – 2006
- ISO14040:06 Environmental management – Life cycle assessment - Principles and Framework
- ISO14044:06: Environmental management – LCA – Requirements and Guidelines
- Massa D., Incrocci L., Pardossi A., Delli Paoli P. and Battilani, A. (2013) *Application of a decision support system for increasing economic and environmental sustainability of processing tomato cultivated in mediterranean climate*. Acta Hort. (ISHS) 971:51-58
- PAS 2050:2011; BSI – 2011
- Rapporto Rifiuti Urbani*; ISPRA – 2010
- Reference Document on Best Available Techniques for the Textiles Industry*, July 2003
- Reference Document on Best Available Techniques in the Production of Polymers*, August 2007
- Virtanen, Y., Kurppa, S., Saarinen, M. et al. (2011) *Carbon footprint of food - approaches from national input-output statistics and a LCA of a food portion*. Journal of Cleaner Production. 19: 1849-1856.

Allegato 1: Focus group 30.11.12 filiera tessile

Data: 30 novembre 2012

Luogo: Centrocot, Piazza Sant'Anna, 2 –Busto Arsizio (VA)

Titolo: FILIERA TESSILE LOMBARDA - Caratterizzazione in chiave eco-sostenibile del distretto tessile lombardo

Organizzazione: CentroCot – Ambiente Italia

Partecipanti

Tabella 1 – Partecipanti

Azienda	Attività	Referente	Ruolo
Tintoria Clerici	Tintoria	Mario Montonati	Legale Rappresentante
G. Tosi	Tintoria - Stamperia	Andrea Ferrazzi	Direttore Commerciale
		Francesca Orsenigo	Responsabile qualità e Risorse Umane
Stamperia Olonia	Stamperia	Umberto Cattaneo	Responsabile Sistema di Gestione Ambientale
Eurojersey	Azienda produttrice tessuti a maglia	Alessandro Colombo	Responsabile sicurezza e ambiente
		Matteo Agliaudi	Responsabile ricerca e sviluppo
Tessitura Pastorelli Spa	Tessitura tessuti per fodere	Federico Piatti	Tecnico di produzione
Associazione Newtex	Associazione per l'innovazione delle PMI	Gabriele Fossati	Consulente
Centrocot	Centro di ricerca e servizi di laboratorio	Gabriella Alberti Fusi	Direttore Tecnico e R&S

Fonte: Centrocot

Tabella 2 – Animatori Focus Group

Animatori Focus Group

Azienda	Attività	Referente	Ruolo
Centrocot	Centro di ricerca e servizi di laboratorio	Grazia Cerini Roberto Vannucci Barbara De Rui	Direttore Generale Resp. Area Progetti Sistemi di Gestione Aziendale
Ambiente Italia	Società di consulenza analisi ambientali	Romeo Pavanello	Ricercatore
Hugo Boss	Multinazionale	Michela Gioacchini	Environment & Product Risk
Gaspare Tronconi Spa	Tintoria		Titolare
SMI Sistema Moda Italia	Federazione di rappresentanza industriali tessile-moda	Michele Tronconi	Presidente

Fonte: elaborazione CentroCo

Interventi

La conduzione del Focus Group è stata a cura di Grazia Cerini (Direttore Generale Centrocot) e la discussione sul tema è stata introdotta dalle relazioni:

- Presentazione del progetto in corso e prospettive future (Roberto Vannucci, Responsabile Area Progetti Centrocot)
- L'approccio metodologico della caratterizzazione ambientale di distretto (Romeo Pavanello, Ricercatore AMBIENTE ITALIA)
- L'approccio LCA e descrizione dello strumento di analisi d'inventario (Barbara De Rui, Sistemi di Gestione Aziendale Centrocot)
- L'esperienza di Hugo Boss (Michela Gioacchini, Environment & Product Risk HUGO BOSS)
- Valutazione conclusiva (Michele Tronconi, Presidente Sistema Moda Italia)

Considerazioni emerse nella discussione

Tutti i presenti hanno partecipato alla discussione portando le loro esperienze.

I principali aspetti emersi sono:

A. Le aziende del settore Tessile Abbigliamento Moda, negli anni, hanno investito negli impianti per ottemperare alle direttive europee e alla legislazione nazionale, che hanno imposto azioni continue e parametri sempre più stringenti ai fini della salvaguardia dell'ambiente e della salute di lavoratori e cittadini e della riduzione nel tempo dell'impatto ambientale. Questo approccio ha avuto alcuni effetti:

- le aziende ottemperano a norme molto selettive (+)
- le aziende hanno perso competitività nei confronti di aziende e aree geografiche meno vincolate in termini aziendali e quindi con meno costi strutturali (-)
- le aziende hanno potuto investire meno in rinnovamento impianti produttivi, rispetto al rinnovamento dei servizi e degli impianti accessori di stabilimento, ad esempio: depuratori (-).

Si ritiene che il primo aspetto, in questa fase di crescente preoccupazione ed attenzione mondiale ai problemi dell'ambiente, sia una carta di competitività forte che le aziende devono giocare per riacquisire posizioni competitive a livello mondiale.

L'iniziativa in questione è quindi un'opportunità da percorrere.

Questa visione, in particolare, è stata anche ribadita nell'intervento finale dal Dott. Michele Tronconi, nella doppia veste di titolare di una azienda di nobilitazione (Gaspere Tronconi Spa) e della federazione SMI - Sistema Moda Italia, rappresentativa delle aziende della filiera TAM italiana.

B. La raccolta dei dati necessari per la LCA presenta fattori di difficoltà, dovuti alla complessità della filiera e dei diversi cicli produttivi dei prodotti tessili. Tali fattori sono indubbiamente significativi, ma comunque superabili, in

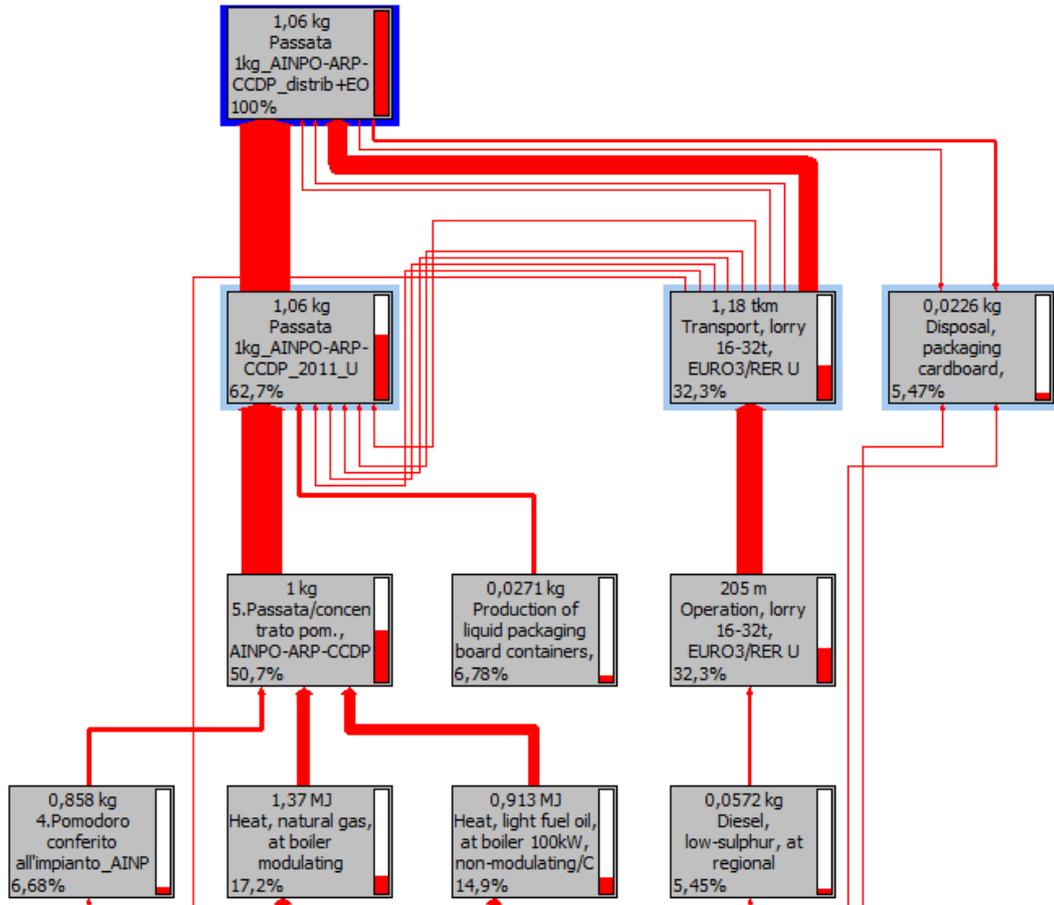
quanto, proprio per gli impatti economici che hanno sulle imprese, sono molto monitorati.

Inoltre, sono stati segnalati alcuni punti da tenere sicuramente in considerazione.

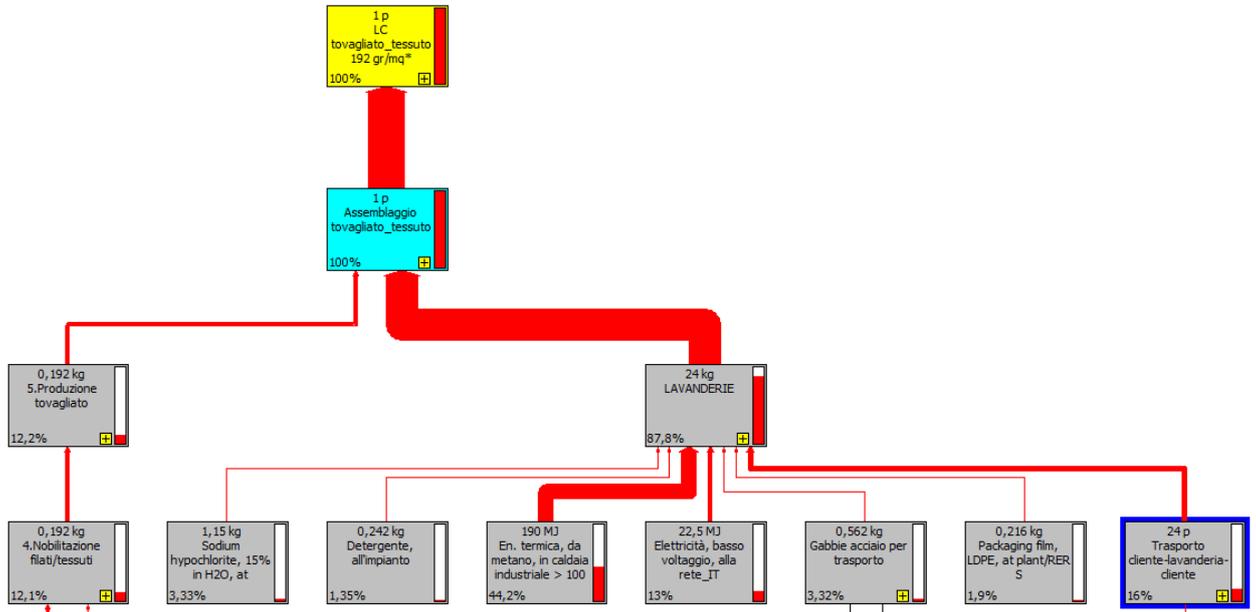
- C. Il settore TAM è già sottoposto a numerosi vincoli, sia generali che specifici (ad esempio: Regolamento REACH), ed esistono un'etichettatura volontaria UE (Ecolabel) e marchi volontari (ad esempio: Oekotex Standard 100®) estremamente diffusi a livello mondiale, e di conseguenza anche italiano, che devono essere recepiti nello schema di qualificazione ambientale.
- D. Il valore di impatto ambientale, qualunque sia il parametro adottato (ad esempio: carbon footprint, water footprint, resource footprint, etc.), deve essere rapportato alla qualità delle lavorazioni e dei prodotti realizzati.
- E. La validità di uno schema di qualificazione ambientale non può prescindere da controlli di verifica del rispetto dei diversi parametri.
I referenti delle aziende presenti si sono dichiarati disponibili al coinvolgimento nel costituendo Comitato di Cluster.

Allegato 2: Diagrammi di flusso interpretativi del LCA dei due prodotti analizzati

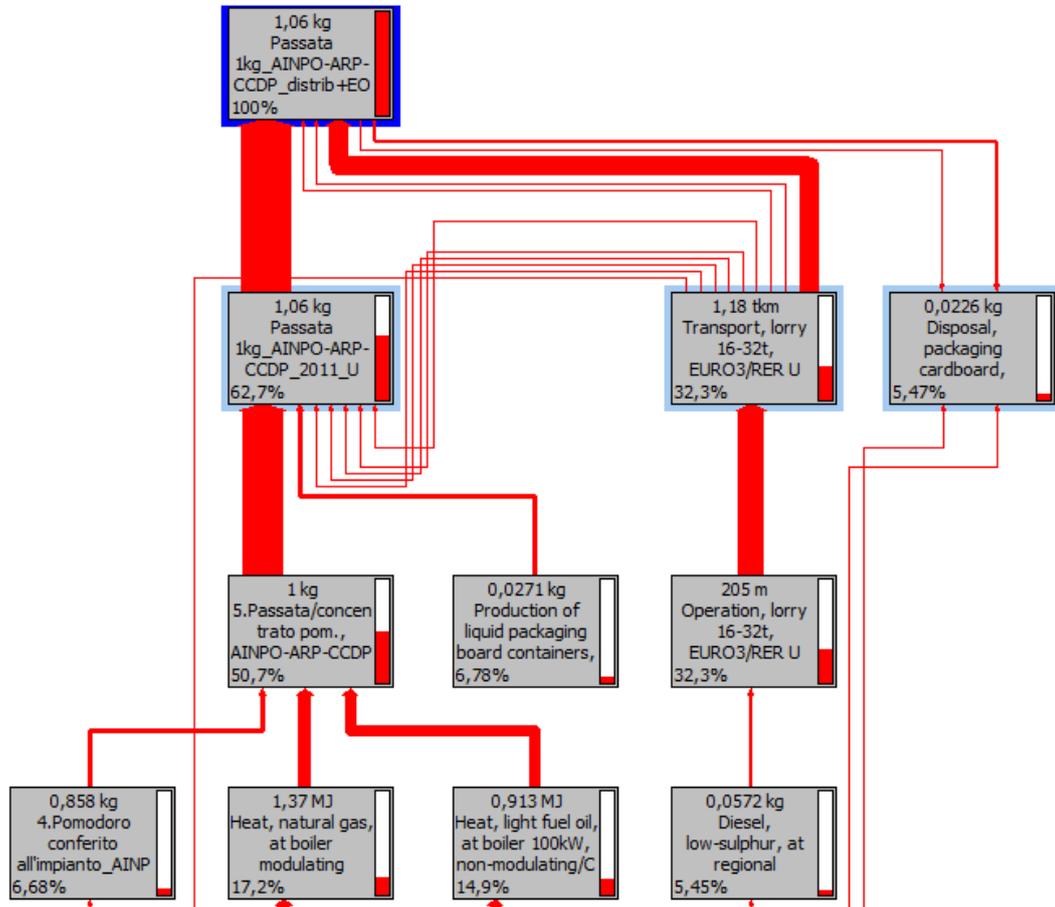
2.A1 - Diagramma di flusso del ciclo di vita della passata di pomodoro (1 kg compreso imballaggio) con i contributi all'impronta di carbonio dei principali processi (5% cut-off).



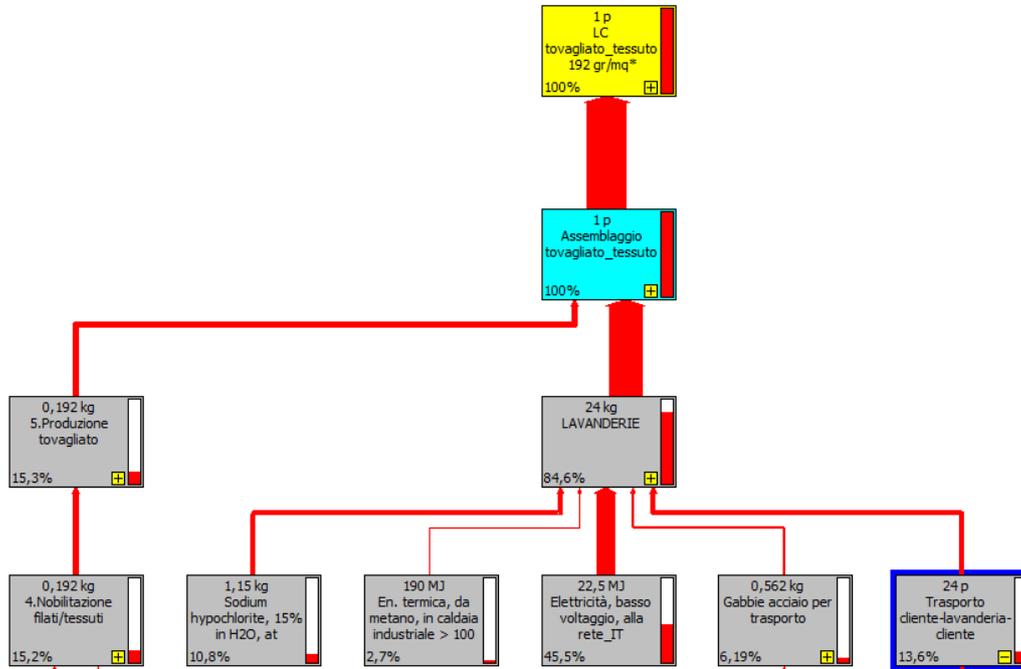
2.A2 - Diagramma di flusso del ciclo di vita del tovagliato in cotone (1 mq di prodotto tessile riutilizzato per un numero di lavaggi pari a 125) all'impronta di carbonio dei principali processi (1,4% cut-off).



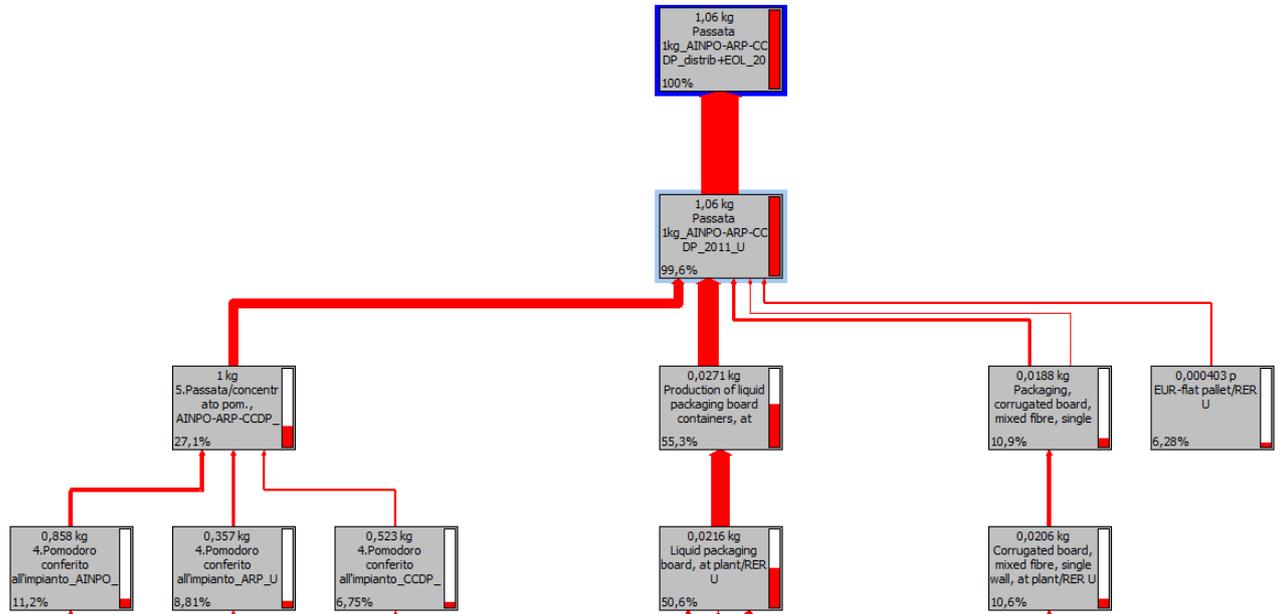
2.B1 - Diagramma di flusso del ciclo di vita della passata di pomodoro (1 kg compreso imballaggio) con i contributi all'impronta d'acqua dei principali processi (5% cut-off).



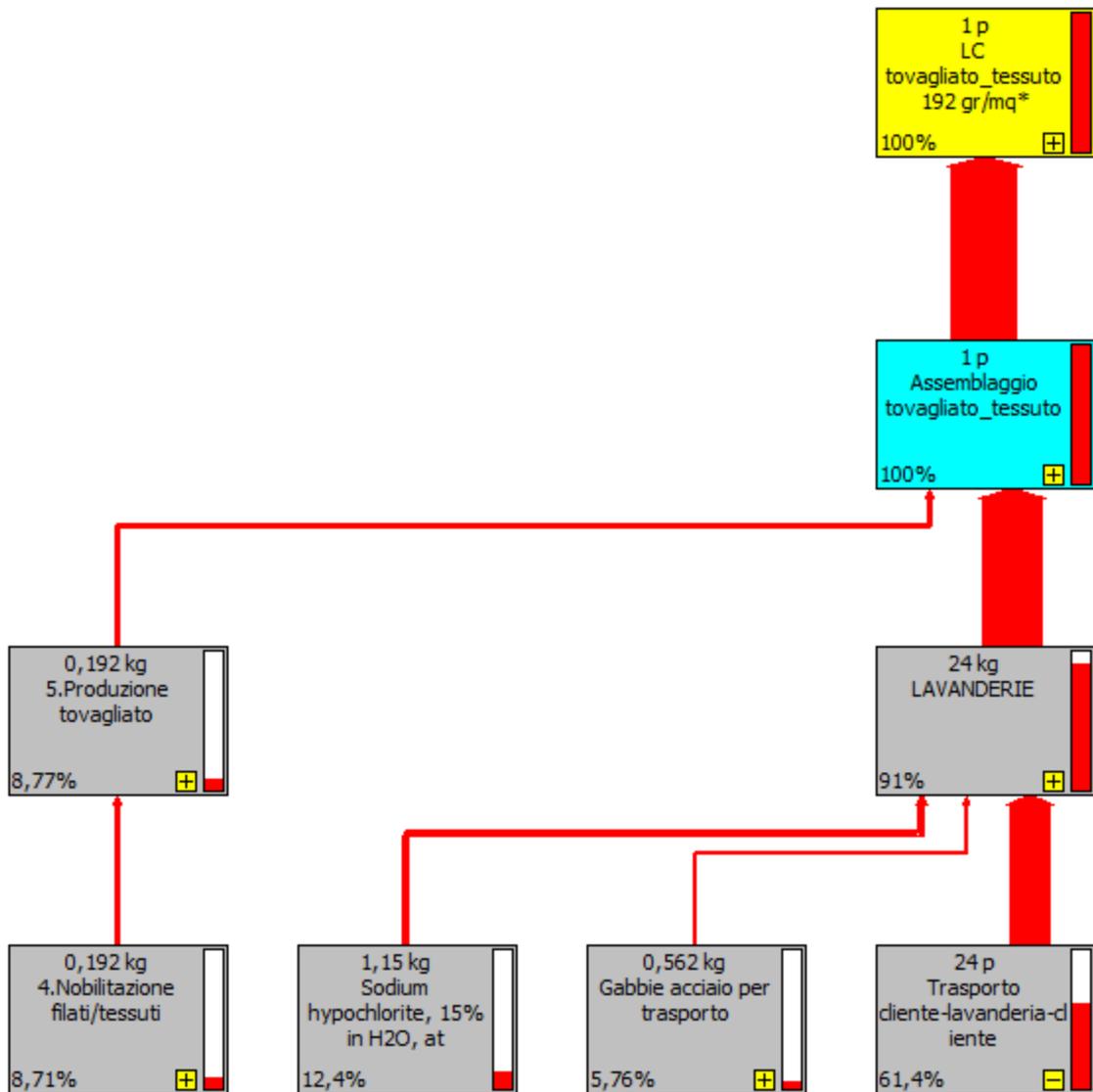
2.B2 - Diagramma di flusso del ciclo di vita del tovagliato in cotone (1 mq di prodotto tessile riutilizzato per un numero di lavaggi pari a 125) all'impronta d'acqua dei principali processi (2% cut-off).



2.C1 - Diagramma di flusso del ciclo di vita della passata di pomodoro (1 kg compreso imballaggio) con i contributi al consumo di risorse non rinnovabili senza contenuto energetico dei principali processi (6% cut-off).



2.C2 - Diagramma di flusso del ciclo di vita del tovagliato in cotone (1 mq di prodotto tessile riutilizzato per un numero di lavaggi pari a 125) al consumo di risorse non rinnovabili senza contenuto energetico dei principali processi (5% cut-off)



Allegato 3: Programma di massima del seminario divulgativo

Saluti degli enti istituzionali

Strumenti per misurare e comunicare la sostenibilità ambientale dei prodotti: LCA, impronta ambientale, etichette di prodotto; confronti con esperienze internazionali – Ambiente Italia

La normazione nazionale ed europea in materia di marchi di qualità di prodotto – un rappresentante di UNI

I risultati dello studio: LCA dei prodotti medi nei cluster della produzione del pomodoro e del tessile in Lombardia – Ambiente Italia

Due gruppi di lavoro

- I dati e le informazioni per le analisi LCA dei prodotti medi, approfondimenti sulle metodologie e impostazione di linee guida per un disciplinare di qualificazione dei prodotti.
- Etichettatura di prodotto e green marketing, quali gli strumenti utilizzabili, approfondimenti sulla messa a punto di una marchio di qualificazione dei prodotti dei cluster.

I gruppi di lavoro, coordinati ognuno da un facilitatore, prevedono la presentazione di alcuni casi di studio e un discussione con i presenti, che si tradurrà in una piattaforma di proposte operative.

Luogo

Regione Lombardia/Sireg